

SEDE DA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA POLÍCIA FEDERAL NO ESTADO DE MINAS GERAIS

CADERNO DE ENCARGOS ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE MATERIAIS E SERVIÇOS

GERAL

Belo Horizonte, Fevereiro de 2023

SUMÁRIO

1	SERVIÇOS PRELIMINARES	14
1.1	PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO	14
1.2	LOCAÇÃO DA OBRA, COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRÁFICOS, INCLUSIVE NIVELADOR, COM CONFEÇÃO DE GABARITO EM TÁBUA	15
1.3	SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA LOCAÇÃO DE OBRA E NIVELAMENTO DE TERRENO, INCLUSIVE NOTA DE SERVIÇOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	17
1.4	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 25 MM2 E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020	18
1.5	EXECUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO DE ÁGUA (2000 LITROS) EM CANTEIRO DE OBRA, APOIADO EM ESTRUTURA DE MADEIRA	20
1.6	ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 10 M, CARGA NOMINAL DE 1000 DAN, ENGASTAMENTO BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,6 M DE SOLO (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2019	20
1.7	TAPUME COM TELHA METÁLICA, INCLUSO RETIRADA FINAL	21
1.8	GRUA ASCENCIONAL, LANCA DE 42 M, CAPACIDADE DE 1,5 T A 30 M, ALTURA ATÉ 39 M - CHP DIURNO. AF_08/2016	22
1.9	GRUA ASCENCIONAL, LANÇA DE 42 M, CAPACIDADE DE 1,5 T A 30 M, ALTURA ATÉ 39 M - CHI DIURNO. AF_08/2016	24
1.10	CANTEIRO DE OBRAS	26
1.10.1	EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016	26
1.10.2	AR CONDICIONADO SPLIT ON/OFF, HI-WALL (PAREDE), 9000 BTUS/H, CICLO FRIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2021_P	26
1.10.3	EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016	27
1.10.4	EXECUÇÃO DE CENTRAL DE ARMADURA EM CANTEIRO DE OBRA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_04/2016	28
1.10.5	EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_02/2016	29
1.10.6	DEMOLIÇÃO DE EDIFICAÇÃO EXISTENTE COMO UM TODO, INCLUINDO ESTRUTURAS, COBERTAS, LOUÇAS, METAIS, INSTALAÇÕES, ESQUADRIAS, VEDAÇÕES, DIVISÓRIAS, FORROS, E DEMAIS ITENS CONSTANTES DA EDIFICAÇÃO, JÁ COM SUA CARGA, TRANSPORTE, REMOÇÃO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS/ENTULHOS, INCLUSO TAXAS. 30	30
1.11	SEGURANÇA COLETIVA	30
1.11.1	BANDEJA SALVA-VIDAS/COLETA DE ENTULHOS, COM TABUA	30
1.11.2	GUARDA-CORPO FIXADO EM FÔRMA DE MADEIRA COM TRAVESSÕES EM MADEIRA PREGADA E FECHAMENTO EM TELA DE POLIPROPILENO PARA EDIFICAÇÕES COM ALTURA IGUAL OU SUPERIOR A 4 PAVIMENTOS. AF_11/2017	31
1.11.3	TELA PARA PROTEÇÃO DE OBRAS EM POLIETIRENO	32
2	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	32
2.1	ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	33
2.2	ENGENHEIRO CIVIL JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	33
2.3	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	33
2.4	ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	33
2.5	TECNICO DE EDIFICACOES COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	33
2.6	TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	33
2.7	ALMOXARIFE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	33
2.8	AUXILIAR DE ALMOXARIFE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	34
2.9	AUXILIAR TÉCNICO / ASSISTENTE DE ENGENHARIA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	34

2.10	MESTRE DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	34
2.11	AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	34
2.12	VIGIA DIURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	34
2.13	VIGIA NOTURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	34
2.14	AS BUILT DE PROJETOS ARQUITETURA, ESTRUTURA, ELÉTRICO, HIDROSANITÁRIO, PCI, CLIMATIZAÇÃO	34
2.14.1	AS BUILT DE PROJETOS COM ÁREA DE 10000 M ² ATÉ 20000 M ²	34
3	DEMOLIÇÕES	35
3.1	DEMOLIÇÃO DE EDIFICAÇÃO EXISTENTE COMO UM TODO, INCLUINDO ESTRUTURAS, COBERTAS, LOUÇAS, METAIS, INSTALAÇÕES, ESQUADRIAS, VEDAÇÕES, DIVISÓRIAS, FORROS, E DEMAIS ITENS CONSTANTES DA EDIFICAÇÃO, JÁ COM SUA CARGA, TRANSPORTE, REMOÇÃO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS/ENTULHOS, INCLUSIVE TAXAS. 35	
3.2	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA PARA QUALQUER TIPO DE BLOCO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	36
3.3	CARGA, MANOBRAS E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 18 M ³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M ³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	37
3.4	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M ³ , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	38
4	MOVIMENTO DE TERRA	39
4.1	BLOCOS DE COROAMENTO E SAPATAS	39
4.1.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA COM RETROESCAVADEIRA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	39
4.1.2	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M ³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	40
4.1.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M ³ , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	41
4.2	VIGAS BALDRAMES	42
4.2.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA VIGA BALDRAME COM MINI-ESCAVADEIRA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	42
4.2.2	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M ³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016	42
4.2.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M ³ , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	43
4.3	TERRAPLANAGEM	43
4.3.1	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M ³) E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14M ³ , DMT ATÉ 200M. AF_07/2020	43
4.3.2	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M ³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM AREIA PARA ATERRO. AF_05/2016	43
4.3.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M ³ , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	44
5	ESTRUTURAS	45
5.1	ESTACAS	45
5.1.1	ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 40CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_01/2020	45
5.1.2	ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 60CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR BOMBA LANÇA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_01/2020	49

5.1.3	ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 50CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO)	54
5.1.4	ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 80CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR BOMBA LANÇA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_01/2020.....	59
5.1.5	ENSAIOS E PROVAS DE CARREGAMENTO DINÂMICO	63
5.2	BLOCOS DE FUNDAÇÃO	64
5.2.1	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953).....	64
5.2.2	LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	71
5.2.3	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	72
5.2.4	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	74
5.2.5	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	76
5.2.6	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	78
5.2.7	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 25 MM - MONTAGEM. AF_06/2017	80
5.2.8	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA BLOCO DE COROAMENTO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	82
5.2.9	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018.....	85
5.2.10	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS. AF_08/2017 ..	85
5.3	ARRANQUES PILARES	86
5.3.1	FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA BLOCO DE COROAMENTO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017	86
5.3.2	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953).....	89
5.3.3	LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	96
5.3.4	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	97
5.3.5	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	99
5.3.6	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	101
5.3.7	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	103
5.3.8	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	105
5.3.9	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 25,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015	107
5.3.10	ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 32,0 MM. AF_06/2022	109
5.4	PILARES	111
5.4.1	PILARES TERREO.....	111
5.4.2	PILARES PAVIMENTO TIPO	136
5.4.3	PILARES PLATIBANDA.....	162
5.4.4	PILARES COBERTURA.....	177
5.4.5	PILARES SUBSOLO ANEXO 1 E 2	198
5.5	VIGAS	264

5.5.1	TOPO LAJE RESERVATÓRIO	264
5.5.2	FUNDO RESERVATÓRIO.....	281
5.5.3	ESCADA	306
5.5.4	PLATIBANDA - PREDIO PRINCIPAL.....	325
5.5.5	PAVIMENTO 10 COBERTURA PREDIO PRINCIPAL.....	343
5.5.6	PAVIMENTO TIPO PREDIO PRINCIPAL E PATIO	366
5.6	ESCADA	393
5.6.1	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_11/2020	393
5.6.2	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_11/2020	395
5.6.3	ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_11/20	397
5.6.4	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022.....	399
5.6.5	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953).....	401
5.6.6	LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	409
5.6.7	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA ESCADAS, COM 2 LANCES EM "U" E LAJE PLANA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 6 UTILIZAÇÕES. AF_11/2020	410
5.7	LAJES DE COBERTURA	413
5.7.1	LAJE ALVEOLAR PRE FABRICADA INCLUINDO CAPA DE CONCRETO E ARMAÇÃO EM TELA DE AÇO SOLDADA NERVURADA (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO).....	413
5.8	IMPERMEABILIZAÇÃO	414
5.8.1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018.....	414
5.9	RESERVATÓRIO SUPERIOR (PAREDES, FUNDO E COBERTURA)	416
5.9.1	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022.....	416
5.9.2	ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022.....	418
5.9.3	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020.....	420
5.9.4	LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	423
5.9.5	CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953).....	423
6	PAREDES PAINEIS E DIVISÓRIAS	431
6.1	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021.....	431
6.2	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 14X19X29 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021.....	433
6.3	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 9X19X39 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021.....	434
6.4	PAINEL EM LAMINADO ESTRUTURAL TS COM DIMENSÃO PADRÃO 90 X 130 CM.....	436
6.5	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014	438
6.6	DIVISÓRIA DO PISO AO FORRO CEGA SEM SEPTO. ESTRUTURA EM ALUMÍNIO EXTRUDADO ANODIZADO NATURAL FOSCO, PLACAS EM MDF BP COR INHOTIM (DURATEX), FREIJÓ PURO (CELLUS) OU EQUIVALENTE DE 15MM. DESEMPENHO ACÚSTICO DA DIVISÓRIA CEGA: ACIMA DE 45DB (CLASSE F44); DIVISÓRIA COM VIDRO DUPLO: MÍNIMO	

DE 41 A 45DB (CLASSE F33) E MANTA LÃ PET INTERNAMENTE ESPESSURA MÍNIMA 50MM, REFERÊNCIA COMERCIAL ISOSOFT WALL IR50 DA TRISOFT TEXTIL OU SIMILARES.	438
6.7 TERMOBRISSE 335 HUNTER DOUGLAS OU EQUIVALENTE TÉCNICO, EM ALUZINC, 0,6 MM ACABADO, 8,74KG/M2, COMPOSTO POR PAINÉIS LISOS COM FORMATO 'ASA DE AVIÃO', COM 335 MM DE LARGURA, 58 MM DE ESPESSURA E COMPRIMENTO MÁXIMO 6000 MM, ESPAÇADOS A CADA 320MM ENTRE EIXOS DAS LÂMINAS, COM APLICAÇÃO DE POLIURETANO EXPANDIDO NO INTERIOR DO BRISE DURANTE O PROCESSO DE FABRICAÇÃO. LÂMINAS MÓVEIS COM ACIONAMENTO ATRAVÉS DE BARRA DE COMANDO. RECEBE PINTURA EM PROCESSO CONTÍNUO "COIL COATING", PRÉ-PINTURA DE PRIMER E POSTERIOR PINTURA A BASE DE POLIÉSTER. COR: CINZA ANODIZADO CÓD. PO7093	439
6.8 EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA, PREPARO MECÂNICO E APLICAÇÃO COM EQUIPAMENTO DE MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M3/H DE ARGAMASSA EM PANOS CEGOS DE FACHADA (SEM PRESENÇA DE VÃOS), ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014	440
6.9 MURO	441
6.9.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA VIGA BALDRAME COM MINI-ESCAVADEIRA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017	441
6.9.2 CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA – LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017	441
6.9.3 ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM, (ESPESSURA 14 CM) FBK = 14,0 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. AF_12/2014	441
6.9.4 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014 443	
6.9.5 MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014.....	443
6.9.6 APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	444
7 PAVIMENTAÇÕES E PISOS	446
7.1 PINTURA DE PISO COM TINTA EPÓXI, APLICAÇÃO MANUAL, 2 DEMÃOS, INCLUSO PRIMER EPÓXI. AF_05/2021 446	
7.2 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO (PCA), FCK = 40 MPA, CAMADA COM ESPESSURA DE 12,5 CM. AF_11/2017	447
7.3 PISO EM GRANITO APLICADO EM AMBIENTES INTERNOS. AF_09/2020	449
7.4 RODAPÉ EM GRANITO, ALTURA 10 CM. AF_09/2020	453
7.5 PISO EM CONCRETO 20 MPA PREPARO MECÂNICO, ESPESSURA 7CM. AF_09/2020	456
7.6 REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M². AF_06/2014	458
7.7 PISO ELEVADO EM ARDÓSIA LISA (ROCHA NATURAL) SEM POLIMENTO 600X600X20MM, COM RESISTÊNCIA DE SUPORTAR 320KG/M²COM CARGA CONCENTRADA E CARGA DISTRIBUÍDA 860KG/M², COM PEDESTAIS EM POLIPROPILENO. COM FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	459
7.8 PISO VINÍLICO GRAN ELEGANCE COM SISTEMA DE ENCAIXE, DIMENSÕES DE 8 x 445 x 1357MM, USO AC4 COMERCIAL, TEXTURA HANDSCRAPED CONCRETO OU SIMILAR TÉCNICO EQUIVALENTE. COM FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	459
7.9 REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES EXTERNAS EM PASTILHAS DE PORCELANA 5 X 5 CM (PLACAS DE 30 X 30 CM), ALINHADAS A PRUMO, APLICADO EM PANOS COM VÃOS. AF_06/2014	460
7.10 CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MANUAL, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, NÃO ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 5CM. AF_07/2021.....	460
7.11 PISO TÁTIL EM LADRILHO HIDRÁULICO NAS DIMENSÕES DE 20 X 20 CM, COM TÁTIL ALERTA NA COR AMARELO. 461	

7.12	PISO TÁTIL EM LADRILHO HIDRÁULICO NAS DIMENSÕES DE 20 X 20 CM, COM TÁTIL DIRECIONAL NA COR AMARELO.....	461
7.13	REVESTIMENTO DE PISO PARA O TELHADO VERDE	461
7.14	PINTURA DE PISO COM TINTA EPÓXI, APLICAÇÃO MANUAL, 2 DEMÃOS, INCLUSO PRIMER EPÓXI. AF_05/2021 462	
7.15	CORTADORA DE PISO COM MOTOR 4 TEMPOS A GASOLINA, POTÊNCIA DE 13 HP, COM DISCO DE CORTE DIAMANTADO SEGMENTADO PARA CONCRETO, DIÂMETRO DE 350 MM, FURO DE 1" (14 X 1") - CHP DIURNO. AF_08/2015	463
7.16	REVESTIMENTOS CIMENTÍCIOS CRYSTALLI, NA TEXTURA CRYSTALLI MEZZO, 100X100CM. COR CINZA E COR CHUMBO. CÓD.: 1200107525 – CASTELATTO OU SIMILAR EQUIVALENTE.....	463
7.17	PORCELANATO 60X120CM. LINHA STEEL. COR PRETA. CÓD.: 27798E – STEEL BLACK - PORTOBELLO OU SIMILAR EQUIVALENTE.	464
7.18	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 10 CM, ARMADO. AF_07/2016	465
7.19	PISO TÊXTIL (CARPETE) EM PLACA. AF_09/2020	465
7.20	RODAPÉ DE POLIESTIRENO ESPAÇOFLOOR OU SIMILAR TÉCNICO EQUIVALENTE 10CM LISO BRANCO 100MM X 15MM X 2200MM COM FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.....	466
7.21	SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM. AF_09/2020	466
7.22	SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 20 CM, ESPESSURA 2,0 CM.	467
7.23	SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 10 CM, ESPESSURA 2,0 CM.	467
8	REVESTIMENTOS PAREDES	468
8.1	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	468
8.2	PINTURA DE PISO COM TINTA EPÓXI, APLICAÇÃO MANUAL, 2 DEMÃOS, INCLUSO PRIMER EPÓXI. AF_05/2021 468	
8.3	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	469
8.4	PORCELANATO ACETINADO, 30X60CM - LINHA UNDEFINED LOFT. COR LOFT WH. PORTINARI OU SIMILAR EQUIVALENTE.	472
8.5	REVESTIMENTO INTERNO 7X 24CM , COM REJUNTE DE COR MAIS PRÓXIMA POSSÍVEL - LINHA LIVERPOOL. COR BLEU ST TROPEZ CÓD.: 26024E – PORTOBELLO OU SIMILAR EQUIVALENTE	472
8.6	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES EXTERNAS EM PASTILHAS DE PORCELANA 5 X 5 CM (PLACAS DE 30 X 30 CM), ALINHADAS A PRUMO, APLICADO EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DA SACADA. AF_06/2014	473
8.7	REVESTIMENTO SCREENPANEL J 481 HUNTER DOUGLAS OU EQUIVALENTE TÉCNICO LISO, ALUZINC 0,95MM ACABADO, 8KG/M2. RECEBE PINTURA EM PROCESSO CONTÍNUO “COIL COATING”, PRÉ-PINTURA DE PRIMER E POSTERIOR PINTURA A BASE DE POLIÉSTER. COR: CINZA NEBLINA CÓD. PO7005 COM FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E PINTURA.....	473
9	ESQUADRIAS	474
9.1.1	PORTA CORTA-FOGO 90X210X4CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019.....	474
9.1.2	PORTA EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019.....	475
9.1.3	PINTURA COM TINTA POLIESTER AUTOMOTIVA PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMÃOS).....	476
	Características técnicas:	476
9.1.4	GRADE FIXA E PORTA DE ABRIR COM GRADE E CHAPA E TRANCA DE SEGURANÇA COM FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.....	478
9.1.5	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 80X210CM, EXCLUSIVE FECHADURA, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO PARCIAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019.....	479
9.1.6	PORTA DE MADEIRA DE ABRIR COM 2 FOLHAS EM MADEIRA REVESTIDA DE CHAPA DE LAMINADO MELAMINICO DIMENSOES 160X210 CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.....	480

9.1.7	PORTA DE MADEIRA DE ABRIR 2 FOLHAS EM MADEIRA REVESTIDA DE CHAPA DE LAMINADO MELAMINICO DIMENSOES 150X210 CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.....	482
9.1.8	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 70X210CM, EXCLUSIVE FECHADURA, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO PARCIAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019.....	483
9.1.9	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 80X210CM, EXCLUSIVE FECHADURA, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO PARCIAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019.....	485
9.1.10	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 90X210, EXCLUSIVE FECHADURA, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO TOTAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019.....	486
9.1.11	PORTA DE MADEIRA DE ABRIR 2 FOLHAS EM MADEIRA REVESTIDA DE CHAPA DE LAMINADO MELAMINICO DIMENSOES 200X210 CM COM BARRA ANTI PANICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.....	488
9.1.12	PORTA DE MADEIRA DE ABRIR 2 FOLHAS EM MADEIRA REVESTIDA DE CHAPA DE LAMINADO MELAMINICO DIMENSOES 140X210 CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.....	489
9.1.13	PORTA DE MADEIRA DE ABRIR 2 FOLHAS EM MADEIRA REVESTIDA DE CHAPA DE LAMINADO MELAMINICO DIMENSOES 150X210 CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.....	491
9.1.14	KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 80X210CM, COM CHAPA DE AÇO INOX H = 40CM.....	492
9.1.15	CONJUNTO DE FERRAGENS CONTENDO FECHADURA COM CILINDRO PARA PORTA EXTERNA, MACANETA TIPO ALAVANCA COM ACABAMENTO PADRAO MEDIO E ROSETA EM LATAO CROMADO.....	494
9.1.16	PORTAO EM FIO 5 MM , MALHA 50X200MM, GALVANIZADO COM PINTURA, SIGRADI OU EQUIVALENTE TECNICO COM MONTANTE 60X40X1,5MM, BATENTE DE TUBO INDUSTRIAL INCLUINDO FECHADURA	495
9.1.17	PORTA DE SANITARIOS 90 X 130 CM	496
9.1.18	ESQUADRIA DE ALUMÍNIO TIPO PELE DE VIDRO, LINHA UNIT, ACABAMENTO ANODIZADO, NA COR NATURAL, ALCOA OU EQUIVALENTE TÉCNICO. VIDRO DE CONTROLE SOLAR 8mm LAMINADO COOL LITE KNT 4mm + PVB INCOLOR + FLOAT INCOLOR 4mm, CEBRACE OU EQUIVALENTE TÉCNICO	496
9.1.19	JOGO DE FERRAGENS CROMADAS PARA PORTA DE VIDRO TEMPERADO, UMA FOLHA COMPOSTO DE DOBRADICAS SUPERIOR E INFERIOR, TRINCO, FECHADURA, CONTRA FECHADURA COM CAPUCHINHO SEM MOLA E PUXADOR. AF_01/2021	497
9.2	JANELAS	498
9.2.1	JANELA DE ALUMÍNIO COM FOLHAS DE CORRER, LINHA INOVA, ACABAMENTO ANODIZADO NA COR NATURAL, ALCOA OU EQUIVALENTE TÉCNICO. VIDRO CRISTAL DE 6 mm. COM FUMÊ.	498
9.2.2	JANELA DE ALUMÍNIO FIXO, ACABAMENTO ANODIZADO NA COR NATURAL. VIDRO ARAMADO 7MM..	499
9.2.3	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019	499
9.2.4	JANELA DE CORRER DUAS FOLHAS COM TELA MOSQUITEIRO	500
9.2.5	ESQUADRIA DE ALUMÍNIO TIPO PELE DE VIDRO, LINHA UNIT, ACABAMENTO ANODIZADO, NA COR NATURAL, ALCOA OU EQUIVALENTE TÉCNICO. VIDRO DE CONTROLE SOLAR 8mm LAMINADO COOL LITE KNT 4mm + PVB INCOLOR + FLOAT INCOLOR 4mm, CEBRACE OU EQUIVALENTE TÉCNICO	501
9.3	GUARDA CORPO	502
9.3.1	GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M, MONTANTES TUBULARES DE 1.1/4" ESPAÇADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 1.1/2", GRADIL FORMADO POR TUBOS HORIZONTAIS DE 1" E VERTICAIS DE 3/4", FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF_04/2019_P	502
9.3.2	CORRIMÃO SIMPLES, DIÂMETRO EXTERNO = 1 1/2", EM AÇO GALVANIZADO. AF_04/2019_P	503
9.3.3	CORRIMÃO SIMPLES, DIÂMETRO EXTERNO = 1 1/2", EM AÇO GALVANIZADO. AF_04/2019_P	504
9.3.4	GUARDA-CORPO PANORÂMICO COM PERFIS DE ALUMÍNIO E VIDRO LAMINADO 8 MM, FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF_04/2019_P	504
9.4	ESCADA TIPO MARINHEIRO EM TUBO ACO GALVANIZADO 1 1/2" 5 DEGRAUS.....	505
10	COBERTURA	505

10.1	TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	506
10.2	TELHAMENTO COM TELHA METÁLICA TERMOACÚSTICA E = 30 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019	509
10.3	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014.....	510
10.4	CUMEEIRA PARA TELHA DE FIBROCIMENTO ONDULADA E = 6 MM, INCLUSO ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO E IÇAMENTO. AF_07/	510
10.5	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	511
10.6	FORRO DE LA DE PET ,TERMOACUSTICO 625X625X18 MM , INCLUINDO ESTRUTURA PRA FIXAÇÃO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)	512
10.7	RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019	513
10.8	SOMBREADOR - TELA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE TIPO RASCHEL, 190 OU 220 GRS/M². ESTRUTURA METÁLICA EM TUBOS DE AÇO INDUSTRIAL COM COSTURA, GALVANIZADO A FOGO. - CAPACIDADE PARA ESTACIONAMENTO DE 2 VEÍCULOS 5x5M E ALTURA DE 3M.	514
11	INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS	514
11.1	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS – ÁGUA FRIA:	515
11.1.1	TUBOS E CONEXÕES SOLDÁVEL – ÁGUA FRIA:.....	516
11.1.2	REGISTROS:	520
11.1.3	LOUÇAS E EQUIPAMENTOS:.....	524
11.1.4	EXECUÇÕES DE SERVIÇOS:	524
11.1.5	ACEITAÇÃO DO PROJETO:	526
11.1.6	PROCEDIMENTOS DE ENTREGA DA OBRA:	529
11.2	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS – ESGOTO E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS:	533
11.3	PEÇAS HIDROSANITÁRIAS	540
12	INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS.....	541
12.1	SISTEMA DE PROTEÇÃO, DETECÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO.....	541
12.1.1	SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME:	541
12.1.2	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS:.....	542
12.2	SISTEMA DE HIDRANTES:	549
12.2.1	SISTEMA FIXO - HIDRANTE	550
12.2.2	CAIXAS DE INCÊNDIO	550
12.2.3	MANGUEIRA.....	550
12.2.4	ESGUINCHO /REQUINTE.....	550
12.2.5	REGISTROS / VÁLVULAS E ADAPTADORES	550
12.2.6	HIDRANTES DE RECALQUE (PASSEIO)	551
12.2.7	BOMBA.....	551
12.2.8	RESERVA DE INCÊNDIO	551
12.3	SISTEMA FIXO – SPRIKLER	551
12.4	SISTEMA MÓVEL – EXTINTORES	552
12.5	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA E BALIZAMENTO	552
12.5.1	INTRODUÇÃO	552
12.5.2	DESCRIÇÃO DO SISTEMA	553
12.5.3	INSTALAÇÃO.....	553
12.5.4	MANUTENÇÃO	554
12.6	SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO	554
12.6.1	SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO.....	556
12.6.2	INDICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE USO DE PORTAS CORTA-FOGO.....	557
12.6.3	SINALIZAÇÃO DE ALERTA	557
12.6.4	SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....	558

12.7	EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	559
12.7.1	ESCOPO DO FORNECIMENTO.....	559
12.7.2	PROGRAMAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	560
12.7.3	FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	560
12.8	ACEITAÇÃO DO PROJETO	561
12.8.1	EQUIVALÊNCIA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS.....	561
12.9	PASSAGEM DE TUBULAÇÃO	561
12.9.1	OBTURAÇÃO DE TUBULAÇÃO	562
12.9.2	TUBULAÇÃO EM VALAS.....	562
12.9.3	TUBULAÇÃO APARENTE	563
12.9.4	TUBULAÇÃO DE RECALQUE E SUCÇÃO.....	563
12.9.5	JUNTA DE EXPANSÃO / AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO	563
12.9.6	PINTURA DE TUBULAÇÃO	563
12.9.7	CORTE, ROSQUEAMENTO, CONEXÃO E JUNTA.....	564
12.10	PROCEDIMENTOS DE ENTREGA DE OBRA	564
12.10.1	INSPEÇÃO VISUAL.....	564
12.10.2	ENSAIOS	565
12.10.3	DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA.....	566
12.11	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	566
12.12	LIMPEZA FINAL	566
12.13	TRANSPORTE.....	567
12.14	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	567
13	CLIMATIZAÇÃO	567
13.1	GENERALIDADES	567
13.1.1	INTRODUÇÃO	567
13.1.2	OBJETIVO	570
13.1.3	NORMAS	571
13.1.4	CRITÉRIOS ACÚSTICOS.....	571
13.2	CLIMATIZAÇÃO.....	571
13.2.1	DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA	571
13.2.2	CONDICIONADORES DE AR	580
13.3	SISTEMAS HIDRÁULICOS, TUBOS E ISOLAMENTO	587
13.3.1	DESCRIÇÃO GERAL	587
13.3.2	TUBULAÇÃO, DUTOS DE AR E ACESSÓRIOS.....	600
13.3.3	EQUIPAMENTOS.....	604
13.3.4	EXAUSTORES CENTRÍFUGOS	608
13.3.5	GABINETES DE VENTILAÇÃO	608
13.3.6	AUTOMAÇÃO E CONTROLE.....	609
13.4	TESTES, AJUSTES E BALANCEAMENTO	626
13.4.1	DESCRIÇÃO.....	626
13.4.2	TESTES EM FÁBRICA	626
13.4.3	TESTES OPERACIONAIS DA INSTALAÇÃO.....	627
13.4.4	BALANCEAMENTO DE VAZÃO DE AR	629
13.4.5	VERIFICAÇÃO ELÉTRICA.....	629
13.5	DOCUMENTAÇÃO, GARANTIA, AS BUILT	629
13.5.1	DOCUMENTAÇÃO	629
13.5.2	GARANTIA	630
13.5.3	AS BUILT.....	630
14	INSTALAÇÕES ELETRICAS, LÓGICA E SPDA	630
14.1	OBJETIVO	630

14.1.1	NORMAS TÉCNICAS.....	631
14.2	DISPOSIÇÕES GERAIS	632
14.3	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	632
14.4	ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	636
14.4.1	PNMT – PAINEL DE MÉDIA TENSÃO.....	637
14.4.2	TRANSFORMADORES	639
14.4.3	SISTEMA DE GERAÇÃO.....	641
14.4.4	REDE ESTABILIZADA ININTERRUPTA	646
14.4.5	MEDIÇÃO DE FATURAMENTO.....	647
14.4.6	ATERRAMENTO DA SUBESTAÇÃO	647
14.4.7	BUS-WAY.....	648
14.4.8	TUBULAÇÃO	649
14.4.9	CONDUTORES DE BAIXA TENSÃO.....	651
14.4.10	DISJUNTOR DE BAIXA TENSÃO.....	655
14.4.11	DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)	657
14.4.12	QUADRO PARCIAL DE BAIXA TENSÃO	658
14.4.13	APARELHOS	659
14.4.14	LUMINÁRIAS.....	660
14.4.15	CAIXAS DE PASSAGEM.....	663
14.4.16	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS.....	664
14.4.17	POSTES	666
14.5	ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE CABEAMENTO ESTRUTURADO	667
14.5.1	RACK FECHADO 19" 44U's.....	667
14.5.2	DIO – DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO	668
14.5.3	CABO ÓPTICO MONOMODO.....	669
14.5.4	CORDÃO ÓPTICO SC-LC	669
14.5.5	CABOS METÁLICOS DA REDE SECUNDÁRIA.....	669
14.5.6	TOMADA DE COMUNICAÇÃO METÁLICA COM CONECTOR RJ-45 CAT.6A – PAREDE E TETO.....	670
14.5.7	TOMADA DE COMUNICAÇÃO METÁLICA COM CONECTOR RJ-45 CAT.6A - PISO.....	671
14.5.8	PATCH-CORD	671
14.5.9	PATCH PANEL CARREGADO – CAT. 6A	671
14.5.10	CAIXAS 4X2" – TETO.....	673
14.5.11	CAIXAS 4X2" – PAREDE.....	673
14.5.12	CAIXAS DE TOMADAS PARA PISO ELEVADO.....	673
14.5.13	ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS.....	674
14.5.14	ELETROCALHA METÁLICA.....	674
14.6	ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE CFTV	674
14.6.1	CÂMERAS IP BULLET 2 MEGAPIXEL POE	675
14.6.2	CÂMERA DE VÍDEO IP FIXA MINIDOME	676
14.6.3	CÂMERA DE VÍDEO IP FIXA PANORÂMICA (VISÃO 360º)	677
14.6.4	CÂMERA DE VÍDEO IP MÓVEL (PTZ).....	678
14.6.5	CAIXA DE PROTEÇÃO PARA CÂMERA.....	680
14.6.6	SUPORTE PARA CÂMERAS MÓVEIS E FIXAS	680
14.6.7	SUPORTE PARA POSTE COM ABRAÇADEIRA	680
14.7	ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE CONTROLE DE ACESSO	680
14.8	EXECUÇÃO DE SERVIÇOS	681
14.9	INSTALAÇÃO DE CONDUTORES	682
14.10	INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS	685
14.11	INSTALAÇÃO DE BARRA, BUS-WAY	688
14.12	INSTALAÇÃO DE CAIXA DE PASSAGEM	689
14.13	INSTALAÇÃO DE PERFILADO, ELETRODUTO	689
14.14	MATERIAIS PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	691

14.14.1	CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS MATERIAIS	692
14.15	MONTAGEM ELÉTRICA.....	693
14.15.1	CABOS	693
14.15.2	PAINÉIS E QUADROS ELÉTRICOS	694
14.15.3	SUPERVISÃO DE MONTAGEM	694
14.15.4	INSPEÇÕES, TESTES, COMISSONAMENTO E START-UP	694
15	PAISAGISMO	695
15.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	695
15.2	PLANTIO	696
16	IMPERMEABILIZAÇÕES	698
16.1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, DUAS CAMADAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM E E=4MM. AF_06/2018	699
16.2	PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3, E=4CM. AF_06/2018	700
16.3	PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIE VERTICAL COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3, E=4CM. AF_06/2018	700
16.4	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER (MAV). AF_06/2018	701
16.5	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER (MAV). AF_06/2018	701
16.6	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, DUAS CAMADAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM E E=4MM. AF_06/2018	702
16.7	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER (MAV). AF_06/2018	703
16.8	PAVIMENTOS 02 A 09.....	703
16.8.1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, DUAS CAMADAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM E E=4MM. AF_06/2018.....	705
16.8.2	PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL COM CONCRETO 15 MPA, E=5CM. AF_06/2018 ...	706
16.9	COBERTURA E RESERVATÓRIO SUPERIOR.....	706
16.9.1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER (MAV). AF_06/2018	708
16.9.2	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, DUAS CAMADAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM E E=4MM. AF_06/2018	708
16.9.3	PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3, E=4CM. AF_06/2018.....	709
17	ELEVADORES	709
17.1	FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E DESINSTALAÇÃO - ELEVADOR PROVISÓRIO (CREMALHEIRA) - COM MANUTENÇÃO MENSAL ATÉ 43,54 METROS	710
17.2	ELEVADOR DE PASSAGEIRO ELÉTRICO SEM CASA DE MÁQUINAS - NORMA ABNT - NBR - NM 16858-1: 2020 – 207 - COM 10 PARADAS	713
17.3	ELEVADOR DE PASSAGEIRO ELÉTRICO SEM CASA DE MÁQUINAS - NORMA ABNT - NBR - NM 16858-1: 2020 – 207 - COM 5 PARADAS	715
18	LIMPEZA FINAL	717
18.1	LIMPEZA FINAL PARA ENTREGA DA OBRA	717
19	COMUNICAÇÃO VISUAL.....	719
19.1	CV01 - 247X125MM - PLACA EM ACRÍLICO E MODO EM SISTEMA DE SINALIZAÇÃO ARQUITETÔNICA EM ALUMÍNIO EXTRUDADO COM RÉGUAS REMOVÍVEIS - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	720

19.2	CV02 - 247X225MM - MÓDULO EM SISTEMA DE SINALIZAÇÃO ARQUITETÔNICA EM ALUMÍNIO EXTRUDADO COM RÉGUAS REMOVÍVEIS - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO.....	721
19.3	CV03 - 247X225MM - MÓDULO EM SISTEMA DE SINALIZAÇÃO ARQUITETÔNICA EM ALUMÍNIO EXTRUDADO COM RÉGUAS REMOVÍVEIS - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO.....	722
19.4	PA01 - 517X175MM - SISTEMA DE SINALIZAÇÃO ARQUITETÔNICA EM ALUMÍNIO EXTRUDADO E ANODIZADO COM RÉGUAS REMOVÍVEIS E IMPRESSÃO EM SERIGRAFIA - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO	723
19.5	PV01 - 3700X1000MM - PAINEL 1900X1900MM EM ALUMÍNIO COMPOSTO SOBRE BASE EM MDF BRANCO. INSTALADO A 100MM DA PAREDE COM ILUMINAÇÃO EM MANGUEIRA DE LED NAS SUAS QUATRO FACES. MANGUEIRA DE LED AFASTADA 100MM DAS FACES EXTERNAS DO PAINEL. PLACAS MEDINDO 800X500MM, SEPARADAS 100MM ENTRE SI, TANTO NA VERTICAL QUANTO NA HORIZONTAL - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO ...	724

1 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1 PLACA DE OBRA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO

14

Aplicação:

Instalação de placa para identificação da obra.

É obrigatória a colocação de placa de identificação da obra e da CONTRATADA, que será aprovada pela FISCALIZAÇÃO, que, por sua vez, fornecerá o Padrão da Polícia Federal, devendo ser executada em chapa de zinco adesivada ou pintada e estruturação em madeira;

O fornecimento e a colocação de placas de identificação de eventuais firmas especializadas deverão ter suas dimensões avaliadas e autorizadas pela FISCALIZAÇÃO, que irá indicar o posicionamento de todas as placas, sem nenhuma despesa para a obra;

Características Técnicas / Especificação:

Executar placa de obra, nas dimensões mínimas de 300x200cm.

Deverão constar os seguintes dados: descrição da obra, nome da CONTRATADA, de acordo com o seu registro no Conselho Regional; nome do Autor e Co-Autores do projeto ou projetos, de acordo com o seu registro no Conselho Regional; nome dos Responsáveis Técnicos pela execução da obra, instalações e serviços, de acordo com o seu registro no Conselho Regional; atividades específicas pelas quais os profissionais são responsáveis; Título, número da Carteira Profissional e região do registro dos profissionais. A placa deverá estar instalada, no máximo, 5 (cinco) dias após o início das obras. Após um prazo máximo de 30 (trinta) dias da conclusão da obra, todas as placas instaladas deverão ser recolhidas pela CONTRATADA;

Será em chapa galvanizada no 24, estruturadas em cantoneiras de ferro e pintura em esmalte sintético, de base alquídica ou aplicação de Vinil em Recorte Eletrônico. Cantoneiras de ferro, de abas iguais, de 25,40 mm (1") x 3,17 mm (1/8"), no requadro do perímetro e, também, internamente em travessas dispostas em cruz.

Observações:

Antes de sua execução, a CONTRATADA deverá entrar em contato com a CONTRATANTE para verificar a necessidade de se seguir algum modelo padrão para a placa.

Critério de medição

Como critério de medição será utilizado a área da placa de obra.

1.2 LOCAÇÃO DA OBRA, COM USO DE EQUIPAMENTOS TOPOGRÁFICOS, INCLUSIVE NIVELADOR, COM CONFEÇÃO DE GABARITO EM TÁBUA

A localização dos elementos da obra será realizada a partir das referências contidas no projeto de arquitetura.

Os serviços de locação e acompanhamento topográfico referem-se e abrangem o seguinte:

- Será realizado o desmatamento e limpeza mecanizada do terreno até 40 cm de profundidade, com remoção de árvores, utilizando trator sobre esteira;
- Está prevista capinação e também serão removidos todos os materiais imprestáveis e entulhos que se encontrem no terreno;
- A CONTRATADA deverá alocar Equipe de Topografia, para a Locação da Obra, composta, no mínimo, por 01 Topógrafo, 02 ajudantes com equipamentos modernos – estação total, níveis, etc. - e em perfeitas condições de uso;
- A locação de obra será executada com teodolito, estação total e nível, dentro dos padrões normais, exigidos pelo serviço;
- Havendo discrepância entre as reais condições existentes no local e os elementos dos Projetos, a ocorrência será objeto de comunicação, por escrito, à FISCALIZAÇÃO, que deliberará a respeito;
- A Locação convencional de obra será feita com gabarito de tábuas corridas pontaleadas a cada 1,50m, sem reaproveitamento;
- A CONTRATADA manterá em perfeitas condições toda e qualquer referência de nível (RN) e de alinhamento, o que permitirá aferir a locação ou cota, em qualquer tempo e oportunidade;
- As exigências anteriores não eximem a responsabilidade da CONTRATADA de executar por sua conta e no prazo estipulado, as modificações, reposições, demolições e correções resultantes do erro de locação;
- Efetuar as verificações e aferições que julgar necessárias, durante e após a conclusão dos serviços pela equipe de topografia da CONTRATADA;
- O recebimento dos serviços de Locação de Obras será efetuado após a FISCALIZAÇÃO realizar as verificações e aferições, que julgar necessárias. A CONTRATADA providenciará toda e qualquer correção de erros de sua responsabilidade, decorrentes da execução dos serviços;
- A FISCALIZAÇÃO deverá realizar as seguintes atividades específicas:
- Aprovar previamente o conjunto de aparelhos, como estação total, nível, mira, balizas e trena de aço, a serem utilizados nas operações de locação da obra;
- Verificar a obediência a RN e aos alinhamentos, estabelecidos pelos Projetos de Arquitetura e Fundação;

- Observar a obediência das recomendações quanto à materialização das referências de nível e dos principais eixos da obra;
- A CONTRATADA procederá à locação planimétrica e altimétrica da obra, de acordo com as Plantas de Levantamento Topográfico e dos Projetos de Fundação, Estrutura e Arquitetura. Procederá, também, à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes dos projetos com as reais condições encontradas no local e, manterá:

1. Área livre, desobstruída e totalmente limpa de entulhos ou materiais;

2. Banquetas com tábuas, barrotes novos, sem empenos, niveladas, que circundarão toda área a ser locada;

- Locações iniciais do canteiro de obra (área de incidência das obras sobre o terreno, edificações provisórias, tapumes);
- Locação de gabaritos para terraplenagem e movimentos de terra iniciais;
- Locação de gabaritos, referências e elementos individuais das fundações (estacas, tubulões, posição e cotas de arrasamento; formas dos blocos e estruturas de contenções);
- Locação das formas da estrutura de concreto inclusive com controle de prumo;
- Locação dos elementos de instalações embutidos ou de suas passagens na estrutura, com localização de pontos críticos de interferência que possam dificultar a armação ou outras dificuldades executivas;
- Locação de todas as redes das diversas instalações visando a detecção e fornecimento de subsídios para solução de eventuais conflitos e interferências entre as mesmas e/ou com as estruturas, alvenarias, esquadrias e revestimentos;
- Locação e controle rigoroso dos níveis dos pisos e superfícies horizontais na fase de construção da estrutura e nas fases posteriores de aplicação dos diversos tipos de revestimentos e acabamentos visando a obtenção do resultado projetado;
- Locação das esquadrias de alumínio das fachadas - localização dos pontos de fixação e/ou referências para os mesmos, verificação de prumos e nivelamentos (verticalidade e horizontalidade das estruturas);
- Levantamentos técnico de quantitativos que envolvem as obras (mensuração e cálculo de áreas de superfícies, volumes, medidas lineares e informações técnicas eventualmente necessárias para subsidiar os serviços de medição e FISCALIZAÇÃO).

Critério de Medição

Parcela única após a conclusão e ateste dos serviços pela fiscalização.

1.3 SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS PARA LOCAÇÃO DE OBRA E NIVELAMENTO DE TERRENO, INCLUSIVE NOTA DE SERVIÇOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE

A localização dos elementos da obra será realizada a partir das referências contidas no projeto de arquitetura.

17

Os serviços de locação e acompanhamento topográfico referem-se e abrangem o seguinte:

- Será realizado o desmatamento e limpeza mecanizada do terreno até 40 cm de profundidade, com remoção de árvores, utilizando trator sobre esteira;
- Está prevista capinação e também serão removidos todos os materiais imprestáveis e entulhos que se encontrem no terreno;
- A CONTRATADA deverá alocar Equipe de Topografia, para a Locação da Obra, composta, no mínimo, por 01 Topógrafo, 02 ajudantes com equipamentos modernos – estação total, níveis, etc. - e em perfeitas condições de uso;
- A locação de obra será executada com teodolito, estação total e nível, dentro dos padrões normais, exigidos pelo serviço;
- Havendo discrepância entre as reais condições existentes no local e os elementos dos Projetos, a ocorrência será objeto de comunicação, por escrito, à FISCALIZAÇÃO, que deliberará a respeito;
- A Locação convencional de obra será feita com gabarito de tábuas corridas pontaleadas a cada 1,50m, sem reaproveitamento;
- A CONTRATADA manterá em perfeitas condições toda e qualquer referência de nível (RN) e de alinhamento, o que permitirá aferir a locação ou cota, em qualquer tempo e oportunidade;
- As exigências anteriores não eximem a responsabilidade da CONTRATADA de executar por sua conta e no prazo estipulado, as modificações, reposições, demolições e correções resultantes do erro de locação;
- Efetuar as verificações e aferições que julgar necessárias, durante e após a conclusão dos serviços pela equipe de topografia da CONTRATADA;
- O recebimento dos serviços de Locação de Obras será efetuado após a FISCALIZAÇÃO realizar as verificações e aferições, que julgar necessárias. A CONTRATADA providenciará toda e qualquer correção de erros de sua responsabilidade, decorrentes da execução dos serviços;
- A FISCALIZAÇÃO deverá realizar as seguintes atividades específicas:
- Aprovar previamente o conjunto de aparelhos, como estação total, nível, mira, balizas e trena de aço, a serem utilizados nas operações de locação da obra;
- Verificar a obediência a RN e aos alinhamentos, estabelecidos pelos Projetos de Arquitetura e Fundação;
- Observar a obediência das recomendações quanto à materialização das referências de nível e dos principais eixos da obra;

- A CONTRATADA procederá à locação planimétrica e altimétrica da obra, de acordo com as Plantas de Levantamento Topográfico e dos Projetos de Fundação, Estrutura e Arquitetura. Procederá, também, à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes dos projetos com as reais condições encontradas no local e, manterá:

1. Área livre, desobstruída e totalmente limpa de entulhos ou materiais;
2. Banquetas com tábuas, barrotes novos, sem empenos, niveladas, que circundarão toda área a ser locada;

- Locações iniciais do canteiro de obra (área de incidência das obras sobre o terreno, edificações provisórias, tapumes);
- Locação de gabaritos para terraplenagem e movimentos de terra iniciais;
- Locação de gabaritos, referências e elementos individuais das fundações (estacas, tubulões, posição e cotas de arrasamento; formas dos blocos e estruturas de contenções);
- Locação das formas da estrutura de concreto inclusive com controle de prumo;
- Locação dos elementos de instalações embutidos ou de suas passagens na estrutura, com localização de pontos críticos de interferência que possam dificultar a armação ou outras dificuldades executivas;
- Locação de todas as redes das diversas instalações visando a detecção e fornecimento de subsídios para solução de eventuais conflitos e interferências entre as mesmas e/ou com as estruturas, alvenarias, esquadrias e revestimentos;
- Locação e controle rigoroso dos níveis dos pisos e superfícies horizontais na fase de construção da estrutura e nas fases posteriores de aplicação dos diversos tipos de revestimentos e acabamentos visando a obtenção do resultado projetado;
- Locação das esquadrias de alumínio das fachadas - localização dos pontos de fixação e/ou referências para os mesmos, verificação de prumos e nivelamentos (verticalidade e horizontalidade das estruturas);
- Levantamentos técnico de quantitativos que envolvem as obras (mensuração e cálculo de áreas de superfícies, volumes, medidas lineares e informações técnicas eventualmente necessárias para subsidiar os serviços de medição e FISCALIZAÇÃO).

Critério de Medição

Parcela única após a conclusão e ateste dos serviços pela fiscalização.

1.4 ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, TRIFÁSICA, COM CAIXA DE EMBUTIR, CABO DE 25 MM² E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO). AF_07/2020

As ligações provisórias de água, esgoto, luz e telefonia deverão ser executadas, de modo a atender, à demanda da Obra, devendo ser obedecidas as normas da ABNT e das concessionárias locais;

O suprimento de água, energia e telefone para todos os fins, bem como o afastamento e a disposição final de águas residuais e metralhas serão de responsabilidade da CONTRATADA. O abastecimento de água ao Canteiro será efetuado, obrigatoriamente, sem interrupção, mesmo que a CONTRATADA tenha que utilizar caminhão pipa;

Caberá à CONTRATADA a ligação provisória dos esgotos sanitários provenientes do Canteiro de Obra, de acordo com as exigências da municipalidade. Compreende o fornecimento e instalação de ligação domiciliar de esgoto DN 100mm, da casa até a caixa, composto por 10,0m tubo de PVC esgoto predial DN 100mm e caixa de alvenaria com tampa de concreto;

Estão previstos o fornecimento e instalação de ligação provisória elétrica de baixa tensão para o Canteiro de Obras, incluindo, poste em concreto armado, isoladores, conectores, cabos alimentadores;

A CONTRATADA deverá providenciar a execução das instalações elétricas / de telefonia, de forma a garantir o perfeito funcionamento do canteiro de obras. Deverão ser seguidas todas as normas e obrigações municipais e estaduais, inclusive as aprovações necessárias pelos órgãos competentes.

Os ramais e sub-ramais internos serão executados com condutores isolados por camada termoplástica e devidamente dimensionados para atender à demanda.

Os condutores aéreos serão fixados em postes de madeira com isoladores.

As emendas em fios e cabos deverão ser executadas com conectores apropriados.

As descidas de condutores (prumadas) deverão ser protegidas por eletrodutos.

Todos os circuitos serão dotados de disjuntores termomagnéticos.

Cada máquina e/ou equipamento deverá receber proteção individual, de acordo com sua potência, através de disjuntor termomagnético localizado próximo ao local de utilização.

A ligação de energia elétrica ao Canteiro obedecerá, rigorosamente, às prescrições da Concessionária CEMIG e NR 10. Os ramais e sub-ramais internos serão executados com condutores isolados por camada termoplástica, corretamente dimensionada para atender às respectivas demandas dos pontos de utilização;

As emendas de fios e cabos serão executadas com conectores apropriados e guarnecidas com fita isolante, não sendo admitidos fios desencapados. Todos os circuitos serão dotados de disjuntores termomagnéticos;

Cada máquina ou equipamento receberá proteção individual, de acordo com respectiva potência por disjuntor termomagnético, fixado próximo ao local de operação;

O sistema de iluminação do Canteiro fornecerá clareza suficiente e condições de segurança.

Critério de Medição

Parcela única após a conclusão e ateste dos serviços pela fiscalização.

1.5 EXECUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO DE ÁGUA (2000 LITROS) EM CANTEIRO DE OBRA, APOIADO EM ESTRUTURA DE MADEIRA

20

A CONTRATADA deverá providenciar a execução das de água potável de forma a garantir o perfeito funcionamento do canteiro de obras. Deverão ser seguidas todas as normas e obrigatoriedades municipais e estaduais, inclusive as aprovações necessárias pelos órgãos competentes.

Critério de Medição

Parcela única após a conclusão e ateste dos serviços pela fiscalização.

1.6 ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 10 M, CARGA NOMINAL DE 1000 DAN, ENGASTAMENTO BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,6 M DE SOLO (NÃO INCLUI FORNECIMENTO). AF_11/2019

Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do poste.

Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação de poste.

Guindauto hidráulico com capacidade máxima de carga 6200 kg e alcance máximo horizontal de 9,7 m (caminhão incluso): utilizado para o posicionamento e fixação do poste no local indicado pelo projeto.

Cabo de cobre nu 35 mm² meio-duro: utilizado em toda extensão do poste para posterior aterramento.

Concreto magro: utilizado como parte do reaterro para engastamento do poste.

- Com a cavadeira faz-se a escavação no local onde será inserido o poste, considerando as dimensões de engaste com base concretada especificadas na norma NBR 15688: 2012;

- Verifica-se o comprimento do trecho da instalação;

- Corta-se o comprimento necessário do rolo de cabo de cobre;

- Posiciona-se a cordoalha;

- Com auxílio do guindauto, o poste é inserido no solo; o nível é verificado durante este procedimento;

- Inicia-se o aterro com o lançamento de 0,5 m de concreto magro no engaste;

- Após, executa-se o reaterro, com o solo retirado anteriormente, compactando as camadas com soquete a cada 20 cm até 0,8 m abaixo do nível do solo;
- Lança-se a segunda camada de concreto magro de 0,5 m e, nos últimos 0,3 m, faz-se o reaterro com o próprio solo.

Critério de Medição:

Pela quantidade de poste de concreto a ser instalada, conforme especificação descrita na composição.

1.7 TAPUME COM TELHA METÁLICA, INCLUSO RETIRADA FINAL

Aplicação:

Para todo o entorno da obra de forma a garantir que toda a área sob intervenção esteja devidamente resguardada e protegida.

Características Técnicas / Especificação:

Altura do tapume será de 2,20m, acabada. Em caso do terreno inclinado o tapume deverá seguir a inclinação do terreno na parte inferior e na parte superior deverá ser alinhado e nivelado. A altura de 2.20m deverá ser respeitada e seguida pelo nível mais alto do terreno.

Deverá ter afastamento de 5cm do piso, para a passagem de águas e para proteção contra a umidade.

Os montantes principais – peças inteiras e maciças com 75x75mm de seção transversal, espaçado de 1,60m, serão em Peroba-Rosa ou madeira equivalente, solidamente fixado no solo, com fixação mínima de 60cm.

Travessas – peças inteiras e maciças com 50x50mm de seção transversal, serão de pinho do Paraná ou madeira equivalente e obrigatoriamente deverão estar fixadas, nas duas extremidades da chapa de compensado e no centro.

As chapas de vedação serão em telha trapezoidal em aço zincado, sem pintura, altura de aproximadamente 40mm, espessura de 0,50 mm e largura útil de 980 mm”. As chapas serão empregadas na horizontal.

A união das lâminas de uma mesma camada será perfeita, para evitar defeitos ou ondulações nas chapas exteriores.

Portões, alçapões e portas, para descarga de materiais e acesso de operários, respectivamente, terão as mesmas características do tapume, devidamente contraventadas, ferragens robustas, de ferro, com trancas de segurança.

A construção do tapume, de acordo com as especificações acima, será executada em etapas, conforme orientação da fiscalização, sendo iniciada pela parte entre o terreno da Polícia Federal e o terreno da Polícia Militar, seguindo-se, posteriormente, do restante do terreno, ao longo da construção do muro.

Fica a cargo da CONTRATADA a revisão e manutenção do tapume, para que permaneça com suas características iniciais, até o término da Obra.

Observações:

A CONTRATADA deverá apresentar sugestão de croquis do canteiro de obras, com a indicação dos locais de instalação do tapume e dos barracões para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Critério de medição

Área efetivamente executada em acordo com a fiscalização.

1.8 GRUA ASCENCIONAL, LANCA DE 42 M, CAPACIDADE DE 1,5 T A 30 M, ALTURA ATE 39 M - CHP DIURNO. AF_08/2016

As normas que regulamentam a fabricação, o transporte e a condução da máquina são orientados pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). São elas:

NBR 16463-1;

NBR 16463-2;

ISO 4309;

NBR 8400;

NR-11;

NR-12;

NR-18.

É de Responsabilidade CONTRATADA e seus respectivos Responsáveis Técnicos a garantia de atendimentos de todas as Normas pertinentes, garantir a segurança dos envolvidos na Operação da Grua como operadores, sinalizadores e demais colaboradores, através de treinamentos, fornecimento de EPI's, EPC's, sinalizações, e implementação ampla e integral da NR 18 e demais Normas pertinentes.

Também é de responsabilidade da CONTRATADA e seus respectivos Responsáveis Técnicos, quaisquer danos que ocorram contra terceiros, imóveis confrontantes, redes existentes de interferências, Logradouro e Passeio Público, etc. Os reparos e tudo que se fizer necessário as suas expensas inclusive os danos ao domínio público decorrentes dos trabalhos objeto deste Caderno de Encargos, qualquer que seja a situação que provocou o sinistro.

Toda e qualquer dispositivo auxiliar de içamento como caixas, baldes, garfos, cintas etc. independente da forma de contratação e fornecimento, deve atender a NR 18 item 18.14.24.14 e será inspecionada e liberada pelos Responsáveis Técnicos pela obra e pelo Engenheiro de Segurança.

Ficará sob inteira responsabilidade dos Responsáveis Técnicos as inspeções periódicas nos equipamentos acessórios a fim de garantir a sua integridade e segurança no uso e operação, assim como a substituição dos equipamentos devendo constar Registro no LIE – Livro de Inspeção do Equipamento.

A CONTRATADA deverá providenciar o Plano de Cargas – conforme NR 18 – Anexo III e atender:

- As limitações de implantação da obra;
- Os limites do Lote;
- Afastamentos mínimos de obstáculos;
- Área de cobertura da grua;

Não será executado nenhum tipo de serviços de transporte vertical ou horizontal, cargas e descargas em via pública e passeio público. Toda a operação ficará restrita a área interna do Lote.

A grua não será sob nenhuma hipótese utilizada para transporte de pessoas.

O Plano de Cargas deve ser aprovado em conjunto como o Engenheiro Mecânico.

O Plano de Cargas poderá ser atualizado de acordo com as necessidades conforme a fase e/ou andamento da obra (como alteração de implantação de canteiro ou inícios de obras acessórias), devendo ser validado por todos os Responsáveis Técnicos e providenciado imediatamente novo treinamento a equipe de operação da grua.

As Alterações/Revisões/Atualizações do Plano de Cargas deve esta estritamente restritas a área interna do Lote e atender os requisitos do ANEXO III da NR 18, sendo registrado no LIE – Livro de Inspeção do Equipamentos.

O Responsável Técnico pela obra deverá verificar, acompanhar e paralisar o funcionamento da Grua, em caso de ocorrência de condições adversas como ventos superiores a 42 km/h e outras ocorrências, atendendo plenamente os requisitos da NR 18 e demais normas pertinentes.

As instalações elétricas, SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas -, iluminação de obstáculos deverão ser acompanhadas e liberadas por Engenheiro Elétrico da CONTRATADA e da CONTRANTE, conforme NR 18 – item 18.14.24.7, NR 18.21.1, NBR 5410 e 5419 e demais Normas pertinentes.

O Responsável Técnico pela obra deverá verificar, acompanhar e garantir a aplicação de todas as demais Normas Vigentes da ABNT que se aplicam para o caso assim como suas revisões e/ou atualizações, mesmo que não citadas neste Caderno de Encargos, no Anexo III da NR18 e no Plano de cargas, visando o atendimento aos procedimentos da Boa Técnica, Segurança e as Normas Técnicas, para que a operação da grua atenda o plenamente as condições Estruturais, Estabilidade e Segurança do equipamento, assim como a das Equipes e da obra.

Critério de medição

Hora efetiva em operação produtiva.

1.9 GRUA ASCENCIONAL, LANÇA DE 42 M, CAPACIDADE DE 1,5 T A 30 M, ALTURA ATÉ 39 M - CHI DIURNO. AF_08/2016

As normas que regulamentam a fabricação, o transporte e a condução da máquina são orientados pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). São elas:

NBR 16463-1;

NBR 16463-2;

ISO 4309;

NBR 8400;

NR-11;

NR-12;

NR-18.

É de Responsabilidade CONTRATADA e seus respectivos Responsáveis Técnicos a garantia de atendimentos de todas as Normas pertinentes, garantir a segurança dos envolvidos na Operação da Grua como operadores, sinalizadores e demais colaboradores, através de treinamentos, fornecimento de EPI's, EPC's, sinalizações, e implementação ampla e integral da NR 18 e demais Normas pertinentes.

Também é de responsabilidade da CONTRATADA e seus respectivos Responsáveis Técnicos, quaisquer danos que ocorram contra terceiros, imóveis confrontantes, redes existentes de interferências, Logradouro e Passeio Público, etc. Os reparos e tudo que se fizer necessário as suas expensas inclusive os danos ao domínio público decorrentes dos trabalhos objeto deste Caderno de Encargos, qualquer que seja a situação que provocou o sinistro.

Toda e qualquer dispositivo auxiliar de içamento como caixas, baldes, garfos, cintas etc. independente da forma de contratação e fornecimento, deve atender a NR 18 item 18.14.24.14 e será inspecionada e liberada pelos Responsáveis Técnicos pela obra e pelo Engenheiro de Segurança.

Ficará sob inteira responsabilidade dos Responsáveis Técnicos as inspeções periódicas nos equipamentos acessórios a fim de garantir a sua integridade e segurança no uso e operação, assim como a substituição dos equipamentos devendo constar Registro no LIE – Livro de Inspeção do Equipamento.

A CONTRATADA deverá providenciar o Plano de Cargas – conforme NR 18 – Anexo III e atender:

- As limitações de implantação da obra;
- Os limites do Lote;
- Afastamentos mínimos de obstáculos;
- Área de cobertura da grua;

Não será executado nenhum tipo de serviços de transporte vertical ou horizontal, cargas e descargas em via pública e passeio público. Toda a operação ficará restrita a área interna do Lote.

A grua não será sob nenhuma hipótese utilizada para transporte de pessoas.

O Plano de Cargas deve ser aprovado em conjunto com o Engenheiro Mecânico.

O Plano de Cargas poderá ser atualizado de acordo com as necessidades conforme a fase e/ou andamento da obra (como alteração de implantação de canteiro ou inícios de obras acessórios), devendo ser validado por todos os Responsáveis Técnicos e providenciado imediatamente novo treinamento a equipe de operação da grua.

As Alterações/Revisões/Atualizações do Plano de Cargas deve esta estritamente restritas a área interna do Lote e atender os requisitos do ANEXO III da NR 18, sendo registrado no LIE – Livro de Inspeção do Equipamentos.

O Responsável Técnico pela obra deverá verificar, acompanhar e paralisar o funcionamento da Grua, em caso de ocorrência de condições adversas como ventos superiores a 42 km/h e outras ocorrências, atendendo plenamente os requisitos da NR 18 e demais normas pertinentes.

As instalações elétricas, SPDA – Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas -, iluminação de obstáculos deverão ser acompanhadas e liberadas por Engenheiro Elétrico da CONTRATADA e da CONTRANTE, conforme NR 18 – item 18.14.24.7, NR 18.21.1, NBR 5410 e 5419 e demais Normas pertinentes.

O Responsável Técnico pela obra deverá verificar, acompanhar e garantir a aplicação de todas as demais Normas Vigentes da ABNT que se aplicam para o caso assim como suas revisões e/ou atualizações, mesmo que não citadas neste Caderno de Encargos, no Anexo III da NR18 e no Plano de cargas, visando o atendimento aos procedimentos da Boa Técnica, Segurança e as Normas Técnicas, para que a operação da grua atenda o plenamente as condições Estruturais, Estabilidade e Segurança do equipamento, assim como a das Equipes e da obra.

Critério de medição

Hora à disposição do serviço, porém não em operação (motor desligado).

1.10 CANTEIRO DE OBRAS

1.10.1 EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016

- Todos os itens (insumos e composições) necessários à execução do escritório do canteiro de obra em alvenaria estão incluídos na composição principal e possuem código no SIPCI/SINAPI, com exceção do mobiliário, que não foi considerado.

Para fins de especificação, foram consideradas as seguintes etapas de execução da obra:

- Fundação em baldrame: escavação, execução do lastro de concreto e da alvenaria de bloco de concreto, e reaterro da vala;
- Piso: execução do contrapiso na parte interna e na calçada ao redor da edificação, e colocação de piso cerâmico nos lavabos;
- Levantamento das paredes em alvenaria;
- Revestimento com material impermeável (barra lisa de cimento e areia) de 1,00 x 1,00 m nas paredes internas dos lavabos sobre os lavatórios e de 1,20 x 1,00 na parede sobre a pia da copa;
- Cobertura: instalação de trama de madeira, composta por terças para telhados de até duas águas, e assentamento de telhas de fibrocimento;
- Execução das instalações hidráulica e elétrica, com inserção das louças e dos acessórios;
- Instalação das esquadrias; e
- Execução do forro.

Critério de Medição

Pela área construída em m2.

1.10.2 AR CONDICIONADO SPLIT ON/OFF, HI-WALL (PAREDE), 9000 BTUS/H, CICLO FRIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2021_P

Mecânico de refrigeração com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do ar condicionado;

Ajudante especializado com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação do ar condicionado;

Ar condicionado split on/off, hi-wall (parede) 9000 btu/h, ciclo frio;

Porca para conexão do tubo de sucção em cobre no ar condicionado 1/4" (Insumo excluído, ver item 8 – Pendências);

Porca para conexão do tubo de descarga em cobre no ar condicionado 3/8" (Insumo excluído, ver item 8 – Pendências);

Terminal a compressão em cobre estanhado p/ cabo 2,5 mm²: para conexão dos cabos elétricos nos aparelhos;

Bucha de nylon sem aba S10, com parafuso de 6,10 x 65 mm em aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda Philips: utilizados para fixar a evaporadora na parede;

Suporte mão francesa em aço, abas iguais 40 cm, capacidade mínima 70 kg, branco: instalado para prender a condensadora na parede;

Chumbador, diâmetro 1/4" com parafuso 1/4" x 40 mm: instalado para fixar as mãos francesas na parede;

Parafuso de ferro polido, sextavado, com rosca inteira, diâmetro 5/16", comprimento 3/4", com porca e arruela lisa leve: empregados para fixar a condensadora nas mãos francesas.

- Verificar o local da instalação;
- Alargar com flangeador, as pontas dos tubos de cobre de sucção e descarga, anteriormente instalados;
- Posicionar e fixar, com parafusos, os suportes da evaporadora e condensadora, no local estabelecido;
- Fixar os aparelhos, evaporadora e condensadora, nos suportes conforme a recomendação do fornecedor;
- Conectar os aparelhos na rede hidráulica, através da instalação das porcas nos tubos de cobre de sucção e descarga, com auxílio de chave apropriada;
- Na evaporadora, acoplar o tubo dreno previamente instalado;
- Encaixam-se os terminais às extremidades dos cabos elétricos a serem ligados;
- Após os cabos e os terminais estarem prontos, os parafusos dos polos de cada equipamento são desencaixados;
- Colocam-se os terminais nos polos;
- Os parafusos são recolocados, fixando cada terminal.

Critério de Medição:

Por quantidade(s) de aparelho(s) split(s) parede 9000 btu/h, conforme o projeto.

1.10.3 EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_02/2016

- Todos os itens (insumos e composições) necessários à execução do escritório do canteiro de obra em alvenaria estão incluídos na composição principal e possuem código no SIPCI/SINAPI, com exceção do mobiliário, que não foi considerado.

Para fins de especificação, foram consideradas as seguintes etapas de execução da obra:

- Fundação em baldrame: escavação, execução do lastro de concreto e da alvenaria de bloco de concreto, e reaterro da vala;
- Piso: execução do contrapiso na parte interna e na calçada ao redor da edificação, e colocação de piso cerâmico nos lavabos;
- Levantamento das paredes em alvenaria;
- Cobertura: instalação de trama de madeira, composta por terças para telhados de até duas águas, e assentamento de telhas de fibrocimento;
- Execução das instalações hidráulica e elétrica, com inserção da bancada de mármore, lavatório e dos acessórios;
- Instalação da esquadria; e
- Execução do forro.

Critério de Medição

Pela área construída em m2.

1.10.4 EXECUÇÃO DE CENTRAL DE ARMADURA EM CANTEIRO DE OBRA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS. AF_04/2016

- Todos os itens (insumos e composições) necessários à execução do escritório do canteiro de obra em alvenaria estão incluídos na composição principal e possuem código no SIPCI/SINAPI, com exceção do mobiliário, que não foi considerado.

Para fins de especificação, foram consideradas as seguintes etapas de execução da obra:

- Fundação em baldrame: escavação, execução do lastro de concreto e da alvenaria de bloco de concreto, e reaterro da vala;
- Piso: execução do contrapiso em toda a edificação e calçada externa;
- Levantamento das paredes em alvenaria;
- Cobertura: instalação de trama de madeira, composta por terças para telhados de até duas águas, e

assentamento de telhas de fibrocimento;

- Execução das instalação elétrica; e
- Instalação das esquadrias.

Critério de Medição

Pela área construída em m2.

1.10.5 EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM ALVENARIA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF_02/2016

- Todos os itens (insumos e composições) necessários à execução do escritório do canteiro de obra em alvenaria estão incluídos na composição principal e possuem código no SIPCI/SINAPI, com exceção do mobiliário, que não foi considerado.

Para fins de especificação, foram consideradas as seguintes etapas de execução da obra:

- Fundação em baldrame: escavação, execução do lastro de concreto e da alvenaria de bloco de concreto, e reaterro da vala;
- Piso: execução do contrapiso na parte interna e na calçada ao redor da edificação, execução de piso cimentado liso nos vestiários e colocação de piso cerâmico nos lavabos sobre contrapiso em concreto não estrutural;
- Levantamento das paredes em alvenaria;
- Revestimento com material impermeável (barra lisa de cimento e areia) nas paredes internas dos chuveiros de 1,80 m e de 1,00 x 1,00 m sobre os lavatórios;
- Cobertura: instalação de trama de madeira, composta por terças para telhados de até duas águas, e assentamento de telhas de fibrocimento;
- Execução das instalações hidráulica e elétrica, com inserção das louças e dos acessórios;
- Instalação das esquadrias; e
- Execução do forro.

Critério de Medição

Pela área construída em m2.

1.10.6 DEMOLIÇÃO DE EDIFICAÇÃO EXISTENTE COMO UM TODO, INCLUINDO ESTRUTURAS, COBERTAS, LOUÇAS, METAIS, INSTALAÇÕES, ESQUADRIAS, VEDAÇÕES, DIVISÓRIAS, FORROS, E DEMAIS ITENS CONSTANTES DA EDIFICAÇÃO, JÁ COM SUA CARGA, TRANSPORTE, REMOÇÃO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS/ENTULHOS, INCLUSO TAXAS.

30

Os itens previstos em orçamento englobam os seguintes pontos para demolições gerais e retiradas, incluindo o transporte e remoção dos entulhos:

- Demolição completa da infraestrutura existente (conjunto de prédio principal, conjunto de guarita, muros, pisos, bases, fundações etc);
- Demolição completa das bases e fundações;
- Demolição dos muros ao redor da edificação (inclusive bases);
- Retirada de meio fio de calçada externa;
- Retirada de pavimentação de calçada externa.

Observações gerais:

- a) A CONTRATADA fará periódicas remoções de entulhos e detritos que venham a se acumular no recinto da obra durante a construção.
- b) Deverá ser procedida uma vistoria para constatar o estado das áreas vizinhas, antes do início das demolições que se fizerem necessárias.
- c) Caberá à CONTRATADA a remoção e/ou remanejamento de toda e qualquer rede ou canalização encontrada no local da nova edificação e que interfira na execução da obra.
- d) Será de inteira responsabilidade da CONTRATADA, qualquer dano porventura causado a prédio e/ou na rede de instalações existentes no entorno, devendo os mesmos ser corrigidos e recuperados às suas expensas.
- e) O deslocamento do entulho deverá ser executado por empresa autorizada e seguir às normas municipais, estaduais e federais sobre o assunto.

Critério de Medição

Pelo volume demolido em m3 já considerada a taxa de empolamento.

1.11 SEGURANÇA COLETIVA

1.11.1 BANDEJA SALVA-VIDAS/COLETA DE ENTULHOS, COM TABUA

Especificação:

Considera material e mão-de-obra para execução de bandeja salva-vidas/coleta de entulho. Itens e suas características: Peça de madeira aparelhada 3x3", de angelim, maçaranduba ou cedrinho; - Peça de madeira aparelhada 3x5", de angelim, maçaranduba ou cedrinho - Tábua de madeira 3ª Qualidade 2,5 x 23 cm.

Local de aplicação:

Obras de construção de edifícios de pavimentos múltiplos ou reforma em fachadas.

Normas aplicáveis:

NR-18, NR-35

Critério de Medição:

Por metro linear de bandeja.

1.11.2 GUARDA-CORPO FIXADO EM FÔRMA DE MADEIRA COM TRAVESSÕES EM MADEIRA PREGADA E FECHAMENTO EM TELA DE POLIPROPILENO PARA EDIFICAÇÕES COM ALTURA IGUAL OU SUPERIOR A 4 PAVIMENTOS. AF_11/2017

Peça de madeira aparelhada 7,5 x 7,5 cm, maçaranduba, angelim ou equivalente da região;

Tábua de madeira aparelhada 2,5 x 15 cm, maçaranduba, angelim ou equivalente da região;

Travessão de madeira superior H = 10 cm;

Travessão de madeira intermediário H = 10 cm;

Rodapé de madeira H = 20 cm.

Peça de madeira nativa/regional 2,5 x 10cm (1x4") não aparelhada (sarrafo p/ fôrma);

Tela plástica tecida listrada branca e laranja, tipo guarda-corpo, em polietileno monofilado, rolo 1,20 x 50 m (l x c);

Prego polido com cabeça 17 x 21;

Serra circular de bancada, com motor elétrico potência de 5hp, com coifa para disco de diâmetro 10" (250mm).

- Verificar o espaçamento entre os montantes, de acordo com o projeto;
- Pregos os montantes de madeira na fôrma com o auxílio de suportes também em madeira;
- Pregos os rodapés, com altura de 20 cm, nos montantes;
- Pregos o travessão intermediário a uma altura de 70 cm;
- Fixar o travessão superior a uma altura de 1,20 m;
- Fixar a tela plástica por toda a extensão do guarda-corpo;
- Certificar-se de que o rodapé de proteção da peça esteja alinhado junto ao piso, evitando assim o risco de projeção de materiais

Critério de Medição:

Utilizar a soma dos perímetros dos pavimentos da edificação que irão receber a instalação do guardacorpo.

1.11.3 TELA PARA PROTEÇÃO DE OBRAS EM POLIETIRENO

Com o objetivo de conter a queda de materiais ao redor da edificação, a tela de proteção da fachada será executada no prédio a ser construído a partir da finalização da execução do seu último pavimento.

32

Critério de Medição:

Será devidamente paga por área protegida.

2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Está prevista a mobilização inicial de máquinas e equipamentos no início da Obra e a desmobilização quando de sua conclusão, de acordo com as normas pertinentes e as especificações técnicas descritas neste caderno.

Deverão estar inclusas nos Custos da Administração Local, as seguintes despesas:

- Anotação de Responsabilidade Técnica – ARTs ou RRTs – e quaisquer outras despesas com taxas para regularidade da Obra e da CONTRATADA, junto ao CREA-MG e CAU-MG;
- A CONTRATADA deverá emitir Relatórios de Segurança do Trabalho, de acordo com as normas (PPRA – NR-9, PCMSO – NR7 e PCMAT – NR18 e PGRs);
- Deverão ser providenciados pela CONTRATADA, os ensaios e testes necessários ao Controle Tecnológico dos materiais e equipamentos para a correta execução da Obra;
- As instalações serão mantidas e organizadas até a conclusão dos trabalhos. Para tanto, cabe à empresa CONTRATADA, responsável pela obra, conservação e vigilância do canteiro de obras, materiais e equipamentos, devendo oferecer condições adequadas de proteção e segurança aos trabalhadores e a terceiros;
- Serão colocados pela CONTRATADA, extintores de incêndio para proteção das instalações do Canteiro de Obras. Os extintores deverão ser em número e tipo suficientes e instalados em locais visíveis e de fácil acesso;
- Os materiais empregados na obra devem ser arrumados, de modo a não prejudicar o trânsito de pessoas, a circulação de máquinas e equipamentos e também, de modo a não provocar empuxos ou sobrecargas em paredes ou lajes, além dos previstos em seus dimensionamentos;

Cabe à CONTRATADA o pagamento de todas as contas relativas à água, Energia Elétrica, Telefones, materiais de consumo e expediente, material de informática e quaisquer outros que se fizerem necessários à Administração Local e Canteiro de Obras.

Está prevista a contratação de Pessoal pelo regime de Carga Horária, conforme discriminado, a seguir.

33

2.1 ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA SENIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

REGIME: Mensal

QUANTIDADE: 42,00

2.2 ENGENHEIRO CIVIL JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

REGIME: Mensal

QUANTIDADE: 40,00

2.3 ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

REGIME: Mensal

QUANTIDADE: 21,00

2.4 ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

REGIME: Mensal

QUANTIDADE: 16,00

2.5 TECNICO DE EDIFICACOES COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

REGIME: Mensal

QUANTIDADE: 40,00

2.6 TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

REGIME: Mensal

QUANTIDADE: 42,00

2.7 ALMOXARIFE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

REGIME: Mensal

QUANTIDADE: 42,00

2.8 AUXILIAR DE ALMOXARIFE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

REGIME: Mensal

QUANTIDADE: 42,00

34

2.9 AUXILIAR TÉCNICO / ASSISTENTE DE ENGENHARIA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

REGIME: Mensal

QUANTIDADE: 42,00

2.10 MESTRE DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

REGIME: Mensal

QUANTIDADE: 42,00

2.11 AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

REGIME: Mensal

QUANTIDADE: 42,00

2.12 VIGIA DIURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

REGIME: Mensal

QUANTIDADE: 42,00

2.13 VIGIA NOTURNO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

REGIME: Mensal

QUANTIDADE: 42,00

2.14 AS BUILT DE PROJETOS ARQUITETURA, ESTRUTURA, ELÉTRICO, HIDROSANITÁRIO, PCI, CLIMATIZAÇÃO

2.14.1 AS BUILT DE PROJETOS COM ÁREA DE 10000 M² ATÉ 20000 M²

Objetivo

Esta determinação do Caderno de Encargos aplica-se à padronização dos procedimentos para elaboração de projetos As Built, de acordo com as alterações e adequações ocorridas no canteiro de obras e às suas inserções no projeto executivo.

Procedimentos

Constatada alguma não conformidade do projeto executivo no canteiro de obras, a FISCALIZAÇÃO solicitará esclarecimentos e parecer conclusivo do Departamento de Engenharia e Arquitetura da Polícia Federal, através de suas unidades e seus técnicos prepostos. Em comum acordo com a FISCALIZAÇÃO, será definida a modificação necessária a atender a realidade de campo.

Compete à CONTRATADA providenciar os desenhos referentes aos registros das modificações propostas, observando sempre as normas de projetos, durante o decorrer da obra.

Compete à FISCALIZAÇÃO aprovar, interferir e/ou anexar o novo formato no projeto executivo, conforme procedimentos próprios.

Critérios de levantamento, medição e pagamento

a. Levantamento (quantitativo para projeto)

Será efetuado com base na metragem quadrada identificada no as built.

b. Medição

O As Built deverá ser elaborado pelo(s) profissional(is) técnico(s) contido(s) na administração local da obra à medida que surgirem alterações no projeto original. A cada etapa do cronograma, as modificações deverão ser entregues em formato A1.

c. Pagamento

Os serviços serão pagos conforme definido na planilha de licitação da obra.

3 DEMOLIÇÕES

3.1 DEMOLIÇÃO DE EDIFICAÇÃO EXISTENTE COMO UM TODO, INCLUINDO ESTRUTURAS, COBERTAS, LOUÇAS, METAIS, INSTALAÇÕES, ESQUADRIAS, VEDAÇÕES, DIVISÓRIAS, FORROS, E DEMAIS ITENS CONSTANTES DA EDIFICAÇÃO, JÁ COM SUA CARGA, TRANSPORTE, REMOÇÃO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS/ENTULHOS, INCLUSO TAXAS.

Os itens previstos em orçamento englobam os seguintes pontos para demolições gerais e retiradas, incluindo o transporte e remoção dos entulhos:

- Demolição completa da infraestrutura existente (conjunto de prédio principal, conjunto de guarita, muros, pisos, bases, fundações etc);
- Remoção de árvores;
- Demolição completa das bases e fundações;
- Demolição dos muros ao redor da edificação (inclusive bases);
- Poda em árvores existentes;
- Retirada de meio fio de calçada externa;
- Retirada de pavimentação de calçada externa.

Observações gerais:

- a) A CONTRATADA fará periódicas remoções de entulhos e detritos que venham a se acumular no recinto da obra durante a construção.
- b) Deverá ser procedida uma vistoria para constatar o estado das áreas vizinhas, antes do início das demolições que se fizerem necessárias.
- c) Caberá à CONTRATADA a remoção e/ou remanejamento de toda e qualquer rede ou canalização encontrada no local da nova edificação e que interfira na execução da obra.
- d) Será de inteira responsabilidade da CONTRATADA, qualquer dano porventura causado a prédio e/ou na rede de instalações existentes no entorno, devendo os mesmos ser corrigidos e recuperados às suas expensas.
- e) O deslocamento do entulho deverá ser executado por empresa autorizada e seguir às normas municipais, estaduais e federais sobre o assunto.

Critérios de Medição:

Será objeto de medição a área da edificação demolida e o volume de entulho em metros cúbicos.

3.2 DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA PARA QUALQUER TIPO DE BLOCO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017

Os itens previstos em orçamento englobam os seguintes pontos para demolições gerais e retiradas, incluindo o transporte e remoção dos entulhos:

- Demolição completa da infraestrutura existente (conjunto de prédio principal, conjunto de guarita, muros, pisos, bases, fundações etc);
- Remoção de árvores;
- Demolição completa das bases e fundações;

- Demolição dos muros ao redor da edificação (inclusive bases);
- Poda em árvores existentes;
- Retirada de meio fio de calçada externa;
- Retirada de pavimentação de calçada externa.

Observações gerais:

- f) A CONTRATADA fará periódicas remoções de entulhos e detritos que venham a se acumular no recinto da obra durante a construção.
- g) Deverá ser procedida uma vistoria para constatar o estado das áreas vizinhas, antes do início das demolições que se fizerem necessárias.
- h) Caberá à CONTRATADA a remoção e/ou remanejamento de toda e qualquer rede ou canalização encontrada no local da nova edificação e que interfira na execução da obra.
- i) Será de inteira responsabilidade da CONTRATADA, qualquer dano porventura causado a prédio e/ou na rede de instalações existentes no entorno, devendo os mesmos ser corrigidos e recuperados às suas expensas.
- j) O deslocamento do entulho deverá ser executado por empresa autorizada e seguir às normas municipais, estaduais e federais sobre o assunto.

Critérios de Medição:

Será objeto de medição a área da edificação demolida e o volume de entulho em metros cúbicos.

3.3 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 18 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020

Os materiais necessários para desenvolvimento dos trabalhos deverão ser transportados para o canteiro em horário acordado com a FISCALIZAÇÃO. Os elevadores da edificação a construir não poderão ser utilizados para o transporte de material da obra.

Todo o entulho gerado deverá ser removido e levado até uma caçamba para acondicionamento em local indicado pela FISCALIZAÇÃO. O custo de remoção e movimentação dentro da obra está embutido na cotação de demolição.

O entulho que sair da obra deve ser encaminhado para local próprio autorizado conforme legislação local. O serviço será medido em m³ (metro cúbico), de entulho removido, considerando-se quando diretamente associado a serviços de demolição em geral, acrescido de empolamento de 30%. Foi adotado uma D.M.T = 15 km devido à localização da obra e o local de bota-fora legalizado mais próximo, com utilização de transporte com caminhão basculante.

No tocante às divisórias, forros, luminárias, aparelhos sanitários, metais, portas, ferragens e cabos removidos, deverão ser transportados para os galpões da DSG/COAD/DLOG/DPF, no Setor Policial Sul. As divisórias deverão ser removidas e estocadas nos galpões indicados pela FISCALIZAÇÃO, sem que as mesmas sejam danificadas.

Ainda no tocante ao transporte, deverá ser procedido como o máximo cuidado, sem danificar os materiais reaproveitáveis, que serão armazenados para posterior utilização, destino diferente dos entulhos, que deverão ser colocados em contêineres apropriados e levados para local aprovado pelo órgão distrital competente.

Critérios de Medição:

Será objeto de medição o volume de entulho em metros cúbicos.

3.4 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

Os materiais necessários para desenvolvimento dos trabalhos deverão ser transportados para o canteiro em horário acordado com a FISCALIZAÇÃO. Os elevadores da edificação a construir não poderão ser utilizados para o transporte de material da obra.

Todo o entulho gerado deverá ser removido e levado até uma caçamba para acondicionamento em local indicado pela FISCALIZAÇÃO. O custo de remoção e movimentação dentro da obra está embutido na cotação de demolição.

O entulho que sair da obra deve ser encaminhado para local próprio autorizado conforme legislação local. O serviço será medido em m³ (metro cúbico), de entulho removido, considerando-se quando diretamente associado a serviços de demolição em geral, acrescido de empolamento de 30%. Foi adotado uma D.M.T = 15 km devido à localização da obra e o local de bota-fora legalizado mais próximo, com utilização de transporte com caminhão basculante.

No tocante às divisórias, forros, luminárias, aparelhos sanitários, metais, portas, ferragens e cabos removidos, deverão ser transportados para os galpões da DSG/COAD/DLOG/DPF, no Setor Policial Sul. As divisórias deverão ser removidas e estocadas nos galpões indicados pela FISCALIZAÇÃO, sem que as mesmas sejam danificadas.

Ainda no tocante ao transporte, deverá ser procedido como o máximo cuidado, sem danificar os materiais reaproveitáveis, que serão armazenados para posterior utilização, destino diferente dos entulhos, que deverão ser colocados em contêineres apropriados e levados para local aprovado pelo órgão distrital competente.

Critérios de Medição:

Será objeto de medição o volume de entulho em metros cúbicos.

4 MOVIMENTO DE TERRA

4.1 BLOCOS DE COROAMENTO E SAPATAS

4.1.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA COM RETROESCAVADEIRA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017

Deverão ser executados de acordo com as indicações constantes nos projetos de fundações e demais projetos da obra, natureza do terreno encontrado e volume de material a ser deslocado.

As escavações deverão estar devidamente escoradas e esgotadas, se for o caso, de forma a permitir a execução, a céu aberto, dos elementos estruturais e impermeabilizações.

Deverão ser protegidas contra a ação de água superficial ou profunda, através de drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático.

O deslocamento do material removido deverá ser executado por empresa autorizada e seguir às normas municipais, estaduais e federais sobre o assunto.

Está prevista a utilização de caminhão basculante de 6m³, em via pavimentada, com raio de percurso de 15 km para o bota-fora. Caso o percurso seja menor, os valores proporcionais a esta diminuição deverão ser glosados. Para situações onde este percurso seja maior, deverá ser apresentado estudo, por parte da CONTRATADA, comprovando que no raio da distância estimada não consta nenhum local específico para o bota-fora.

Todos os veículos, ao deixarem o canteiro, deverão ser devidamente limpos de forma a não permitir acúmulo de terra nas vias públicas e demais vias internas do Complexo Policial.

A escavação do terreno deverá ser feita mecanicamente, em material de 1ª categoria, com a utilização de escavadeira hidráulica e caminhão basculante e deverá obedecer às recomendações da Norma NBR 12266/92 e indicações dos Projetos Executivos.

O fundo da vala deverá ser isento de pedras soltas, detritos orgânicos, etc. e apresentar-se perfeitamente plano e horizontal, podendo eventualmente formar degraus, quando as condições do terreno assim exigirem; As escavações serão convenientemente escoradas e esgotadas, de forma a permitir, sempre o fácil acesso e perfeito escoamento das águas superficiais, tomando-se todas as providências e cautela, aconselháveis para a segurança dos operários, garantia das propriedades vizinhas e redes públicas.

Deverá ser feito reaterro de valas com material granular, reaproveitado, adensado e vibrado.

Está prevista a execução de aterro mecanizado, compactado, com aproveitamento de material escavado, com a utilização de rolo compactador, trator de esteiras, motoniveladora e caminhão pipa para umedecimento.

A FISCALIZAÇÃO deverá realizar, além das atividades mencionadas na Prática Geral de Construção, as seguintes atividades específicas:

- Conferir a fidelidade da planta do levantamento planialtimétrico com o terreno, reavivando, se possível, os marcos usados no levantamento inicial;
- Verificar, visualmente, durante a execução do movimento de terra, se as principais características do solo local confirmam as indicações contidas nas sondagens anteriormente realizadas;
- Proceder, com o auxílio da equipe da CONTRATADA, ao controle geométrico dos trabalhos, conferindo limites e níveis, visando à obediência ao Projeto e à determinação dos quantitativos de serviços realizados para a liberação das medições;
- Controlar a execução dos aterros, verificando, por exemplo, a espessura das camadas, e programar, de acordo com as normas técnicas, a realização dos ensaios necessários ao controle de qualidade do aterro; Conferir a veracidade da planta de cadastramento das redes de águas pluviais, esgotos e linhas elétricas existentes na área;

Critério de Medição:

Para escavação o critério de medição será o volume escavado, conforme projeto.

4.1.2 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016

Escavadeira hidráulica: utilizada para lançar a terra dentro da vala.

Compactador de solos: equipamento para a compactação do solo utilizado no reaterro da vala.

Servente: profissional que auxilia o trabalho feito pela escavadeira e que manipula o equipamento de compactação de solos.

Caminhão pipa: utilizado para a umidificação do solo.

Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m³, peso operacional 17 T, potência bruta 111 HP.

Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos de 4 CV.

- Inicia-se, quando necessário, com a umidificação do solo afim de atingir o teor umidade ótima de compactação prevista em projeto.

- Executa-se o reaterro lateral, região que recobre o tubo, atendendo as especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento.

- Prossegue-se com o reaterro superior, região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação, nas partes compreendidas entre o plano vertical tangente a tubulação e a parede da vala. O trecho por cima do tubo não é compactado para evitar deformações ou quebras.

- Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do reaterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

- No caso de existir escoramento da vala a mesma deve ser retirada simultaneamente as etapas do reaterro garantindo assim o preenchimento total da vala.

Critérios de Medição:

Volume de reaterro geométrico, definido em projeto, para vala com profundidade de 0 a 1,5 m, largura de 1,5 a 2,5 m, descontado o volume do tubo, sem substituição de solo e executado em local com nível baixo de interferências.

A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266.

A profundidade considerada é a partir da geratriz inferior do tubo.

O grau de compactação mínimo exigido é de 95% do Proctor normal.

4.1.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

Os materiais necessários para desenvolvimento dos trabalhos deverão ser transportados para o canteiro em horário acordado com a FISCALIZAÇÃO. Os elevadores da edificação a construir não poderão ser utilizados para o transporte de material da obra.

Todo o entulho gerado deverá ser removido e levado até uma caçamba para acondicionamento em local indicado pela FISCALIZAÇÃO. O custo de remoção e movimentação dentro da obra está embutido na cotação de demolição.

O entulho que sair da obra deve ser encaminhado para local próprio autorizado conforme legislação local. O serviço será medido em m³ (metro cúbico), de entulho removido, considerando-se quando diretamente associado a serviços de demolição em geral, acrescido de empolamento de 30%. Foi adotado uma D.M.T = 15 km devido à localização da obra e o local de bota-fora legalizado mais próximo, com utilização de transporte com caminhão basculante.

No tocante às divisórias, forros, luminárias, aparelhos sanitários, metais, portas, ferragens e cabos removidos, deverão ser transportados para os galpões da DSG/COAD/DLOG/DPF, no Setor Policial Sul. As divisórias deverão ser removidas e estocadas nos galpões indicados pela FISCALIZAÇÃO, sem que as mesmas sejam danificadas.

Ainda no tocante ao transporte, deverá ser procedido como o máximo cuidado, sem danificar os materiais reaproveitáveis, que serão armazenados para posterior utilização, destino diferente dos entulhos, que deverão ser colocados em contêineres apropriados e levados para local aprovado pelo órgão distrital competente.

Critérios de Medição:

Será objeto de medição o volume de entulho em metros cúbicos.

4.2 VIGAS BALDRAMES

4.2.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA VIGA BALDRAME COM MINI-ESCAVADEIRA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017

Considera-se escavação para execução das fundações enterradas.

Critério de Medição:

Será pago por volume escavado.

4.2.2 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO DE 1ª CATEGORIA EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_04/2016

Considera-se o reaterro de todas as valas abertas para execução de fundações.

Critério de Medição:

Será pago por volume de reaterro executado.

4.2.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

43

Este item remunera o fornecimento de caminhão basculante, com caçamba reforçada, e a mão de obra necessária para a execução do serviço de transporte de material de qualquer natureza (terra / entulho). Remunera também o retorno do veículo descarregado.

Critério de Medição:

A medição será efetuada pelo volume de material transportado, aferido no caminhão, e a distância percorrida, sendo a distância de transporte considerada desde o local de carregamento até o local da disposição final.

4.3 TERRAPLANAGEM

4.3.1 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (150HP/LÂMINA: 3,18M³) E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14M³, DMT ATÉ 200M. AF_07/2020

Servente com encargos complementares: auxilia na execução da escavação, coordenando as manobras dos equipamentos;

Trator de esteiras, potência 150 hp, peso operacional 16,7 t, com lâmina de 3,18 m³ e escarificador;

Pá carregadeira sobre pneus 128 HP, capacidade da caçamba 1,7 a 2,8 m³, peso operacional de 11632 kg;

Caminhão basculante de 14 m³.

- Utilizar o tipo de trator e a lâmina, considerando o tipo de trabalho e o material a ser movimentado;
- Realizar o corte com a lâmina do trator;
- O material cortado será posteriormente carregado com a pá carregadeira e transportado como caminhão basculante de 14 m³ até 200 m de distância.

Critério de Medição:

A medição será efetuada pelo o volume geométrico do material a ser escavado com o trator de esteira descrito na composição.

4.3.2 ATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM AREIA PARA ATERRO. AF_05/2016

Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m³, peso operacional 17 T, potência bruta 111 HP: utilizada para lançar a terra dentro da vala.

Compactador de solos de percussão (soquete) com motor a gasolina 4 tempos de 4 CV: equipamento para a compactação do solo utilizado no reaterro da vala.

Servente: profissional que auxilia o trabalho feito pela escavadeira e que manipula o equipamento de compactação de solos.

Caminhão pipa: utilizado para a umidificação do solo.

- Inicia-se, quando necessário, com a umidificação do solo afim de atingir o teor umidade ótima de compactação prevista em projeto.

- Executa-se o reaterro lateral, região que recobre o tubo, atendendo as especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento.

- Prossegue-se com o reaterro superior, região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação, nas partes compreendidas entre o plano vertical tangente a tubulação e a parede da vala. O trecho por cima do tubo não é compactado para evitar deformações ou quebras.

- Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do reaterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala.

- No caso de existir escoramento da vala a mesma deve ser retirada simultaneamente as etapas do reaterro garantindo assim o preenchimento total da vala.

Critério de Medição:

- Volume de reaterro geométrico, definido em projeto, para vala com profundidade de 0 a 1,5 m, largura de 1,5 a 2,5 m, descontado o volume do tubo, sem substituição de solo e executado em local com nível baixo de interferências.

- A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266.

- A profundidade considerada é a partir da geratriz inferior do tubo.

- O grau de compactação mínimo exigido é de 95% do Proctor normal.

4.3.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

Este item remunera o fornecimento de caminhão basculante, com caçamba reforçada, e a mão de obra necessária para a execução do serviço de transporte de material de qualquer natureza (terra / entulho). Remunera também o retorno do veículo descarregado.

Critério de Medição:

A medição será efetuada pelo volume de material transportado, aferido no caminhão, e a distância percorrida, sendo a distância de transporte considerada desde o local de carregamento até o local da disposição final.

5 ESTRUTURAS

5.1 ESTACAS

5.1.1 ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 40CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_01/2020

As estruturas de concreto compreendem as estacas, blocos, sapatas, baldrames, arrimos, os pilares, lajes maciças e nervuradas, vigas, vergas e contravergas;

Carga e Transporte Manual e Mecânico

- Está previsto o transporte com carro de mão de areia, entulho ou terra até 60m;
- Está previsto o transporte com caminhão basculante de 6m³, em rodovia pavimentada, para distâncias superiores a 4Km, inclusive carga e descarga;
- Está prevista a disposição final dos materiais provenientes de escavações em material de 1ª categoria, em local ambientalmente adequado segundo a Lei Federal 12305/2010;
- Em hipótese alguma, a CONTRATADA poderá remover quaisquer materiais sem a autorização por escrito no livro de obras. Tal autorização só terá validade quando emitida pela FISCALIZAÇÃO;
- Deverão ser previstas a limpeza e a remoção dos entulhos de obra, ao longo de todo o tempo de serviço, mantendo assim a obra limpa e segura, conforme as recomendações em Norma (NR18);
- A Fiscalização deverá determinar previamente, em conjunto com a CONTRATADA, os locais de bota-fora.
-

Infraestrutura

- A execução das fundações deverá satisfazer as Normas da ABNT, especialmente à Norma Brasileira NBR 6122/83 (Projeto e Execução de Fundações). Serão obedecidas rigorosamente as cotas, níveis, dimensões e disposições constantes no projeto específico, bem como as especificações quanto ao material empregado;
- Deverão ser tomadas especiais precauções na realização de escavações próximas de benfeitorias já existentes, de maneira a evitar quaisquer danos nas mesmas.
- Qualquer ocorrência na obra, que comprovadamente impossibilite a execução do Projeto Executivo de Fundação deverá ser imediatamente comunicada à FISCALIZAÇÃO, para que seja providenciada a adequação conveniente e/ou modificação necessária;
- Entre as ocorrências acima referidas, citam-se: divergências entre o tipo de solo encontrado e o referido no relatório de sondagem; rochas alteradas ou matacões de difícil remoção; vazios do subsolo; canalizações subterrâneas; restos de fundações antigas, rasas ou profundas; vestígios de valor representativo, indicado em prospecções arqueológicas; presença de nível d'água do lençol freático não constatado no relatório de sondagem, ou de águas agressivas;
- Antes da execução das sapatas, deve ser observado se no nível inferior ao leito do concreto simples não passam tubulações, ou canaletas de águas ou esgoto, bem como instalações de qualquer natureza;
- Está prevista a escavação manual da vala, em material de primeira categoria, com até 2,00m de profundidade em relação à cota do terreno rebaixado, para sapatas de fundação;
- Está previsto reaterro apiloado das valas, em camadas de 20cm de espessura, com reaproveitamento do material escavado;
- O material de primeira categoria deverá ser removido em caminhão basculante, D.M.T 20 Km, incluindo carga e descarga mecânica e descarte, em conformidade com a legislação ambiental;
- Forma tabua para concreto em fundação com reaproveitamento 5x.

Execução dos Serviços

Os serviços em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural seguindo as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das formas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto. Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças. O concreto a ser utilizado nas peças terá resistência (fck) indicada no projeto.

A CONTRATADA obriga-se a apresentar à FISCALIZAÇÃO, com antecedência de uma semana, o plano de concretagem (fundação e superestrutura) indicando data, hora, peças a serem concretadas, duração prevista dos serviços e pontos de emenda.

47

Recebimento

Para o recebimento dos serviços, serão verificadas todas as etapas do processo executivo, de conformidade com os itens anteriores.

Fiscalização

A FISCALIZAÇÃO deverá realizar, além das atividades já mencionadas, as seguintes atividades específicas:

- Atender às solicitações efetuadas pela CONTRATADA através da Caderneta de Ocorrências, para liberação da concretagem de partes ou peças da estrutura. Tal, liberação somente se dará se for solicitada em tempo hábil, para que sejam executadas as eventuais correções necessárias;
- Liberar a execução da concretagem da peça, após conferir as dimensões, os alinhamentos, os prumos, as condições de travamento, vedação e limpeza das formas;
- Não permitir que a posição de qualquer tipo de instalação ou canalização, que passe através de vigas ou outros elementos estruturais, seja modificada em relação à indicada no Projeto, sem a prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

1. Os tijolos devem ser bem molhados na ocasião de seu emprego e assentados com regularidade, formando fiadas perfeitamente niveladas, prumadas e alinhadas. A espessura das juntas não deve ultrapassar 12 mm;

2. As fiadas devem estar perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas. As juntas devem ter a espessura máxima de 12 mm e serem rebaixadas a ponta de colher, para que o emboço adira fortemente.

- Verificar as condições de alinhamento, nivelamento e prumo das paredes, e se os painéis estão sendo devidamente cunhados ou ligados aos elementos estruturais;
- Impedir a correção de imperfeições de execução de alvenarias com camadas de chapisco ou emboço, ultrapassando as espessuras permitidas e indicadas nas especificações.

Armadura e acessórios

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios e dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas.

Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.1.2 ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 60CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR BOMBA LANÇA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_01/2020

As estruturas de concreto compreendem as estacas, blocos, sapatas, baldrames, arrimos, os pilares, lajes maciças e nervuradas, vigas, vergas e contra vergas;

Carga e Transporte Manual e Mecânico

- Está previsto o transporte com carro de mão de areia, entulho ou terra até 60m;
- Está previsto o transporte com caminhão basculante de 6m³, em rodovia pavimentada, para distâncias superiores a 4Km, inclusive carga e descarga;
- Está prevista a disposição final dos materiais provenientes de escavações em material de 1ª categoria, em local ambientalmente adequado segundo a Lei Federal 12305/2010;
- Em hipótese alguma, a CONTRATADA poderá remover quaisquer materiais sem a autorização por escrito no livro de obras. Tal autorização só terá validade quando emitida pela FISCALIZAÇÃO;
- Deverão ser previstas a limpeza e a remoção dos entulhos de obra, ao longo de todo o tempo de serviço, mantendo assim a obra limpa e segura, conforme as recomendações em Norma (NR18);
- A Fiscalização deverá determinar previamente, em conjunto com a CONTRATADA, os locais de bota-fora.
-

Infraestrutura

- A execução das fundações deverá satisfazer as Normas da ABNT, especialmente à Norma Brasileira NBR 6122/83 (Projeto e Execução de Fundações). Serão obedecidas rigorosamente as cotas, níveis, dimensões e disposições constantes no projeto específico, bem como as especificações quanto ao material empregado;
- Deverão ser tomadas especiais precauções na realização de escavações próximas de benfeitorias já existentes, de maneira a evitar quaisquer danos nas mesmas.
- Qualquer ocorrência na obra, que comprovadamente impossibilite a execução do Projeto Executivo de Fundação deverá ser imediatamente comunicada à FISCALIZAÇÃO, para que seja providenciada a adequação conveniente e/ou modificação necessária;
- Entre as ocorrências acima referidas, citam-se: divergências entre o tipo de solo encontrado e o referido no relatório de sondagem; rochas alteradas ou matacões de difícil remoção; vazios do subsolo; canalizações subterrâneas; restos de fundações antigas, rasas ou profundas; vestígios de valor representativo, indicado em prospecções arqueológicas; presença de nível d'água do lençol freático não constatado no relatório de sondagem, ou de águas agressivas;
- Antes da execução das sapatas, deve ser observado se no nível inferior ao leito do concreto simples não passam tubulações, ou canaletas de águas ou esgoto, bem como instalações de qualquer natureza;

- Está prevista a escavação manual da vala, em material de primeira categoria, com até 2,00m de profundidade em relação à cota do terreno rebaixado, para sapatas de fundação;
- Está previsto reaterro apiloado das valas, em camadas de 20cm de espessura, com reaproveitamento do material escavado;
- O material de primeira categoria deverá ser removido em caminhão basculante, D.M.T 20 Km, incluindo carga e descarga mecânica e descarte, em conformidade com a legislação ambiental;
- Forma tabua para concreto em fundação com reaproveitamento 5x.

Execução dos Serviços

Os serviços em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural seguindo as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das formas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto. Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças. O concreto a ser utilizado nas peças terá resistência (fck) indicada no projeto.

A CONTRATADA obriga-se a apresentar à FISCALIZAÇÃO, com antecedência de uma semana, o plano de concretagem (fundação e superestrutura) indicando data, hora, peças a serem concretadas, duração prevista dos serviços e pontos de emenda.

Recebimento

Para o recebimento dos serviços, serão verificadas todas as etapas do processo executivo, de conformidade com os itens anteriores.

Fiscalização

A FISCALIZAÇÃO deverá realizar, além das atividades já mencionadas, as seguintes atividades específicas:

- Atender às solicitações efetuadas pela CONTRATADA através da Caderneta de Ocorrências, para liberação da concretagem de partes ou peças da estrutura. Tal, liberação somente se dará se for solicitada em tempo hábil, para que sejam executadas as eventuais correções necessárias;
- Liberar a execução da concretagem da peça, após conferir as dimensões, os alinhamentos, os prumos, as condições de travamento, vedação e limpeza das formas;
- Não permitir que a posição de qualquer tipo de instalação ou canalização, que passe através de vigas ou outros elementos estruturais, seja modificada em relação à indicada no Projeto, sem a prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

1. Os tijolos devem ser bem molhados na ocasião de seu emprego e assentados com regularidade, formando fiadas perfeitamente niveladas, prumadas e alinhadas. A espessura das juntas não deve ultrapassar 12 mm;

2. As fiadas devem estar perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas. As juntas devem ter a espessura máxima de 12 mm e serem rebaixadas a ponta de colher, para que o emboço adira fortemente.

- Verificar as condições de alinhamento, nivelamento e prumo das paredes, e se os painéis estão sendo devidamente cunhados ou ligados aos elementos estruturais;
- Impedir a correção de imperfeições de execução de alvenarias com camadas de chapisco ou emboço, ultrapassando as espessuras permitidas e indicadas nas especificações.

Armadura e acessórios

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios e dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas.

Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo

preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

54

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.1.3 ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 50CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR CAMINHÃO BETONEIRA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO)

As estruturas de concreto compreendem as estacas, blocos, sapatas, baldrames, arrimos, os pilares, lajes maciças e nervuradas, vigas, vergas e contravergas;

Carga e Transporte Manual e Mecânico

- Está previsto o transporte com carro de mão de areia, entulho ou terra até 60m;
- Está previsto o transporte com caminhão basculante de 6m³, em rodovia pavimentada, para distâncias superiores a 4Km, inclusive carga e descarga;
- Está prevista a disposição final dos materiais provenientes de escavações em material de 1ª categoria, em local ambientalmente adequado segundo a Lei Federal 12305/2010;
- Em hipótese alguma, a CONTRATADA poderá remover quaisquer materiais sem a autorização por escrito no livro de obras. Tal autorização só terá validade quando emitida pela FISCALIZAÇÃO;
- Deverão ser previstas a limpeza e a remoção dos entulhos de obra, ao longo de todo o tempo de serviço, mantendo assim a obra limpa e segura, conforme as recomendações em Norma (NR18);

- A Fiscalização deverá determinar previamente, em conjunto com a CONTRATADA, os locais de bota-fora.
-

Infraestrutura

55

- A execução das fundações deverá satisfazer as Normas da ABNT, especialmente à Norma Brasileira NBR 6122/83 (Projeto e Execução de Fundações). Serão obedecidas rigorosamente as cotas, níveis, dimensões e disposições constantes no projeto específico, bem como as especificações quanto ao material empregado;
- Deverão ser tomadas especiais precauções na realização de escavações próximas de benfeitorias já existentes, de maneira a evitar quaisquer danos nas mesmas.
- Qualquer ocorrência na obra, que comprovadamente impossibilite a execução do Projeto Executivo de Fundação deverá ser imediatamente comunicada à FISCALIZAÇÃO, para que seja providenciada a adequação conveniente e/ou modificação necessária;
- Entre as ocorrências acima referidas, citam-se: divergências entre o tipo de solo encontrado e o referido no relatório de sondagem; rochas alteradas ou matacões de difícil remoção; vazios do subsolo; canalizações subterrâneas; restos de fundações antigas, rasas ou profundas; vestígios de valor representativo, indicado em prospecções arqueológicas; presença de nível d'água do lençol freático não constatado no relatório de sondagem, ou de águas agressivas;
- Antes da execução das sapatas, deve ser observado se no nível inferior ao leito do concreto simples não passam tubulações, ou canaletas de águas ou esgoto, bem como instalações de qualquer natureza;
- Está prevista a escavação manual da vala, em material de primeira categoria, com até 2,00m de profundidade em relação à cota do terreno rebaixado, para sapatas de fundação;
- Está previsto reaterro apiloado das valas, em camadas de 20cm de espessura, com reaproveitamento do material escavado;
- O material de primeira categoria deverá ser removido em caminhão basculante, D.M.T 20 Km, incluindo carga e descarga mecânica e descarte, em conformidade com a legislação ambiental;
- Forma tabua para concreto em fundação com reaproveitamento 5x.

Execução dos Serviços

Os serviços em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural seguindo as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das formas e armaduras, bem como do exame da correta colocação

de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto. Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças. O concreto a ser utilizado nas peças terá resistência (fck) indicada no projeto.

A CONTRATADA obriga-se a apresentar à FISCALIZAÇÃO, com antecedência de uma semana, o plano de concretagem (fundação e superestrutura) indicando data, hora, peças a serem concretadas, duração prevista dos serviços e pontos de emenda.

Recebimento

Para o recebimento dos serviços, serão verificadas todas as etapas do processo executivo, de conformidade com os itens anteriores.

Fiscalização

A FISCALIZAÇÃO deverá realizar, além das atividades já mencionadas, as seguintes atividades específicas:

- Atender às solicitações efetuadas pela CONTRATADA através da Caderneta de Ocorrências, para liberação da concretagem de partes ou peças da estrutura. Tal, liberação somente se dará se for solicitada em tempo hábil, para que sejam executadas as eventuais correções necessárias;
- Liberar a execução da concretagem da peça, após conferir as dimensões, os alinhamentos, os prumos, as condições de travamento, vedação e limpeza das formas;
- Não permitir que a posição de qualquer tipo de instalação ou canalização, que passe através de vigas ou outros elementos estruturais, seja modificada em relação à indicada no Projeto, sem a prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

1. Os tijolos devem ser bem molhados na ocasião de seu emprego e assentados com regularidade, formando fiadas perfeitamente niveladas, prumadas e alinhadas. A espessura das juntas não deve ultrapassar 12 mm;

2. As fiadas devem estar perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas. As juntas devem ter a espessura máxima de 12 mm e serem rebaixadas a ponta de colher, para que o emboço adira fortemente.

- Verificar as condições de alinhamento, nivelamento e prumo das paredes, e se os painéis estão sendo devidamente cunhados ou ligados aos elementos estruturais;

- Impedir a correção de imperfeições de execução de alvenarias com camadas de chapisco ou emboço, ultrapassando as espessuras permitidas e indicadas nas especificações.

Armadura e acessórios

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios e dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas.

Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

58

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.1.4 ESTACA ESCAVADA MECANICAMENTE, SEM FLUIDO ESTABILIZANTE, COM 80CM DE DIÂMETRO, CONCRETO LANÇADO POR BOMBA LANÇA (EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO). AF_01/2020

As estruturas de concreto compreendem as estacas, blocos, sapatas, baldrames, arrimos, os pilares, lajes maciças e nervuradas, vigas, vergas e contravergas;

Carga e Transporte Manual e Mecânico

- Está previsto o transporte com carro de mão de areia, entulho ou terra até 60m;
- Está previsto o transporte com caminhão basculante de 6m³, em rodovia pavimentada, para distâncias superiores a 4Km, inclusive carga e descarga;
- Está prevista a disposição final dos materiais provenientes de escavações em material de 1ª categoria, em local ambientalmente adequado segundo a Lei Federal 12305/2010;
- Em hipótese alguma, a CONTRATADA poderá remover quaisquer materiais sem a autorização por escrito no livro de obras. Tal autorização só terá validade quando emitida pela FISCALIZAÇÃO;
- Deverão ser previstas a limpeza e a remoção dos entulhos de obra, ao longo de todo o tempo de serviço, mantendo assim a obra limpa e segura, conforme as recomendações em Norma (NR18);
- A Fiscalização deverá determinar previamente, em conjunto com a CONTRATADA, os locais de bota-fora.
-

Infraestrutura

- A execução das fundações deverá satisfazer as Normas da ABNT, especialmente à Norma Brasileira NBR 6122/83 (Projeto e Execução de Fundações). Serão obedecidas rigorosamente as cotas, níveis, dimensões e disposições constantes no projeto específico, bem como as especificações quanto ao material empregado;
- Deverão ser tomadas especiais precauções na realização de escavações próximas de benfeitorias já existentes, de maneira a evitar quaisquer danos nas mesmas.
- Qualquer ocorrência na obra, que comprovadamente impossibilite a execução do Projeto Executivo de Fundação deverá ser imediatamente comunicada à FISCALIZAÇÃO, para que seja providenciada a adequação conveniente e/ou modificação necessária;

- Entre as ocorrências acima referidas, citam-se: divergências entre o tipo de solo encontrado e o referido no relatório de sondagem; rochas alteradas ou matacões de difícil remoção; vazios do subsolo; canalizações subterrâneas; restos de fundações antigas, rasas ou profundas; vestígios de valor representativo, indicado em prospecções arqueológicas; presença de nível d'água do lençol freático não constatado no relatório de sondagem, ou de águas agressivas;
- Antes da execução das sapatas, deve ser observado se no nível inferior ao leito do concreto simples não passam tubulações, ou canaletas de águas ou esgoto, bem como instalações de qualquer natureza;
- Está prevista a escavação manual da vala, em material de primeira categoria, com até 2,00m de profundidade em relação à cota do terreno rebaixado, para sapatas de fundação;
- Está previsto reaterro apiloado das valas, em camadas de 20cm de espessura, com reaproveitamento do material escavado;
- O material de primeira categoria deverá ser removido em caminhão basculante, D.M.T 20 Km, incluindo carga e descarga mecânica e descarte, em conformidade com a legislação ambiental;
- Forma tabua para concreto em fundação com reaproveitamento 5x.

Execução dos Serviços

Os serviços em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural seguindo as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem a prévia e minuciosa verificação, por parte da Contratada e da Fiscalização, das formas e armaduras, bem como do exame da correta colocação de tubulações elétricas, hidráulicas e outras que, eventualmente, sejam embutidas na massa de concreto. As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do autor do projeto. Deverá ser verificada a calafetação nas juntas dos elementos embutidos.

Sempre que a Fiscalização tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças. O concreto a ser utilizado nas peças terá resistência (fck) indicada no projeto.

A CONTRATADA obriga-se a apresentar à FISCALIZAÇÃO, com antecedência de uma semana, o plano de concretagem (fundação e superestrutura) indicando data, hora, peças a serem concretadas, duração prevista dos serviços e pontos de emenda.

Recebimento

Para o recebimento dos serviços, serão verificadas todas as etapas do processo executivo, de conformidade com os itens anteriores.

Fiscalização

61

A FISCALIZAÇÃO deverá realizar, além das atividades já mencionadas, as seguintes atividades específicas:

- Atender às solicitações efetuadas pela CONTRATADA através da Caderneta de Ocorrências, para liberação da concretagem de partes ou peças da estrutura. Tal, liberação somente se dará se for solicitada em tempo hábil, para que sejam executadas as eventuais correções necessárias;
- Liberar a execução da concretagem da peça, após conferir as dimensões, os alinhamentos, os prumos, as condições de travamento, vedação e limpeza das formas;
- Não permitir que a posição de qualquer tipo de instalação ou canalização, que passe através de vigas ou outros elementos estruturais, seja modificada em relação à indicada no Projeto, sem a prévia autorização da FISCALIZAÇÃO.

1. Os tijolos devem ser bem molhados na ocasião de seu emprego e assentados com regularidade, formando fiadas perfeitamente niveladas, prumadas e alinhadas. A espessura das juntas não deve ultrapassar 12 mm;

2. As fiadas devem estar perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas. As juntas devem ter a espessura máxima de 12 mm e serem rebaixadas a ponta de colher, para que o emboço adira fortemente.

- Verificar as condições de alinhamento, nivelamento e prumo das paredes, e se os painéis estão sendo devidamente cunhados ou ligados aos elementos estruturais;
- Impedir a correção de imperfeições de execução de alvenarias com camadas de chapisco ou emboço, ultrapassando as espessuras permitidas e indicadas nas especificações.

Armadura e acessórios

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios e dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas.

Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.1.5 ENSAIOS E PROVAS DE CARREGAMENTO DINÂMICO

A fim de garantir que a execução da estrutura atenda à segurança definida nos projetos, devem ser realizados ensaios, preferencialmente, não destrutivos nos elementos da fundação durante a execução da obra.

Ensaio de carregamento dinâmico (estacas):

- Aplicável aos elementos de fundações profundas a fim de avaliar as cargas mobilizadas na interface solo-estaca, a eficiência do sistema de impacto, as tensões de compressão e de tração ao longo da estaca, a integridade estrutural e as características dinâmicas do sistema soloestaca;
- Deve ser realizado conforme a NBR 13208:2007;
- Amostragem: deverão ser executados 20 (vinte) ensaios.

A prova de carregamento dinâmico nas estacas escavadas deverá ser realizada aplicando cargas repetidas ou impactos na parte superior da estaca com o objetivo de avaliar sua capacidade de suportar cargas dinâmicas.

O processo deverá incluir o monitoramento da deformação e do deslocamento da estaca durante o ensaio.

O resultado da prova será usado para determinar a capacidade de suporte da estaca e para avaliar sua estabilidade.

Critério de Medição:

Pela quantidade de ensaios devidamente realizados e verificados pela CONTRATANTE.

5.2 BLOCOS DE FUNDAÇÃO

5.2.1 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (fck);
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;
- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;
- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminho betoneira;
- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;
- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;

- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto;
- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;
- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;
- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:
- O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;
- O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;
- A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
- O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
- A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;
- Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
- Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
- Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
- Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;
- Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;
- Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);

- Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
- As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;
- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;
- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;
- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;
- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água- cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;
- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;
- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.
- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;
- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;

- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;
- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e

outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor

previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

69

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monolitidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

5.2.2 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);

- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;

- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;

- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;

- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;

- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.2.3 ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10 MM - MONTAGEM. AF_06/2017

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR

6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

74

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.2.4 ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2017

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR

6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

76

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.2.5 ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16 MM - MONTAGEM. AF_06/2017

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR

6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

78

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.2.6 ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20 MM - MONTAGEM. AF_06/2017

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR

6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.2.7 ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 25 MM - MONTAGEM. AF_06/2017

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR

6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

82

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.2.8 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA BLOCO DE COROAMENTO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;
- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;
- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;

- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;
- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;
- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;
- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;
- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;
- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vão a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo

14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

5.2.9 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018

Considera impermeabilização das faces laterais e superior das vigas baldrame visando combater a ascensão de umidade por capilaridade proveniente do solo. Este serviços deverá ser executado de acordo com as Normas Técnicas vigentes e orientação do fabricante do material impermeabilizante.

Critério de Medição

Será medido por área impermeabilizada.

5.2.10 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS. AF_08/2017

Os lastros do piso serão executados com 5cm de espessura em concreto (traço 1:2 e 5:6), preparo manual, com resistência mínima de 10 Mpa. Os procedimentos a serem seguidos para a construção de lastro de concreto são:

1. Colocar uma camada de 5 cm de brita 1 sobre o terrapleno compactado;
2. Adensar o concreto com auxílio de vibrador de imersão ou régua vibratória, observando-se as recomendações quanto ao uso desses equipamentos e o tempo de vibração;
3. Garantir que a espessura do lastro de concreto não seja inferior a 50 mm.

Critério de Medição

Será medido por volume executado.

5.3 ARRANQUES PILARES

5.3.1 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA BLOCO DE COROAMENTO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES. AF_06/2017

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;
- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;
- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;
- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;
- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;
- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;
- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;
- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;

- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vão a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

5.3.2 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (fck);
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;
- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;
- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminhão betoneira;
- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;
- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;
- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto;
- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;
- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;

- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:
- O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;
- O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;
- A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
- O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
- A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;
- Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
- Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
- Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
- Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;
- Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;
- Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);
- Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
- As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;
- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;

- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;
- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;
- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água- cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;
- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;
- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.
- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;
- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;
- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;
- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração

inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

5.3.3 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);

- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;
- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;
- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;
- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;
- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.3.4 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo

preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.3.5 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo

preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

101

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.3.6 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo

preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

103

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.3.7 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo

preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

105

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.3.8 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo

preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

107

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.3.9 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 25,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo

preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

109

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.3.10 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 32,0 MM. AF_06/2022

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo

preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

111

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4 PILARES

5.4.1 PILARES TERREO

5.4.1.1 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

112

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.1.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

114

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.1.3 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

116

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.1.4 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

118

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.1.5 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

120

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.1.6 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 25,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

122

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.1.7 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 32,0 MM. AF_06/2022

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

124

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.1.8 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;
- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;
- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;
- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;

- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;
- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;
- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;
- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;
- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vão a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

5.4.1.9 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (fck);
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;
- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;
- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminhão betoneira;
- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;

- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;
- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto;
- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;
- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;
- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:
 - O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;
 - O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;
 - A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
 - O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
 - A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;
 - Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
 - Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
 - Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;
 - O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
 - Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;
 - Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;

- Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);
- Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
- As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;
- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;
- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;
- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;
- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água- cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;
- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;
- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.
- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;

- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;
- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;
- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias

nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (f_{ck}) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor

previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

133

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

5.4.1.10 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);

- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;

- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;

- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;

- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;

- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.4.2 PILARES PAVIMENTO TIPO

5.4.2.1 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.2.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.2.3 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.2.4 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.2.5 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.2.6 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 25,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.2.7 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 32,0 MM. AF_06/2022

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.2.8 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;

- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;
- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;
- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;
- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;
- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;
- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;
- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;
- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vão a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

5.4.2.9 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (fck);
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;

- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;
- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminhão betoneira;
- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;
- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;
- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto;
- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;
- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;
- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:
 - O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;
 - O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;
 - A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
 - O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
 - A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;

- Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
- Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
- Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
- Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;
- Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;
- Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);
- Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
- As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;
- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;
- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;
- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;
- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água- cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;

- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;
- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.
- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;
- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;
- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;
- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (f_{ck}) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização

de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem

deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-deobra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

5.4.2.10 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);

- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;

- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;

- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;

- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;

- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicular previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.4.3 PILARES PLATIBANDA

162

5.4.3.1 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.3.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

164

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.3.3 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

166

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (fck);
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;
- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;
- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminhão betoneira;
- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;
- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;
- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto;
- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;

- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;
- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:
- O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;
- O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;
- A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
- O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
- A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;
- Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
- Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
- Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
- Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;
- Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;
- Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);
- Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
- As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;
- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;

- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;
- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;
- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;
- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água- cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;
- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;
- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.
- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;
- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;
- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;
- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (f_{ck}) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração

inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

5.4.3.4 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);

- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;
- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;
- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;
- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;
- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.4.3.5 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;
- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;
- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;
- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;
- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;

- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;
- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;
- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;
- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vão a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

5.4.4 PILARES COBERTURA

5.4.4.1 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo

o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

178

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.4.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo

o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

180

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.4.3 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo

o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

182

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

183

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.4.4 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo

o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

184

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

185

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.4.5 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 25,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo

o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

186

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

187

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.4.6 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;
- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;
- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;
- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;
- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;
- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;

- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;
- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;
- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vão a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços

de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

190

5.4.4.7 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);

- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;

- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;

- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;

- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;

- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.4.4.8 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (fck);
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;
- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;
- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminhão betoneira;
- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;
- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;
- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto;
- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;
- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;
- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:
- O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;
- O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;

- A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
- O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
- A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;
- Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
- Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
- Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
- Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;
- Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;
- Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);
- Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
- As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;
- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;
- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;
- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;

- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água- cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;
- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;
- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.
- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;
- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;
- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;
- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio

de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

197

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

5.4.5 PILARES SUBSOLO ANEXO 1 E 2

5.4.5.1 ANEXO 1

5.4.5.1.1 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

199

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.5.1.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

201

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.5.1.3 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

203

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.5.1.4 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

205

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.5.1.5 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 25,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

207

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.5.1.6 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 32,0 MM. AF_06/2022

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

209

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.5.1.7 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;
- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;
- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;
- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;

- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;
- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;
- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;
- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;
- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vão a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

5.4.5.1.8 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);
- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;
- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;
- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;
- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;
- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.4.5.1.9 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (fck);
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;
- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;
- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminhão betoneira;
- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;
- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;
- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto;
- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;
- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;

- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:
- O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;
- O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;
- A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
- O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
- A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;
- Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
- Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
- Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
- Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;
- Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;
- Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);
- Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
- As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;
- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;

- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;
- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;
- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água- cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;
- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;
- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.
- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;
- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;
- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;
- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (f_{ck}) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração

inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

5.4.5.2 ANEXO 2

5.4.5.2.1 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.5.2.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.5.2.3 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.5.2.4 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.5.2.5 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;

- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;
- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;
- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;
- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;
- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;
- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;
- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;
- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vão a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

5.4.5.2.6 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);

- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;

- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;
- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;
- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;
- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicular previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.4.5.2.7 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (fck);
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;
- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;
- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminhão betoneira;
- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;
- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;

- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto;
- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;
- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;
- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:
 - O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;
 - O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;
 - A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
 - O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
 - A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;
 - Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
 - Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
- Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
- Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;
- Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;
- Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);

- Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
- As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;
- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;
- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;
- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;
- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água- cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;
- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;
- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.
- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;
- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;

- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;
- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e

outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor

previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

238

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

5.4.5.3 SUBSOLO

5.4.5.3.1 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.5.3.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.5.3.3 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

246

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.5.3.4 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.5.3.5 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

250

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.5.3.6 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 25,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.4.5.3.7 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;
- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;
- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;
- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;
- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;
- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;
- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;
- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;
- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vão a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

5.4.5.3.8 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);

- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;
- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;
- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;
- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;
- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.4.5.3.9 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (fck);
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;
- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;
- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento (“Slump Test”) pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminhão betoneira;

- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;
- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;
- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto;
- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;
- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;
- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:
 - O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;
 - O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;
 - A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
 - O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
 - A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;
- Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
- Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
- Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
- Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;

- Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;
- Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);
- Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
- As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;
- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;
- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;
- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;
- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;
- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;
- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.

- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;
- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;
- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;
- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento (“Slump Test”) pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade

dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

263

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monolitidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

5.5 VIGAS

264

5.5.1 TOPO LAJE RESERVARTORIO

5.5.1.1 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência

do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a

permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

266

5.5.1.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência

do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a

permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

268

5.5.1.3 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência

do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a

permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

270

5.5.1.4 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

271

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;
- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;
- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;
- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;
- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;
- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;
- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;
- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;

- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vão a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

5.5.1.5 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);
- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;
- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;
- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;
- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;
- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.5.1.6 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (fck);
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;

- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;
- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminhão betoneira;
- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;
- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;
- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto;
- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;
- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;
- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:
 - O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;
 - O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;
 - A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
 - O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
 - A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;

- Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
- Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
- Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
- Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;
- Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;
- Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);
- Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
- As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;
- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;
- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;
- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;
- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água- cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;

- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;
- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.
- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;
- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;
- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;
- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (f_{ck}) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização

de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem

deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-deobra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

5.5.2 FUNDO RESERVATÓRIO

5.5.2.1 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo

o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

282

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.2.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo

o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

284

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

285

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.2.3 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo

o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

286

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.2.4 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo

o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

288

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.2.5 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo

o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

290

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.2.6 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 25,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo

o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

292

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.2.7 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo

o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.2.8 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;
- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;
- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;
- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;
- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;
- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;

- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;
- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;
- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vão a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços

de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

298

5.5.2.9 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);
- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;
- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;
- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;
- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;
- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.5.2.10 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (fck);
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;
- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;
- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminho betoneira;
- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;
- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;
- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto;
- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;
- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;
- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:

- O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;
- O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;
- A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
- O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
- A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;
- Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
- Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
- Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
- Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;
- Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;
- Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);
- Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
- As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;
- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;
- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;

- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;
- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água- cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;
- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;
- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.
- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;
- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;
- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;
- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (f_{ck}) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monolitidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies

deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

5.5.3 ESCADA

5.5.3.1 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR

6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

308

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.3.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR

6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

310

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.3.3 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR

6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

312

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.3.4 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR

6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

314

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.3.5 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);

- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;

- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;
- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;
- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;
- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.5.3.6 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;
- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;
- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;
- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;
- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;
- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;

- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;
- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;
- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vão a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços

de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

318

5.5.3.7 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (fck);
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;
- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;
- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminhão betoneira;
- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;
- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;
- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto;

- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;
- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;
- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:
 - O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;
 - O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;
 - A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
 - O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
 - A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;
 - Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
 - Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
 - Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;
 - O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
 - Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;
 - Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;
 - Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);
 - Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
 - As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;

- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;
- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;
- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;
- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;
- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;
- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.
- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;
- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;
- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;

- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (f_{ck}) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

322

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos,

onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se

recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

5.5.4 PLATIBANDA - PREDIO PRINCIPAL

5.5.4.1 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.4.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.4.3 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.4.4 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);

- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;

- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;

- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;

- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;

- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.5.4.5 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;
- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;

- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;
- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;
- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;
- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;
- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;
- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;
- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vãos a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

5.5.4.6 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (fck);
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;
- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;

- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminhão betoneira;
- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;
- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;
- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto;
- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;
- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;
- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:
 - O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;
 - O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;
 - A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
 - O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
 - A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;
 - Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
 - Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
- Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;

- O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
- Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;
- Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;
- Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);
- Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
- As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;
- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;
- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;
- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;
- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;
- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;

- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.
- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;
- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;
- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;
- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (f_{ck}) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente,

deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento (“Slump Test”) pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monolitidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

5.5.5 PAVIMENTO 10 COBERTURA PREDIO PRINCIPAL

5.5.5.1 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.5.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.5.3 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.5.4 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.5.5 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.5.6 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 25,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.5.7 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a

utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;
- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;
- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;
- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;
- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;
- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;
- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;

- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;
- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vão a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

5.5.5.8 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);

- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;

- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;

- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;

- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;

- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.5.5.9 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (fck);
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;
- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;
- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminhão betoneira;
- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;
- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;
- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto;
- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;
- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;
- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:
- O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;
- O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;

- A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
- O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
- A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;
- Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
- Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
- Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
- Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;
- Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;
- Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);
- Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
- As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;
- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;
- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;
- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;

- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água- cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;
- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;
- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.
- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;
- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;
- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;
- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio

de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

365

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

5.5.6 PAVIMENTO TIPO PREDIO PRINCIPAL E PATIO

5.5.6.1 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

367

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.6.2 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

369

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.6.3 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

371

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.6.4 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

373

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.6.5 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

375

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.6.6 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 25,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

377

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.6.7 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-60 DE 5,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

379

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.6.8 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO EM UM EDIFÍCIO DE MÚLTIPLOS PAVIMENTOS UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM - MONTAGEM. AF_12/2015

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

381

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.5.6.9 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;
- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;
- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;
- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;

- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;
- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;
- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;
- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;
- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vão a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

5.5.6.10 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);

- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;

- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;

- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;

- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;

- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.5.6.11 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

386

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (f_{ck});
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;
- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;
- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminhão betoneira;
- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;
- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;
- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração
- do concreto;
- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;

- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;
- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:
- O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;
- O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;
- A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
- O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
- A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;
- Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
- Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
- Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
- Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;
- Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;
- Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);
- Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
- As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;
- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;

- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;
- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados grãos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;
- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;
- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água- cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;
- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;
- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.
- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;
- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;
- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;
- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (f_{ck}) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração

inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

5.6 ESCADA

5.6.1 ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 10,0 MM - MONTAGEM. AF_11/2020

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.6.2 ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_11/2020

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.6.3 ARMAÇÃO DE ESCADA, DE UMA ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_11/20

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.6.4 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 20,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobertura de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

5.6.5 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (fck);
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;
- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;
- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminho betoneira;
- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;
- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;
- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto;
- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;
- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;
- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:
- O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;

- O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;
- A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
- O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
- A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;
- Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
- Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
- Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
- Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;
- Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;
- Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);
- Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
- As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;
- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;
- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;
- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;

- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água- cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;
- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;
- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.
- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;
- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;
- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;
- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio

de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

408

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

5.6.6 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);

- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;

- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;

- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso

de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;

- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;
- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.6.7 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA ESCADAS, COM 2 LANCES EM "U" E LAJE PLANA, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 6 UTILIZAÇÕES. AF_11/2020

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;
- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;
- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;
- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;
- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;
- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;
- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;
- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;

- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vão a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

5.7 LAJES DE COBERTURA

5.7.1 LAJE ALVEOLAR PRE FABRICADA INCLUINDO CAPA DE CONCRETO E ARMACAO EM TELA DE ACO SOLDADA NERVURADA (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)

413

Descrição

- Lajes pré-fabricadas - painéis alveolares de concreto, com altura e largura nominal conforme projeto executivo estrutural e especificações do fabricante, para a sobrecarga indicada em projeto.
- Altura do painel e da capa conforme projeto executivo estrutural.
- As alturas das lajes foram determinadas pelo projeto estrutural executivo em função do vão, das condições de vínculos dos apoios, das cargas aplicadas de peso próprio, permanentes e variáveis e pela especificação dos concretos e aço utilizados.
- Capeamento em concreto C30, espessura mínima de 5 cm, armadura negativa e de distribuição e de variação volumétrica conforme especificação do projeto executivo estrutural.
- Os alvéolos podem ter geometria variável, conforme o fabricante.

Aplicação

- Elemento estrutural a ser utilizado nas rampas, apoiado em vigas sem necessidade de escoramento e com acabamento inferior aparente

Execução

Recomendações gerais

- Obedecer rigorosamente o projeto executivo da estrutura e as normas da ABNT.
- As condições ambientais e a vida útil da estrutura deverão ser definidas conforme prescrições da NBR-6118.
- Os apoios mínimos dos painéis deverão obedecer as prescrições da NBR-9062 não podendo ser menores que metade da altura do painel.
- Executar nivelamento dos apoios dentro das tolerâncias para montagens especificadas.
- Verificar a contraflecha e a respectiva tolerância conforme a NBR-9062 e a especificação do projeto executivo estrutural.

Montagem, rejuntamento e execução da capa

- Os painéis devem ser montados por pessoal especializado e posicionados sobre os apoios com a ajuda da grua descrita no item 1.8 deste documento.
- Os painéis serão colocados justapostos, devendo ser executado o acerto da contraflecha (equalização) durante a montagem.
- O rejuntamento dos painéis será feito com argamassa de cimento, areia e aditivo expensor ou calafetando o fundo da junta e preenchendo com concreto da capa, observando o tamanho máximo do agregado gráudo compatível com abertura das juntas entre painéis.

- Sobre os painéis será executada uma capa de concreto de altura especificada de no mínimo 5 cm, em concreto C30 no mínimo sobre tela soldada e armadura negativa, tudo conforme especificado no projeto executivo estrutural.
- Furos perpendiculares ao painel para instalações de utilidades deverão ser executados na região dos alvéolos e preferencialmente logo após a fabricação. Suas dimensões não poderão superar a largura dos alvéolos, salvo com expressa concordância do responsável pelo projeto executivo estrutural.
- As furações deverão constar do projeto executivo estrutural no seu detalhamento ou no “as built”.

Critério de Medição

- Verificar se não existem fissuras, trincas ou defeitos que possam comprometer a resistência ou aparência da laje.
- A Fiscalização deve comprovar a obediência às especificações do projeto executivo estrutural quanto: a disposição dos painéis, das armaduras de distribuição e negativa e a resistência dos concretos dos painéis e da capa.
- A Fiscalização deve exigir comprovação de procedência dos painéis através dos ensaios de resistência e módulo de elasticidade do concreto e da existência de profissional habilitado responsável pela fabricação, através de declaração do profissional.
- Atendidas as recomendações de execução, a Fiscalização pode exigir prova de carga para comprovar a rigidez e a resistência da laje pré-fabricada, caso haja qualquer dúvida.
- A medição se dará pela área (em m²) efetivamente executada.

5.8 IMPERMEABILIZAÇÃO

5.8.1 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS AF_06/2018

Manta asfáltica à base de asfalto modificado com polímeros elastoméricos, e=3mm

Aplicação:

Nas áreas molhadas (copas, sanitários, vestiários, lixo e barrilete)

Características Técnicas / Especificação:

- Impermanta 4 mm ou Similar
- Manta asfáltica, à base de asfalto modificado com polímeros, estruturada com uma armadura não tecida de poliéster.

- Consumo: 1,15m²/m²

Impermeabilização de superfície com cimento especial cristalizante com adesivo líquido de alta performance a base de resina acrílica, uma demão, conforme Projeto;

Preparação das Superfícies:

A superfície deve estar limpa, seca e isenta de óleos, graxas e partículas soltas de qualquer natureza.

Executar a regularização da superfície com argamassa desempenada de cimento

e areia, no traço 1:3 com caimento mínimo de 1% em direção aos ralos. Arredondar cantos vivos e arestas.

Tubulações emergentes e ralos deverão estar rigidamente fixados, garantindo assim a perfeita execução dos arremates.

Recomenda-se executar um rebaixamento de 1 cm de profundidade ao redor dos ralos, com diâmetro de 50 cm.

A impermeabilização deverá ser executada nos rodapés a uma altura mínima de 30 cm do piso acabado e embutida a uma profundidade de 3 cm.

A superfície será imprimada, inicialmente, com uma solução de asfalto em solventes orgânicos. Esta solução será aplicada a frio, com pincel ou broxa. Quando a imprimação estiver perfeitamente seca, deverá ser iniciada a aplicação da manta, que se comporá de diversas camadas de manta coladas entre si com asfalto. O número de camadas e as quantidades de materiais a serem aplicados deverão obedecer às disposições dos itens 5.1.3 e 5.2.3 da Norma NBR 12.190;

As emendas das mantas deverão se sobrepor no mínimo 10 cm e serão defasadas em ambas as direções das várias camadas sucessivas;

Deverão ser aplicadas bandejas de cobre sob a manta asfáltica, nos pontos de localização de tubos de escoamento de águas pluviais, a fim de dar rigidez local, evitando o rompimento da manta originado pela movimentação do tubo e a infiltração de água entre o tubo e a manta aplicada;

A última camada deverá receber uma demão de asfalto de acabamento;

Aplicação:

Aplicar uma demão de solução asfáltica de imprimação Impermanta Primer sobre a superfície regularizada e seca, aguardando sua secagem.

Para a colagem com maçarico, direcionar a chama de maneira a aquecer simultaneamente a parte inferior da bobina e a superfície imprimada.

Na colagem, deve-se pressionar a manta no sentido do centro às bordas evitando a formação de bolhas de ar.

A sobreposição entre duas mantas deve ser de no mínimo 10 cm, tomando-se os cuidados necessários para uma perfeita aderência.

Critério de Medição:

Área efetiva de aplicação.

5.9 RESERVATORIO SUPERIOR (PAREDES, FUNDO E COBERTURA)

5.9.1 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência

do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a

permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

418

5.9.2 ARMAÇÃO DE ESTRUTURAS DIVERSAS DE CONCRETO ARMADO, EXCETO VIGAS, PILARES, LAJES E FUNDAÇÕES, UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 16,0 MM - MONTAGEM. AF_06/2022

Materiais

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118:2007, NBR 7187:2003, NBR 7480:2007 e NBR 7187:2007.

De um modo geral, as barras de aço deverão apresentar suficiente homogeneidade quanto às suas características geométricas e não apresentar defeitos tais como bolhas, fissuras, esfoliações e corrosão. Para efeito de aceitação de cada lote de aço a Contratada providenciará a realização dos correspondentes ensaios de dobramento e tração, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, de conformidade com as Normas NBR 6892:2002 e NBR 6153:1988.

Os lotes serão aceitos ou rejeitados em função dos resultados dos ensaios comparados às exigências da Norma NBR 7187:2007.

As barras de aço deverão ser depositadas em áreas adequadas, sobre travessas de madeira, de modo a evitar contato com o solo, óleos ou graxas. Deverão ser agrupados por categorias, por tipo e por lote. O critério de estocagem deverá permitir a utilização em função da ordem cronológica de entrada.

Processo executivo

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto e orientação da Fiscalização.

Cobrimento

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência

do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

Limpeza

As barras de aço deverão ser convenientemente limpas de qualquer substância prejudicial à aderência, retirando as camadas eventualmente agredidas por oxidação. A limpeza da armação deverá ser feita fora das respectivas formas. Quando realizada em armaduras já montadas em formas, será executada de modo a garantir que os materiais provenientes da limpeza não permaneçam retidos nas formas.

Corte

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

Dobramento

O dobramento das barras, inclusive para ganchos, deverá ser realizado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos estabelecidos na tabela 9.1 da Norma NBR 6118:2007. As barras de aço serão sempre dobradas a frio. As barras não poderão ser dobradas junto às emendas com solda.

Emendas

As emendas por traspasse deverão ser executadas de conformidade com o projeto executivo. As emendas por solda, ou outro tipo, deverão ser executadas de conformidade com as recomendações da Norma NBR 6118:2007. Em qualquer caso, o processo deverá ser também aprovado através de ensaios executivos de acordo com a Norma NBR 6892:2002.

Fixadores e Espaçadores

Para manter o posicionamento da armadura durante as operações de montagem, lançamento e adensamento do concreto, deverão ser utilizados fixadores e espaçadores, a fim de garantir o cobrimento mínimo preconizado no projeto. Estes dispositivos serão totalmente envolvidos pelo concreto, de modo a não provocarem manchas ou deterioração nas superfícies externas.

Montagem

Para a montagem das armaduras deverão ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Proteção

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras. As barras de espera deverão ser protegidas contra a oxidação, através de pintura com nata de cimento e ao ser retomada a concretagem, serão limpas de modo a

permitir uma boa aderência.

Critério de Medição

Por peso em quilos no projeto de estrutura.

OBS: Inclui execução da armadura, colocação nas formas, espaçadores e perdas já consideradas em composição.

420

5.9.3 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Materiais

Os materiais de execução das formas serão compatíveis com o acabamento desejado e indicado no projeto. Partes da estrutura não visíveis poderão ser executadas com madeira serrada em bruto. Para as partes aparentes, será exigido o uso de chapas compensadas, madeira aparelhada, madeira em bruto revestida com chapa metálica ou simplesmente outros tipos de materiais, conforme indicação no projeto e conveniência de execução, desde que sua utilização seja previamente aprovada pela Fiscalização.

As madeiras deverão ser armazenadas em locais abrigados, onde as pilhas terão o espaçamento adequado, a fim de prevenir a ocorrência de incêndios. O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitável, será retirado das áreas de trabalho.

Processo executivo

A execução das formas deverá atender às prescrições da Norma NBR 6118:2007. Será de exclusiva responsabilidade da Contratada a elaboração do projeto da estrutura de sustentação e escoramento, ou cimbramento das formas. A Fiscalização não autorizará o início dos trabalhos antes de ter recebido e aprovado os planos e projetos correspondentes.

As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis. As formas serão construídas de forma a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto.

No caso de concreto aparente, as formas deverão ser executadas de modo a que o concreto apresente a textura e a marcação das juntas exigidas pelo projeto arquitetônico adequado ao plano de concretagem. Os painéis serão perfeitamente limpos e deverão receber aplicação de desmoldante, não sendo permitida a utilização de óleo. Deverá ser garantida a estanqueidade das formas, de modo a não permitir a fuga de nata de cimento. Toda vedação das formas será garantida por meio de justaposição das peças, evitando o artifício da calafetagem com papéis, estopa e outros materiais.

A manutenção da estanqueidade das formas será garantida evitando-se longa exposição antes da concretagem.

A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme. A ferragem será mantida afastada das formas por meio de pastilhas de concreto.

Escoramento e Cimbramento

421

As formas deverão ser providas de escoramento e travamento, convenientemente dimensionados e dispostos de modo a evitar deformações e recalques na estrutura superiores a 5mm. Serão obedecidas as prescrições contidas na Norma NBR 6118:2007.

- As escoras deverão ser de madeira ou metálica (tubulares ou não) e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado;
- A CONTRATADA deverá estar equipada, com macacos de rosca e cunhas de madeira dura, para deter qualquer recalque das formas, durante o lançamento do concreto e antes do início da pega;
- Deverá ser feita uma previsão para assegurar a contra flecha permanente requerida na estrutura, bem como previstos, os meios para correção de possíveis depressões ou distorções durante a construção;
- O ajuntamento deverá ser feito, de modo a permitir o rebaixamento gradual do cimbramento, durante a sua remoção;
- A concretagem deverá ser suspensa, no caso de recalques ou distorções indevidas, retirando-se todo o concreto afetado; primitiva, antes de se reiniciarem os trabalhos;
- Nenhuma indenização caberá ao CONSTRUTOR por este trabalho suplementar, eventualmente necessário;
- A FISCALIZAÇÃO não liberará as concretagens, sem que tenham sido cumpridos os requisitos mínimos aqui indicados.
- As formas e seus escoramentos deverão ter suficiente resistência para que as deformações, devido à ação das cargas atuantes e das variações de temperatura e umidade, sejam desprezíveis;
- As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no Projeto;
- A amarração e o espaçamento das formas deverão ser realizados por meio de tensor, passando por tubo plástico rígido de diâmetro adequado, colocado com espaçamento uniforme;
- A ferragem será mantida afastada das formas, por meio de pastilhas de concreto;
- As formas serão mantidas, até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma;
- A CONTRATADA providenciará a retirada das formas, obedecendo à Norma NBR 6118, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a FISCALIZAÇÃO;

- Devem-se colocar as formas, verificando constantemente o prumo e o nível dos seus elementos, especialmente durante o processo de lançamento do concreto, fazendo-se as devidas correções com empregos de cunhas, escoras ou outro tipo de travamento;
- O escoramento poderá ser feito em madeira ou metálico, sendo as peças dimensionadas, de maneira compatível com as cargas e os vão a vencer;
- Os andaimes e escoramentos deverão estar perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das formas no momento da concretagem;
- As madeiras retiradas dos andaimes, formas e escoramentos devem ser empilhadas e ter todos os pregos, arames e fitas de amarração retirados ou rebatidos.

Precauções ao lançamento do concreto

Antes do lançamento do concreto, as medidas e as posições das formas deverão ser conferidas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas na Norma 6118:2007. As superfícies que ficarão em contato com o concreto serão limpas, livres de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente molhadas e calafetadas, tomando-se ainda as demais precauções constantes da Norma NBR 6118:2007.

Desforma

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar com segurança o seu peso próprio, as demais cargas atuantes e as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A Contratada providenciará a retirada das formas, obedecendo ao artigo 14.2 da Norma NBR 6118:2007, de modo a não prejudicar as peças executadas, ou a um cronograma acordado com a Fiscalização.

Reparos

As pequenas cavidades, falhas ou imperfeições que eventualmente aparecerem nas superfícies serão reparadas de modo a restabelecer as características do concreto. As rebarbas e saliências que eventualmente ocorrerem serão reparadas.

A Contratada deverá apresentar o traço e a amostra da argamassa a ser utilizada no preenchimento de eventuais falhas de concretagem. Todos os serviços de reparos serão inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

Critério de Medição

Por área de forma efetivamente usada, considerando já os reaproveitamentos previstos em planilha. Perdas já consideradas na composição.

5.9.4 LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Pedreiro: responsável pelo lançamento, adensamento e acabamento do concreto;

Carpinteiro: responsável por verificar a integridade das fôrmas durante a concretagem;

Servente: auxilia os pedreiros em todas as etapas da concretagem.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos os embutidos foram adequadamente instalados nas fôrmas (gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros);

- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento;

- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra) – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;

- Após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com a utilização de bomba e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto;

- Adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;

- Conferir o prumo da estrutura ao final da execução.

Critério de Medição

Cubicar previamente e utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem da estrutura a ser executada.

5.9.5 CONCRETO USINADO BOMBEAVEL, CLASSE DE RESISTENCIA C35, COM BRITA 0 E 1, SLUMP = 100 +/- 20 MM, INCLUI SERVICO DE BOMBEAMENTO (NBR 8953)

Concreto Estrutural

- O estabelecimento do traço do concreto será em função da dosagem experimental (racional), de maneira que se obtenha um concreto que satisfaça às exigências do Projeto a que se destina (fck);
- O concreto aplicado na fundação e na estrutura em concreto armado e protendido terá tensão de ruptura à compressão de 35 Mpa, de acordo com especificação do Projeto Estrutural;
- O transporte do concreto será efetuado, de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes e não deverá exceder ao tempo máximo permitido para seu lançamento;

- Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas formas; não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários;
- Competirá à CONTRATADA informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO e ao laboratório encarregado do controle tecnológico, dia e hora do início das operações da concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados;
- O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela CONTRATADA, na presença da FISCALIZAÇÃO, em cada betonada ou caminhão betoneira;
- Não será permitido, lançamento do concreto de altura superior a 2,40m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas e, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral, por meio de funis ou trombas;
- Para que se consiga a máxima densidade possível e evitar assim, a criação de bolhas de ar na massa, o concreto deverá ser adensado por vibração, durante e logo após o seu lançamento;
- A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada, caso a CONTRATADA comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes, para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto;
- O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado, em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto, em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento;
- A vibração poderá ser feita, através de vibradores elétricos de forma ou de imersão, cujo tamanho e tipo deverá ser escolhido em função das dimensões da peça a ser concretada e do método adequado de adensamento;
- Deve-se vibrar o concreto, até que se conste a presença de nata de cimento na superfície, sendo retirado nessa ocasião o vibrador, e mudada a sua posição;
- Quando o adensamento for feito através de vibradores de imersão, deverão ser seguidas as seguintes recomendações:
 - O concreto será vibrado em camadas de 0,30m a 0,40m de espessura ou $\frac{3}{4}$ de comprimento da agulha do vibrador;
 - O diâmetro da agulha deve variar de 25 a 70mm, em função das dimensões da peça a concretar;
 - A penetração e a retirada da agulha devem ser feitas com o vibrador em movimento;
 - O adensamento não poderá alterar a posição da ferragem e não será permitido o lançamento de nova camada de concreto, sem que a anterior tenha sido tratada conforme as indicações acima;
 - A estrutura, após a concretagem, será protegida contra a secagem prematura, molhando-se periodicamente a mesma durante, pelo menos, sete dias contados a partir do dia do lançamento, obedecendo-se às recomendações da NB-1;

- Da mesma maneira, as formas deverão ser mantidas úmidas, até que sejam retiradas;
- Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se, tão logo termine a pega;
- Os aditivos só poderão ser usados, quando previstos em projetos e especificações ou, ainda, quando da aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- O prazo para o lançamento, quando do uso de aditivos retardadores de pega, poderá ser aumentado, em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO. Em nenhuma hipótese, será permitido o lançamento após o início da pega;
- Durante a concretagem, poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas;
- Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem, antes do início da pega do concreto já lançado;
- Durante a concretagem, está prevista proteção para junta de dilatação com poliestiremo expandido (isopor);
- Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas, onde forem menores os esforços de cisalhamento ou segundo especificação do projeto estrutural;
- As furações para passagem de tubulações, através de vigas ou outros elementos estruturais, quando não previstas em projetos, deverão ser comunicadas previamente à FISCALIZAÇÃO;
- Caberá inteira responsabilidade à CONTRATADA, pela execução de aberturas em peças estruturais, sem o prévio conhecimento da FISCALIZAÇÃO;
- O controle tecnológico do concreto, preparado no local ou dosado em usina de concretagem, será executado por empresa especializada, contratada diretamente e por conta da CONTRATADA, com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Serão expedidos certificados dos ensaios de materiais e de ruptura dos corpos de prova imediatamente após a realização dos testes, e os certificados serão encaminhados à FISCALIZAÇÃO, para conhecimento e análise;
- Será exigido, o emprego de material de qualidade uniforme e correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas;
- A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças;
- No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes, aprovados pela FISCALIZAÇÃO, de forma a evitar a segregação dos componentes;
- A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela CONTRATADA, em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água- cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável;

- A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços;
- A utilização de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela CONTRATADA e submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio;
- Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da FISCALIZAÇÃO, cabendo à CONTRATADA apresentar a documentação e justificativa da utilização.
- Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais;
- Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado;
- A CONTRATADA efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela FISCALIZAÇÃO, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da FISCALIZAÇÃO, antes e durante a execução das peças estruturais;
- O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118;
- O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (f_{ck}) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a FISCALIZAÇÃO, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Materiais

Cimento

O cimento empregado no preparo do concreto deverá satisfazer as especificações e os métodos de ensaio brasileiros. O cimento Portland comum atenderá à Norma NBR 5732:1991 e o de alta resistência inicial à Norma NBR 5733:1991.

Para cada partida de cimento será fornecido certificado de origem correspondente. No caso de concreto aparente, não será permitido o emprego de cimento de mais de uma marca ou procedência.

O armazenamento do cimento no canteiro de serviço será realizado em depósitos secos, à prova d'água, adequadamente ventilados e providos de assoalho, isolados do solo, de modo a eliminar a possibilidade de qualquer dano, total ou parcial, ou ainda misturas de cimento de diversas procedências. Também deverão ser observadas as prescrições das Normas NBR 5732:1991 e NBR 6118:2007. O controle de estocagem deverá permitir a utilização seguindo a ordem cronológica de entrada no depósito.

Agregado Graúdo

Será utilizado o pedregulho natural ou a pedra britada proveniente do britamento de rochas estáveis, isentas de substâncias nocivas ao seu emprego, como torrões de argila, material pulverulento, gravetos e outros materiais. O agregado graúdo será uniforme, com pequena incidência de fragmentos de forma lamelar, enquadrando-se a sua composição granulométrica na especificação da Norma NBR 7211:2009.

O armazenamento em canteiro deverá ser realizado em plataformas apropriadas, de modo a impedir qualquer tipo de trânsito sobre o material já depositado.

Agregado Miúdo

Será utilizada areia natural quartzosa ou artificial resultante da britagem de rochas estáveis, com uma granulometria que se enquadre na especificação da Norma NBR 7211:2009. Deverá estar isenta de substâncias nocivas à sua utilização, tais como mica, materiais friáveis, gravetos, matéria orgânica, torrões de argila e outros materiais. O armazenamento da areia será realizado em local adequado, de modo a evitar a sua contaminação.

Água

A água usada no amassamento do concreto será limpa e isenta de siltes, sais, álcalis, ácidos, óleos, matéria orgânica ou qualquer outra substância prejudicial à mistura.

Em princípio, deverá ser utilizada água potável. Sempre que se suspeitar de que a água disponível possa conter substâncias prejudiciais, deverão ser providenciadas análises físico-químicas. Deverão ser observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Processo executivo

Será exigido o emprego de material de qualidade uniforme, correta utilização dos agregados graúdos e miúdos, de conformidade com as dimensões das peças a serem concretadas. A fixação do fator água-cimento deverá considerar a resistência, a trabalhabilidade e a durabilidade do concreto, bem como as dimensões e acabamento das peças.

No caso do concreto aparente, este fator deverá ser o menor possível, a fim de garantir a plasticidade suficiente para o adensamento, utilizando-se aditivos plastificantes aprovados pela Fiscalização, de forma a evitar a segregação dos componentes.

A proporção dos vários materiais usados na composição da mistura será determinada pela Contratada em função da pesquisa dos agregados, da granulometria mais adequada e da correta relação água-cimento, de modo a assegurar uma mistura plástica e trabalhável. Deverá ser observado o disposto nos itens 8.2, 8.3 e 8.4 da Norma NBR 6118:2007. A quantidade de água usada no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento de sua utilização na execução dos serviços. A utilização

de aditivos aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e impermeabilizantes poderá ser proposta pela Contratada e submetida à aprovação da Fiscalização, em consonância com o projeto estrutural. Será vedado o uso de aditivos que contenham cloreto de cálcio.

Cimentos especiais, como os de alta resistência inicial, somente poderão ser utilizados com autorização da Fiscalização, cabendo à Contratada apresentar a documentação e justificativa da utilização. Deverão ser exigidos testes no caso de emprego de cimento de alto-forno e outros cimentos especiais.

Todos os materiais recebidos na obra ou utilizados em usina serão previamente testados para comprovação de sua adequação ao traço adotado. A Contratada efetuará, através de laboratório idôneo e aceito pela Fiscalização, os ensaios de controle do concreto e seus componentes de conformidade com as Normas Brasileiras relativas à matéria e em atendimento às solicitações da Fiscalização, antes e durante a execução das peças estruturais.

O controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na Norma NBR 6118:2007. O concreto estrutural deverá apresentar a resistência (fck) indicada no projeto. Registrando-se resistência abaixo do valor previsto, o autor do projeto estrutural deverá ser convocado para, juntamente com a Fiscalização, determinar os procedimentos executivos necessários para garantir a estabilidade da estrutura.

Mistura e Amassamento

O concreto preparado no canteiro de serviço deverá ser misturado com equipamento adequado e convenientemente dimensionado em função das quantidades e prazos estabelecidos para a execução dos serviços e obras.

O amassamento mecânico no canteiro deverá ser realizado sem interrupção, e deverá durar o tempo necessário para permitir a homogeneização da mistura de todos os elementos, inclusive eventuais aditivos. A duração necessária deverá aumentar com o volume da massa de concreto e será tanto maior quanto mais seco for o concreto.

O tempo mínimo para o amassamento deverá observar o disposto na Norma NBR 6118:2007. A adição da água será realizada sob o controle da Fiscalização. No caso de concreto produzido em usina, a mistura deverá ser acompanhada por técnicos especialmente designados pela Contratada e Fiscalização.

Todos os ensaios relativos ao concreto deverão ser realizados pela Contratada, conforme determina a NBR 5739, devendo ser feitos mapas de concretagem e juntas antes da execução. Os corpos de Prova Prismáticos serão moldados conforma a NBR 5738:2003.

Transporte

O concreto será transportado até às formas no menor intervalo de tempo possível. Os meios de transporte deverão assegurar o tempo mínimo de transporte, a fim de evitar a segregação dos agregados ou uma variação na trabalhabilidade da mistura. O tráfego de pessoas e equipamentos no local da concretagem

deverá ser disciplinado através de tábuas e passarelas. Deverá ser obedecido o disposto na Norma NBR 6118:2007.

Lançamento

O lançamento do concreto obedecerá ao plano apresentado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização, não se tolerando juntas de concretagem não previstas no planejamento. No caso de concreto aparente, deverá ser compatibilizado o plano de concretagem com o projeto de modulação das formas, de modo que todas as juntas de concretagem coincidam em emendas ou frisos propositadamente marcados por conveniência arquitetônica.

A Contratada comunicará previamente à Fiscalização, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela Fiscalização. O início de cada operação de lançamento será condicionado à realização dos ensaios de abatimento ("Slump Test") pela Contratada, na presença da Fiscalização, em cada betonada ou caminhão betoneira.

O concreto somente será lançado depois que todo o trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies for inteiramente concluído e aprovado pela Fiscalização. Todas as superfícies e peças embutidas que tenham sido incrustadas com argamassa proveniente de concretagem deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou de envolvimento seja lançado. Especiais cuidados serão tomados na limpeza das formas com ar comprimido ou equipamentos manuais, especialmente em pontos baixos, onde a Fiscalização poderá exigir a abertura de furos ou janelas para remoção da sujeira. O concreto deverá ser depositado nas formas, tanto quanto possível e praticável, diretamente em sua posição final, e não deverá fluir de maneira a provocar sua segregação.

A queda vertical livre além de 2,0 metros não será permitida. O lançamento será contínuo e conduzido de forma a não haver interrupções superiores ao tempo de pega do concreto. Uma vez iniciada a concretagem de um lance, a operação deverá ser contínua e somente terminada nas juntas de concretagem preestabelecidas. A operação de lançamento também deverá ser realizada de modo a minimizar o efeito de retração inicial do concreto. Cada camada de concreto deverá ser consolidada até o máximo praticável em termos de densidade. Deverão ser evitados vazios ou ninhos, de tal forma que o concreto seja perfeitamente confinado junto às formas e peças embutidas.

A utilização de bombeamento do concreto somente será liberada caso a Contratada comprove previamente a disponibilidade de equipamentos e mão-de-obra suficientes para que haja perfeita compatibilidade e sincronização entre os tempos de lançamento, espalhamento e vibração do concreto. O lançamento por meio de bomba somente poderá ser efetuado em obediência ao plano de concretagem, para que não seja retardada a operação de lançamento, com o acúmulo de depósitos de concreto em pontos localizados, nem apressada ou atrasada a operação de adensamento.

Adensamento

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado continuamente com equipamento adequado à sua trabalhabilidade. O adensamento será executado de modo a que o concreto preencha todos os vazios das formas. Durante o adensamento, deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios em seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será realizado por meio de equipamentos mecânicos, através de vibradores de imersão, de configuração e dimensões adequadas às várias peças a serem preenchidas. Para as lajes, poderão ser utilizados vibradores de placa. A utilização de vibradores de fôrma estará condicionada à autorização da Fiscalização e às medidas especiais, visando assegurar a indeslocabilidade e indeformabilidade dos moldes. Os vibradores de imersão não serão operados contra formas, peças embutidas e armaduras. Serão observadas as prescrições da Norma NBR 6118:2007.

Juntas de Concretagem

Nos locais onde foram previstas juntas de concretagem, estando o concreto em processo de pega, a lavagem da superfície da junta será realizada por meio de jato de água e ar sob pressão, com a finalidade de remover todo material solto e toda nata de cimento eventualmente existente, tornando-a a mais rugosa possível. Se recomendado pela Fiscalização ou previsto no projeto, deverá ser utilizado adesivo à base de epóxi, a fim de garantir perfeita aderência e monoliticidade da peça.

Se, eventualmente, a operação somente for processada após o endurecimento do cimento, a limpeza da junta será realizada mediante o emprego de jato de ar comprimido, após o apicoamento da superfície. Será executada a colagem com resinas epóxi, se recomendada pela Fiscalização ou indicada no projeto. Deverá ser obedecido o disposto no item 13.2.3 da NBR 6118:2007.

Cura

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 3 dias após o lançamento. Como alternativa, poderá ser aplicado um agente químico de cura, para que a superfície seja protegida com a formação de uma película impermeável. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies. O método de cura dependerá das condições no campo e do tipo de estrutura. A cura adequada também será fator relevante para a redução da permeabilidade e dos efeitos da retração do concreto, fatores essenciais para a garantia da durabilidade da estrutura.

Reparos

No caso de falhas nas peças concretadas, serão providenciadas medidas corretivas, compreendendo demolição, remoção do material demolido e recomposição com emprego de materiais adequados, a serem aprovados pela Fiscalização. Registrando-se graves defeitos, deverá ser ouvido o autor do projeto.

Critério de Medição

Por volume de concreto em metros cúbicos medido na planta de estrutura.

OBS: Inclui execução e lançamento de concreto estruturado com Fck indicado em projeto. Perdas já consideradas em composição.

6 PAREDES PAINEIS E DIVISÓRIAS

6.1 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021

- As paredes de alvenaria de vedação, conforme constam em Projeto Arquitetônico, serão em tijolos cerâmicos de 08 furos, com dimensões de 9x19x19cm, juntas de 12 mm, assentados e rejuntados com argamassa mista de cimento e areia sem peneirar no traço 1:6, de ½ vez, conforme Projeto Executivo de Arquitetura.
- Os tijolos cerâmicos utilizados serão de 1ª categoria, conforme preconizam as normas NBR 7171, NBR 6461, NBR 8042 da ABNT e deverão possuir as seguintes características de qualidade:
 - a) Regularidade nas formas e dimensões;
 - b) Arestas vivas e cantos resistentes;
 - c) Cozimento uniforme, de forma que se tornem sonoros à percussão e produzam som metálicos;
 - d) Duros e apresentem facilidade de corte;
 - e) Isentos de falhas, possuindo massa homogênea, sem trincas, fendas e impurezas;
 - f) Satisfazam os limites de resistência à compressão das normas – NBR 6460 da ABNT - mínimo de 2,5 Mpa – (Categoria B);
 - g) Absorção de água inferior a 20%.
- As paredes serão executadas, obedecendo aos alinhamentos e espessuras indicadas no Projeto Arquitetônico e de acordo com o que estabelece a NBR 8545 da ABNT;

- A espessura das juntas deverá ser de 12 mm, no máximo, e rebaixadas à ponta de colher em linhas horizontais contínuas e verticais descontínuas;
- As superfícies de concreto, em contato com a alvenaria, serão previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3;
- Sobre os vãos de portas e janelas, quando necessário, serão moldadas ou colocadas vergas. As vergas excederão pelo menos, 30 cm em cada lado e terão altura mínima de 10 cm convenientemente dimensionadas;
- As paredes de alvenaria deverão ser executadas, conforme os seguintes procedimentos:
 1. As paredes de alvenaria devem ser executadas de acordo com as dimensões em projeto. As espessuras indicadas devem ser para paredes prontas, após revestimento;
 2. Antes de iniciar a construção da alvenaria de tijolos, os alinhamentos das paredes externas e internas devem ser marcados através de cordões de fios de arame esticados sobre cavaletes; Todas as saliências, vãos de portas e janelas, etc., devem ser marcados através de fios a prumo;
 3. Devem ser colocados tacos de madeira, com espessura mínima de 5 cm, ranhurados ou trapezoidais, previamente imunizados para fixação das esquadrias (portas, caixilhos, rodapés de madeira), sendo, no mínimo para os batentes e nos rodapés, a cada 0,50 m;
 4. As tubulações devem ser planejadas para serem embutidas dentro das alvenarias, as quais devem ser previamente montadas, para evitar a posterior abertura de canais, sobretudo quando sua posição é horizontal;
 5. No enchimento dos vãos nas estruturas de concreto armado, a execução da alvenaria das paredes, em cada andar, deve ser paralisada a uma distância de 20 cm de face superior das vigas ou lajes. O fechamento das paredes deve ser feito com tijolos maciços, inclinados e bem apertados.
- 2. Este fechamento só deve ser executado depois de decorridos 8 (oito) dias desde a execução da parede, sem interrupção;
 1. As paredes que repousam sobre vigas contínuas devem ser levantadas simultaneamente, não sendo permitidas diferenças superiores a 1,00 m entre as alturas levantadas em vãos contínuos;
 2. Os tijolos devem ser bem molhados na ocasião de seu emprego e assentados com regularidade, formando fiadas perfeitamente niveladas, prumadas e alinhadas. A espessura das juntas não deve ultrapassar 12 mm;
 3. As fiadas devem estar perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas. As juntas devem ter a espessura máxima de 12 mm e serem rebaixadas à ponta de colher, para que o emboço adira fortemente;
- Sobre esquadrias, para o suporte do peso da alvenaria deverão ser executadas vergas de 10X10cm, na extensão do vão, em concreto pré-moldado, FCK= 20 Mpa;
- Conforme Projeto, está previsto encunhamento (aperto da alvenaria) em tijolos cerâmicos maciços, nas dimensões de 5,7X9X19 cm, de ½ vez, assentados e rejuntados com argamassa mista de cimento, cal e areia sem peneirar no traço 1:2:8;

- Conforme Projeto, está prevista a utilização de tela de aço soldada galvanizada para alvenaria, fio 1,20, com 1.70 de diâmetro, malha 15 x 15 mm, largura 17,5 cm e comprimento 50 cm;
- Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates e a regularidade das juntas, de conformidade com o Projeto;

Recebimento:

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates e a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

Critério de Medição:

Para alvenaria de elevação descontar apenas a área que exceder, em cada vão, a 2m². Vãos com área igual ou inferior a 2m², bem como quaisquer elementos estruturais de concreto inclusos na alvenaria, não são descontados. Exemplo: Vão de 6m², desconta-se 4m².

6.2 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO DE 14X19X29 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021

Materiais:

Os blocos de concreto serão de procedência conhecida e idônea, bem curados, compactos, homogêneos e uniformes quanto à textura e cor, isentos de defeitos de moldagem, como fendas, ondulações e cavidades. Deverão apresentar arestas vivas e faces planas. As nervuras internas deverão ser regulares e com espessura uniforme. Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas NBR 7173 e NBR 6136.

Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os blocos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados na norma. O armazenamento e o transporte dos blocos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais.

Processo Executivo:

As alvenarias de blocos de concreto serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes. Os blocos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos blocos será executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:4, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização, aplicada de modo a preencher todas as superfícies de contato.

As amarrações das alvenarias deverão ser executadas de conformidade com as indicações do projeto ou Fiscalização. Nas alvenarias de blocos estruturais, deverão ser atendidas as disposições da Norma NBR 8798 - Execução e Controle de Obras em Alvenaria Estrutural de Blocos Vazados de Concreto.

Nas alvenarias de blocos aparentes, as juntas serão perfeitamente alinhadas e de espessura uniforme, levemente rebaixadas com auxílio de gabarito. Não deverão ser utilizados blocos cortados na fachada do pano de alvenaria. As vergas e amarrações serão executadas com blocos especiais, a fim de manter fachada homogênea. Se não for indicado no projeto, a contratada deverá apresentar um plano de assentamento dos blocos para a prévia aprovação da Fiscalização. Os serviços de retoques serão cuidadosamente executados, de modo a garantir a perfeita uniformidade da superfície da alvenaria.

Após o assentamento, as paredes deverão ser limpas, removendo-se os resíduos de argamassa.

Recebimento:

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates e a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

Critério de Medição:

Para alvenaria de elevação descontar apenas a área que exceder, em cada vão, a 2m². Vãos com área igual ou inferior a 2m², bem como quaisquer elementos estruturais de concreto inclusos na alvenaria, não são descontados. Exemplo: Vão de 6m², desconta-se 4m².

6.3 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 9X19X39 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021

- As paredes de alvenaria de vedação, conforme constam em Projeto Arquitetônico, serão em tijolos cerâmicos de 08 furos, com dimensões de 9x19x19cm, juntas de 12 mm, assentados e rejuntados com argamassa mista de cimento e areia sem peneirar no traço 1:6, de ½ vez, conforme Projeto Executivo de Arquitetura.
- Os tijolos cerâmicos utilizados serão de 1ª categoria, conforme preconizam as normas NBR 7171, NBR 6461, NBR 8042 da ABNT e deverão possuir as seguintes características de qualidade:
 - h) Regularidade nas formas e dimensões;
 - i) Arestas vivas e cantos resistentes;

- j) Cozimento uniforme, de forma que se tornem sonoros à percussão e produzam som metálicos;
- k) Duros e apresentem facilidade de corte;
- l) Isentos de falhas, possuindo massa homogênea, sem trincas, fendas e impurezas;
- m) Satisfaçam os limites de resistência à compressão das normas – NBR 6460 da ABNT - mínimo de 2,5 Mpa – (Categoria B);
- n) Absorção de água inferior a 20%.
 - As paredes serão executadas, obedecendo aos alinhamentos e espessuras indicadas no Projeto Arquitetônico e de acordo com o que estabelece a NBR 8545 da ABNT;
 - A espessura das juntas deverá ser de 12 mm, no máximo, e rebaixadas à ponta de colher em linhas horizontais contínuas e verticais descontínuas;
 - As superfícies de concreto, em contato com a alvenaria, serão previamente chapiscadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3;
 - Sobre os vãos de portas e janelas, quando necessário, serão moldadas ou colocadas vergas. As vergas excederão pelo menos, 30 cm em cada lado e terão altura mínima de 10 cm convenientemente dimensionadas;
 - As paredes de alvenaria deverão ser executadas, conforme os seguintes procedimentos:
 4. As paredes de alvenaria devem ser executadas de acordo com as dimensões em projeto. As espessuras indicadas devem ser para paredes prontas, após revestimento;
 5. Antes de iniciar a construção da alvenaria de tijolos, os alinhamentos das paredes externas e internas devem ser marcados através de cordões de fios de arame esticados sobre cavaletes; Todas as saliências, vãos de portas e janelas, etc., devem ser marcados através de fios a prumo;
 6. Devem ser colocados tacos de madeira, com espessura mínima de 5 cm, ranhurados ou trapezoidais, previamente imunizados para fixação das esquadrias (portas, caixilhos, rodapés de madeira), sendo, no mínimo para os batentes e nos rodapés, a cada 0,50 m;
 7. As tubulações devem ser planejadas para serem embutidas dentro das alvenarias, as quais devem ser previamente montadas, para evitar a posterior abertura de canais, sobretudo quando sua posição é horizontal;
 8. No enchimento dos vãos nas estruturas de concreto armado, a execução da alvenaria das paredes, em cada andar, deve ser paralisada a uma distância de 20 cm de face superior das vigas ou lajes. O fechamento das paredes deve ser feito com tijolos maciços, inclinados e bem apertados.
 - 3. Este fechamento só deve ser executado depois de decorridos 8 (oito) dias desde a execução da parede, sem interrupção;
 1. As paredes que repousam sobre vigas contínuas devem ser levantadas simultaneamente, não sendo permitidas diferenças superiores a 1,00 m entre as alturas levantadas em vãos contínuos;
 2. Os tijolos devem ser bem molhados na ocasião de seu emprego e assentados com regularidade, formando fiadas perfeitamente niveladas, prumadas e alinhadas. A espessura das juntas não deve ultrapassar 12 mm;

3. As fiadas devem estar perfeitamente niveladas, alinhadas e aprumadas. As juntas devem ter a espessura máxima de 12 mm e serem rebaixadas a ponta de colher, para que o emboço adira fortemente;
- Sobre esquadrias, para o suporte do peso da alvenaria deverão ser executadas vergas de 10X10cm, na extensão do vão, em concreto pré-moldado, FCK= 20 Mpa;
 - Conforme Projeto, está previsto encunhamento (aperto da alvenaria) em tijolos cerâmicos maciços, nas dimensões de 5,7X9X19 cm, de ½ vez, assentados e rejuntados com argamassa mista de cimento, cal e areia sem peneirar no traço 1:2:8;
 - Conforme Projeto, está prevista a utilização de tela de aço soldada galvanizada para alvenaria, fio 1,20, com 1.70 de diâmetro, malha 15 x 15 mm, largura 17,5 cm e comprimento 50 cm;
 - Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates e a regularidade das juntas, de conformidade com o Projeto;

Recebimento:

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates e a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

Critério de Medição:

Para alvenaria de elevação descontar apenas a área que exceder, em cada vão, a 2m². Vãos com área igual ou inferior a 2m², bem como quaisquer elementos estruturais de concreto inclusos na alvenaria, não são descontados. Exemplo: Vão de 6m², desconta-se 4m².

6.4 PAINEL EM LAMINADO ESTRUTURAL TS COM DIMENSAO PADRAO 90 X 130 CM

Montador de estrutura metálica, responsável pela marcação, corte, fixação e instalação da divisória sanitária;

Ajudante de carpinteiro, responsável por transportar os materiais e auxiliar o oficial em todas as tarefas;

Painel em laminado estrutural TS com dimensão padrão 90 x 130 cm;

- Conferir dimensões internas, o local de passagem das instalações e verifique o prumo das paredes;
- Cortar painel com serra circular, se necessário;
- Marcar na parede a posição das divisórias e o local de furação para instalação da testeira de saída;
- Realizar três furos alinhados na parede e fixar os suportes em U com bucha e parafuso;

- Encaixar a testeira nos suportes;
- Encaixar o batente e marcar a posição da sapata;
- Posicionar a sapata e marcar os pontos de furação;
- Furar e fixar a sapata com bucha e parafuso;
- Encaixar o batente sobre a sapata;
- Perfurar a testeira com o batente e fixar as peças com parafuso macho e fêmea;
- Medir o vão da porta e marcar a posição do próximo batente;
- Repetir o processo de fixação da sapata e encaixar o batente sobre ela;
- Com o batente instalado, colocar a segunda testeira;
- Repetir os processos anteriores para montagem das demais testeiras previstas;
- Fazer a marcação da parede e da testeira onde será fixado o painel lateral, seguindo o alinhamento dos suportes fixados para a primeira testeira;
- Fixar os suportes com bucha e parafuso;
- Seguir o alinhamento e realizar os furos na testeira;
- Posicionar o painel lateral, prevendo espaço do piso à divisória de 15cm, no caso seja entre vasos sanitários ou entre chuveiros;
- Fixar o painel na testeira com parafuso;
- Repetir o processo até a última divisória;
- Fixar a dobradiça na porta, com parafuso macho-fêmea;
- Considerar a altura da porta para nivelar o batente, e utilizar a dobradiça para marcação dos furos no batente;
- Furar e aparafusar a dobradiça no perfil;
- Encaixar a porta;
- Instalar o trinco/tarjeta na porta;
- Utilizar o pino de fechamento do trinco/tarjeta para furação do batente e instalação do espelho;
- Colocar o espelho e marcar o local de furação para fixação do espelho;
- Fixar o espelho com rebite;
- Encaixar o acabamento de PVC nos batentes, fazendo os recortes necessários;

Critério de Medição:

Pela área total de divisória sanitária, inclusive portas, instalada.

6.5 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014

438

Toda e qualquer área a ser revestida será chapiscada, com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3, com branco, espessura de 5mm, preparo manual, devendo toda superfície estar limpa ser molhada antes de receber a argamassa;

- Está prevista aplicação de chapisco em pilares e vigas das paredes internas, com rolo para textura acrílica, argamassa de cimento e areia grossa no traço de 1:4 e emulsão polimérica (adesivo) com preparo manual - AF 06/2014;
- Devem ser obedecidos os seguintes procedimentos executivos:
 1. O chapisco deve ser aplicado arremessando a mistura contra a parede com a colher de pedreiro com certa força de modo que penetre e se fixe no substrato;
 2. Caso seja necessária maior espessura, fazer duas ou mais camadas de 10 a 15 milímetros observando um tempo de cura (ideal é 7 dias) entre as camadas.

Critério de Medição:

Por área devidamente executada e aferida pela fiscalização.

6.6 DIVISÓRIA DO PISO AO FORRO CEGA SEM SEPTO. ESTRUTURA EM ALUMÍNIO EXTRUDADO ANODIZADO NATURAL FOSCO, PLACAS EM MDF BP COR INHOTIM (DURATEX), FREIJÓ PURO (CELLUS) OU EQUIVALENTE DE 15MM. DESEMPENHO ACÚSTICO DA DIVISÓRIA CEGA: ACIMA DE 45DB (CLASSE F44); DIVISÓRIA COM VIDRO DUPLO: MÍNIMO DE 41 A 45DB (CLASSE F33) E MANTA LÃ PET INTERNAMENTE ESPESSURA MÍNIMA 50MM, REFERÊNCIA COMERCIAL ISOSOFT WALL IR50 DA TRISOFT TEXTIL OU SIMILARES.

Montador de estrutura metálica: responsável pela marcação, corte de perfis e painéis, fixação e instalação da divisória e controle;

Servente: responsável por transportar os materiais e auxiliar o oficial em todas as tarefas;

Divisória do piso ao forro cega sem septo. Estrutura em alumínio extrudado anodizado natural fosco, placas em MDF BP cor inhotim (DURATEX), freijó puro (CELLUS) ou equivalente de 15mm;

Bucha de nylon sem aba S6, com parafuso de 4,2 x 40 mm em aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda Phillips: para fixação dos perfis;

Fita dupla face de espuma acrílica extra forte, nas cores branca, cinza ou preta, 25 mm x 20 m, espessura 2 mm: utilizada para fixação das guias inferior e superior;

Parafuso em aço zincado, cabeça lenticular e ponta broca (LB), largura 4,2 mm, comprimento 13 mm;

Parafuso em aço zincado, cabeça lenticular e ponta agulha (LA), largura 4,2 mm, comprimento 13 mm;

Serra circular de bancada com motor elétrico de 5 HP, com coifa para disco de 10 polegadas.

- Conferir as dimensões do vão e cortar os perfis e os painéis, se necessário;
- Fixar as guias superior e inferior com fita dupla-face;
- Fixar o montante de saída com parafusos;
- Posicionar e fixar os montantes com parafusos brocantes na guia inferior;
- Fixar as travessas com parafusos brocantes;
- Fixar grapas nos painéis;
- Encaixar painéis nas esperas dos montantes, em ambos os lados.

Critério de Medição:

Pela área total de divisória, em m², instalada.

6.7 TERMOBRISE 335 HUNTER DOUGLAS OU EQUIVALENTE TÉCNICO, EM ALUZINC, 0,6 MM ACABADO, 8,74KG/M2, COMPOSTO POR PAINÉIS LISOS COM FORMATO 'ASA DE AVIÃO', COM 335 MM DE LARGURA, 58 MM DE ESPESSURA E COMPRIMENTO MÁXIMO 6000 MM, ESPAÇADOS A CADA 320MM ENTRE EIXOS DAS LÂMINAS, COM APLICAÇÃO DE POLIURETANO EXPANDIDO NO INTERIOR DO BRISE DURANTE O PROCESSO DE FABRICAÇÃO. LÂMINAS MÓVEIS COM ACIONAMENTO ATRAVÉS DE BARRA DE COMANDO. RECEBE PINTURA EM PROCESSO CONTÍNUO "COIL COATING", PRÉ-PINTURA DE PRIMER E POSTERIOR PINTURA A BASE DE POLIÉSTER. COR: CINZA ANODIZADO CÓD. PO7093

Os brises a serem instalados nos locais indicados nas plantas, cortes e fachadas, deverão seguir a seguinte especificação: Termobrise 335 Hunter Douglas ou equivalente técnico, em Aluzinc, 0,6 mm acabado, 8,74kg/m², composto por painéis lisos com formato 'asa de avião', com 335mm de largura, 58mm de espessura, espaçados a cada 320mm entre eixos das lâminas, com poliuretano expandido no interior do brise durante o processo de fabricação garantindo as propriedades termoacústicas. Lâminas móveis com acionamento através de barra de comando. Pintura em processo contínuo "coil coating", pré-pintura de primer e posterior pintura à base de poliéster. Cor: alumínio anodizado.

A estrutura do Termobrise utiliza-se de perfil de alumínio extrudado, fixados à fachada através de suportes telescópicos, com afastamento de no máximo 700 mm do eixo do porta-painel, com relação ao ponto de fixação. Os painéis são fixados aos porta-painéis por meio de pinos com buchas e arruelas de nylon grafitado.

O espaçamento entre painéis é de 320mm (medida máxima) conforme informação do fabricante.

É necessário limpeza periódica para conservação utilizando pano macio e detergente neutro diluído em água.

Critério de Medição:

Pela área total de fachada em termobrise, em m², instalada.

6.8 EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA, PREPARO MECÂNICO E APLICAÇÃO COM EQUIPAMENTO DE MISTURA E PROJEÇÃO DE 1,5 M³/H DE ARGAMASSA EM PANOS CEGOS DE FACHADA (SEM PRESENÇA DE VÃOS), ESPESSURA DE 25 MM. AF_06/2014

Emboço:

- Será aplicado emboço como base, em todas as paredes que receberão revestimentos em cerâmica e granito, com traço de 1:2:8, com espessura de 2,0 cm e preparo mecânico, aplicado manualmente em faces internas, com execução com taliscas - AF 06/2014;
- O emboço, depois de curado cerca de 21 (vinte e um) dias, inicia-se a colocação de cerâmicas;
- Os emboços só deverão ser iniciados, após a completa pega das argamassas das alvenarias e chapiscos e depois de embutidas todas as canalizações, obedecendo aos prazos mínimos:
 - a. 07 dias após a aplicação dos chapiscos;
 - b. 14 dias de idade das estruturas de concreto, das alvenarias estruturais e alvenarias cerâmicas, para o início do emboço;
 - c. 07 dias de idade, para início da execução do assentamento do revestimento cerâmico, desde que tenha sido curado adequadamente.

Massa Única:

- Massa única, no traço de 1:2:8 (cimento, cal e areia), preparo mecânico com betoneira e 600l, aplicada manualmente sobre o emboço, nas paredes indicadas no Projeto Executivo de Arquitetura, a serem pintadas, com 20mm de espessura;
- A aplicação, só será iniciada, após a completa pega das argamassas das alvenarias e chapiscos;
- Cada pano de parede só poderá ser iniciado, depois de embutidas todas as canalizações;
- O acabamento deverá ser perfeito, desempenado, sem apresentar marcas de emendas ou ondulações e asperezas irregulares, considerando que essas áreas receberão como acabamento final pintura até o teto, conforme indicação em Projeto Executivo de Arquitetura.

Critério de Medição:

Por área devidamente executada e aferida pela fiscalização.

6.9 MURO

441

6.9.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA VIGA BALDRAME COM MINI-ESCAVADEIRA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_06/2017

Considera-se escavação para execução das fundações enterradas.

Critério de Medição:

Será pago por volume escavado.

6.9.2 CONCRETAGEM DE BLOCOS DE COROAMENTO E VIGAS BALDRAMES, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA – LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO. AF_06/2017

Concreto usinado bombeável, classe de resistência C30, com brita 0 e 1, slump = 100 +/- 20mm, incluindo o serviço de bombeamento.

Vibrador de imersão com motor elétrico 2HP trifásico, diâmetro de ponteira de 45 mm, com mangote.

- Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural;
- Assegurar-se da correta montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade) e do cimbramento;
- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;
- Após verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem dos corpos de prova para controle da resistência à compressão, lançar o material com a utilização de bombas e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura seja adequadamente envolvida na massa de concreto;
- Realizar o acabamento dos blocos e vigas baldrame com uso de desempenadeira, garantindo uma superfície uniforme.

Critério de Medição

Utilizar o volume teoricamente necessário para concretagem das peças.

6.9.3 ALVENARIA DE BLOCOS DE CONCRETO ESTRUTURAL 14X19X29 CM, (ESPESSURA 14 CM) FBK = 14,0 MPA, PARA PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MAIOR OU IGUAL A 6M², SEM VÃOS, UTILIZANDO COLHER DE PEDREIRO. AF_12/2014

Materiais:

Os blocos de concreto serão de procedência conhecida e idônea, bem curados, compactos, homogêneos e uniformes quanto à textura e cor, isentos de defeitos de moldagem, como fendas, ondulações e cavidades. Deverão apresentar arestas vivas e faces planas. As nervuras internas deverão ser regulares e com espessura uniforme. Suas características técnicas serão enquadradas nas especificações das Normas NBR 7173 e NBR 6136.

Se necessário, especialmente nas alvenarias com função estrutural, os blocos serão ensaiados de conformidade com os métodos indicados na norma. O armazenamento e o transporte dos blocos serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais.

Processo Executivo:

As alvenarias de blocos de concreto serão executadas em obediência às dimensões e alinhamentos indicados no projeto. Serão aprumadas e niveladas, com juntas uniformes. Os blocos serão umedecidos antes do assentamento e aplicação das camadas de argamassa.

O assentamento dos blocos será executado com argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico 1:4, quando não especificado pelo projeto ou Fiscalização, aplicada de modo a preencher todas as superfícies de contato.

As amarrações das alvenarias deverão ser executadas de conformidade com as indicações do projeto ou Fiscalização. Nas alvenarias de blocos estruturais, deverão ser atendidas as disposições da Norma NBR 8798 - Execução e Controle de Obras em Alvenaria Estrutural de Blocos Vazados de Concreto.

Nas alvenarias de blocos aparentes, as juntas serão perfeitamente alinhadas e de espessura uniforme, levemente rebaixadas com auxílio de gabarito. Não deverão ser utilizados blocos cortados na fachada do pano de alvenaria. As vergas e amarrações serão executadas com blocos especiais, a fim de manter fachada homogênea. Se não for indicado no projeto, a contratada deverá apresentar um plano de assentamento dos blocos para a prévia aprovação da Fiscalização. Os serviços de retoques serão cuidadosamente executados, de modo a garantir a perfeita uniformidade da superfície da alvenaria.

Após o assentamento, as paredes deverão ser limpas, removendo-se os resíduos de argamassa.

Recebimento:

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, de modo a verificar a locação, o alinhamento, o nivelamento, o prumo e o esquadro das paredes, bem como os arremates e a regularidade das juntas, de conformidade com o projeto.

Critério de Medição:

Para alvenaria de elevação descontar apenas a área que exceder, em cada vão, a 2m². Vãos com área igual ou inferior a 2m², bem como quaisquer elementos estruturais de concreto inclusos na alvenaria, não são descontados. Exemplo: Vão de 6m², desconta-se 4m².

6.9.4 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_06/2014

- Toda e qualquer área a ser revestida será chapiscada, com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3, com branco, espessura de 5mm, preparo manual, devendo toda superfície estar limpa ser molhada antes de receber a argamassa;
- Está prevista aplicação de chapisco em pilares e vigas das paredes internas, com rolo para textura acrílica, argamassa de cimento e areia grossa no traço de 1:4 e emulsão polimérica (adesivo) com preparo manual - AF 06/2014;
- Devem ser obedecidos os seguintes procedimentos executivos:
 1. O chapisco deve ser aplicado arremessando a mistura contra a parede com a colher de pedreiro com certa força de modo que penetre e se fixe no substrato;
 2. Caso seja necessária maior espessura, fazer duas ou mais camadas de 10 a 15 milímetros observando um tempo de cura (ideal é 7 dias) entre as camadas.

Critério de Medição:

Por área devidamente executada e aferida pela fiscalização.

6.9.5 MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS. AF_06/2014

Massa Única:

- Massa única, no traço de 1:2:8 (cimento, cal e areia), preparo mecânico com betoneira e 600l, aplicada manualmente sobre o emboço, nas paredes indicadas no Projeto Executivo de Arquitetura, a serem pintadas, com 20mm de espessura;
- A aplicação, só será iniciada, após a completa pega das argamassas das alvenarias e chapiscos;
- Cada pano de parede só poderá ser iniciado, depois de embutidas todas as canalizações;

- O acabamento deverá ser perfeito, desempenado, sem apresentar marcas de emendas ou ondulações e asperezas irregulares, considerando que essas áreas receberão como acabamento final pintura até o teto, conforme indicação em Projeto Executivo de Arquitetura.

Critério de Medição:

Por área devidamente executada e aferida pela fiscalização.

6.9.6 APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014

Características técnicas:

Ver projeto de arquitetura

- As paredes devem estar devidamente preparadas e regularizadas, como recomendado e isentas de manchas, graxas e mofos para receber a pintura;
- Em qualquer tipo de pintura; deverá ser efetuado cuidadoso preparo da superfície para que sejam garantidas a eficiência e durabilidade do revestimento protetor;
- Para cobrir totalmente a superfície a pintar, a quantidade de demãos aplicadas não deve ser inferior a duas;
- A segunda demão só poderá ser aplicada quando a anterior estiver seca, observando-se um intervalo mínimo de 24 (vinte e quatro) horas entre as diferentes aplicações;
- Igual cuidado haverá entre demãos de tinta e massa, observando-se o intervalo mínimo de 48hs após cada demão de massa, salvo especificação contrária;
- Os trabalhos de pintura; em locais não convenientemente abrigados, requerem procedimentos de proteção contra poeira até que as tintas sequem inteiramente, e serão suspensos em tempo de umidade elevada;
- Deverão ser evitados escorrimentos ou salpicos de tintas nas superfícies não destinadas a pintura (vidros, pisos, aparelhos, etc.); os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando removedor adequado;
- A indicação exata dos locais a receber diversos tipos de pintura e respectivas cores será determinada nos projetos, especificações ou diretamente pela FISCALIZAÇÃO;
- Serão empregadas, salvo autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, exclusivamente, tintas já preparadas, entregues na obra com embalagem original intacta, não sendo permitido mistura de cores e tipos de fabricantes diferentes;
- As tintas e vernizes serão armazenadas, longe do calor e chamas expostas, em local bem ventilado, nunca junto com gêneros alimentícios e deverão ser rigorosamente atendidas, as recomendações do fabricante;

- Recomendam-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças:
- Isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais;
- Separação com tapumes de madeira, chapas de fibras de madeira comprimidas ou outros materiais;
- Remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se um removedor adequado, sempre que necessário;
- Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50m x 1,00m no próprio local a que se destina, para aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo Projeto ou FISCALIZAÇÃO;
- As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis;
- Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos;
- Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e, periodicamente, mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos;
- Para pinturas internas de recintos fechados, serão usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos;
- Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto. Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade;
- Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos;
- A área para o armazenamento será ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, bem como prevenir incêndios ou explosões provocadas por armazenagem inadequada. Essa área será mantida limpa, sem resíduos sólidos, que serão removidos ao término de cada dia de trabalho.

Processo Executivo:

De acordo com o tipo de superfícies, será realizado o preparo específico, para o tipo de pintura a que serão submetidas. Xada (Passado o máximo de 24 horas da fundição, executa-se o controle de juntas. Sua correta observância minimiza as possibilidades de fissuras.

Os cortes devem ser feitos com uma profundidade suficiente ao enfraquecimento do concreto no ponto escolhido.

Lavagem:

Nesta etapa retira-se o excesso de desmoldante com a utilização de água. A utilização de detergente desengraxante proporciona maior produtividade nesta etapa.

Aplicação de Seladora:

Após a secagem completa da superfície, aplica-se uma demão de seladora. Sua principal função é estancar e proteger a superfície contra agentes infiltrantes, do tipo: óleos, graxas, tintas, terra, entre outros.

Importante salientar, que até a conclusão desta fase, a área deverá estar totalmente isolada, uma vez que estará suscetível a manchas.

Aplicação de Resina:

Sobre o piso já selado, aplica-se também uma demão da resina acrílica ou poliuretânica com o objetivo de proteger a superfície contra agentes abrasivos. Ao longo do tempo, uma nova aplicação de resina faz-se necessário (manutenção preventiva). Este tempo é determinado principalmente pela intensidade de tráfego sobre a superfície, e pelos agentes abrasivos ao qual o piso é solicitado.

O brilho original obtido com a aplicação da resina tende a diminuir com o tempo, devido à reação desencadeada pela perda de água na cura do concreto. Cura esta que apresentará variações sensíveis ao piso durante 60 dias após sua fundição.

Critério de Medição:

Área efetivamente executada desse acabamento. com lixa de 50 ou 80), perfeitamente limpa e totalmente isenta de poeira, deverá ser aplicada uma demão de selador;

- Nas paredes internas, após a secagem do selador, deverão ser aplicadas, sequencialmente, 2 (duas) demãos de massa, em camadas finas, intervaladas de acordo com instruções do Fabricante e utilizando para espalhamento, desempenadeira de aço;
- Em todas as superfícies rebocadas, deverão ser verificadas eventuais trincas ou outras imperfeições visíveis, aplicando-se enchimento de massa, conforme o caso, e lixando-se levemente as áreas que não se encontrem bem niveladas e aprumadas. As superfícies deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, lixadas e seladas para receber o acabamento.

7 PAVIMENTAÇÕES E PISOS

7.1 PINTURA DE PISO COM TINTA EPÓXI, APLICAÇÃO MANUAL, 2 DEMÃOS, INCLUSO PRIMER EPÓXI. AF_05/2021

Pintor: responsável por medir, preparar a superfície, pintar e verificar a qualidade do serviço;

Servente: responsável por transportar os materiais e auxiliar o pintor em todas as tarefas;

Diluyente epoxi, para diluição da tinta epóxi;

Tinta epoxi premium, branca, para aplicação em pisos;

Primer epóxi, utilizado na preparação do piso para recebimento da tinta de acabamento;

Fita crepe largura 25mm, fornecida em rolo de 50 m, utilizada na delimitação da área de pintura e proteção das paredes.

- Certificar-se que o piso cimentado foi executado há pelo menos 28 dias;
- Antes de iniciar a pintura certificar-se que o piso esteja, limpo, seco, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor;
- Delimitar a área de pintura com fita crepe, aplicando-a em todo o perímetro;
- Misturar componentes A e B do primer durante 2 ou 3 minutos, empregando haste helicoidal acoplada a equipamento de baixa rotação. Para pintura manual em geral não é necessário diluir, e se for necessário, segundo o fornecedor, atender à sua especificação;
- Aplicar uma demão de primer epóxi com rolo de lã;
- Misturar componentes A e B da tinta epóxi durante 2 ou 3 minutos, empregando haste helicoidal acoplada a equipamento de baixa rotação;
- Se necessário, em função de orientação do fornecedor, diluir tinta epóxi com diluente, 15% do volume;
- Aplicar 1ª demão de tinta epóxi com rolo de lã (esperar no mínimo 16 horas após aplicação do primer);
- Aplicar 2ª demão de tinta epóxi com rolo de lã (esperar de 12 a 24 horas após aplicação da 1ª demão);
- Aplicar a 2ª demão de tinta a 90° da 1ª demão (aplicação cruzada);
- Remover fitas após secagem.

Critério de Medição:

Utilizar a área real de aplicação da tinta.

7.2 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO DE CONCRETO ARMADO (PCA), FCK = 40 MPA, CAMADA COM ESPESSURA DE 12,5 CM. AF_11/2017

Concreto desempenado:

Aplicação:

Nos locais indicados no projeto de arquitetura.

Características Técnicas / Especificação:

Preparação da Área:

A área para receber o piso em concreto deverá estar nivelada, devidamente compactada, coberta com lastro de brita ou similar e com todos os sarrafos perimetrais devidamente colocados. Importante observar que a espessura mínima de concreto para estampagem é de 4 cm.

Armadura e espessura do piso:

O piso deverá ser devidamente armado de modo a atender o tipo de uso indicado em projeto de arquitetura.

Concreto:

A especificação mínima de resistência do concreto usinado deve ser o FCK de 18 Mpa. com pedrisco (brita zero).

Espalhamento do concreto:

O espalhamento do concreto é realizado utilizando-se de ferramentas específicas, que garantam a facilidade de espaçar a armadura do solo, em meio ao processo de lançamento.

Sarrafeamento:

Após o espalhamento dá-se início ao sarrafeamento. Este deve respeitar os caimentos pré-determinados por piquetes.

Rebaixamento do agregado:

O rebaixamento do agregado é realizado com ferramenta específica. A finalidade deste procedimento é garantir um maior adensamento do concreto, assim como trazer a argamassa para a superfície, evitando o afloramento dos agregados e aumentando a resistência superficial do concreto.

Desempeno:

Homogeneização e abertura dos poros. Esta fase é executada com um float de magnésio, alumínio ou de madeira, também de uso específico.

Controle de Juntas:

Passado o máximo de 24 horas da fundição, executa-se o controle de juntas. Sua correta observância minimiza as possibilidades de fissuras.

Os cortes devem ser feitos com uma profundidade suficiente ao enfraquecimento do concreto no ponto escolhido.

Lavagem:

Nesta etapa retira-se o excesso de desmoldante com a utilização de água. A utilização de detergente desengraxante proporciona maior produtividade nesta etapa.

Aplicação de Seladora:

Após a secagem completa da superfície, aplica-se uma demão de seladora. Sua principal função é estancar e proteger a superfície contra agentes infiltrantes, do tipo: óleos, graxas, tintas, terra, entre outros. Importante

salientar, que até a conclusão desta fase, a área deverá estar totalmente isolada, uma vez que estará suscetível a manchas.

Aplicação de Resina:

Sobre o piso já selado, aplica-se também uma demão da resina acrílica ou poliuretânica com o objetivo de proteger a superfície contra agentes abrasivos. Ao longo do tempo, uma nova aplicação de resina faz-se necessário (manutenção preventiva). Este tempo é determinado principalmente pela intensidade de tráfego sobre a superfície, e pelos agentes abrasivos ao qual o piso é solicitado.

O brilho original obtido com a aplicação da resina tende a diminuir com o tempo, devido à reação desencadeada pela perda de água na cura do concreto. Cura esta que apresentará variações sensíveis ao piso durante 60 dias após sua fundição.

Critério de Medição:

Área efetivamente executada desse acabamento.

7.3 PISO EM GRANITO APLICADO EM AMBIENTES INTERNOS. AF_09/2020

- Piso em Granito Branco Siena, ou equivalente técnico, conforme Projeto.
- Os procedimentos a serem seguidos para a execução de piso em ladrilho de Porcelanato, Granito e Azulejo são:
 1. Para que o assentamento possa se iniciar, a superfície a ser revestida deve apresentar-se:
 - Limpa sem fissuras ou rachaduras;
 - Coesa (não deve se esfarelar);
 - Caimento da camada de regularização maior ou igual a 1,5 %;
 - Bem aderida à base (não deve apresentar som cavo quando percutida);
 - Alinhada em todas as direções (toda a superfície deve pertencer ao mesmo plano);
 - O desvio máximo de planeza deve ser de 3 mm em relação a uma régua de 2 metros;
 2. Antes de iniciar o assentamento propriamente dito, os seguintes serviços devem ser realizados:
 - Verificar o esquadro e as dimensões da base a ser revestida;
 - Local, sobre a superfície a ser revestida, as juntas de movimentação;
 - Definir o alinhamento nos dois sentidos, através do posicionamento de linhas de referência.
 - Verificar o enquadramento das peças cerâmicas no espaço a ser revestido;

- Planejar a colocação das peças com relação: à paginação do piso, ao encaixe preciso dos desenhos, à colocação perpendicular (90°);
- 3. Preparar a argamassa manualmente ou em misturador mecânico limpo, adicionando-se a água, na quantidade recomendada na embalagem do produto, até que seja verificada homogeneidade da mistura;
- 4. Após a mistura, a argamassa deve ficar em repouso pelo período de tempo indicado na embalagem, para que ocorram as reações dos aditivos, sendo a seguir reamassada;
- 5. Será empregado o método convencional, usando desempenadeira com aberturas semicirculares de raio 10 mm, ou seja, com a aplicação da argamassa, somente no contrapiso, estando a peça limpa e seca para o assentamento;
- 6. O posicionamento da peça deve ser tal que garanta contato pleno entre seu fundo e a argamassa;
- 7. A argamassa deve ser espalhada com o lado liso da desempenadeira, comprimindo-a contra a base num ângulo de 450, formando uma camada uniforme;
- 8. Utilizar o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa, para formar cordões que facilitarão o nivelamento e a fixação dos ladrilhos;
- 9. Durante a colocação das peças, os cordões de cola devem ser totalmente esmagados, formando uma camada uniforme, e garantindo o contato pleno da argamassa com todo o verso da peça;
- 10. A espessura da camada final da argamassa colante deve ser de 4 a 5 mm, podendo chegar a 12 mm em pequenas áreas isoladas, onde existam irregularidades superficiais na base. As reentrâncias de altura maior que 1 mm, eventualmente presentes no fundo dos ladrilhos, devem ser preenchidas com argamassa colante no momento do assentamento;
- 11. Os fundos dos ladrilhos a serem assentados devem estar limpos, isentos de pó, gorduras, ou partículas secas e não deve ser molhado antes do assentamento;
- 12. Os ladrilhos devem ser colocados, ligeiramente fora de posição, sobre os cordões de cola. O posicionamento da peça é então ajustado e o ladrilho é fixado, através de um ligeiro movimento de rotação;
- 13. Para a retirada do excesso de argamassa, devem ser dadas leves batidas com um martelo de borracha sobre a face dos ladrilhos, ou mesmo batidas com cabos de madeira de martelos comuns e colher de pedreiro;
- 14. A argamassa que escorrer deve ser limpa antes do seu endurecimento, evitando que esta prejudique a junta de assentamento (rejunte);
- 15. As juntas de movimentação deverão ter largura de 6mm, devendo se estender desde a superfície da base até a face externa do revestimento cerâmico;
- 16. Devem ser executadas da seguinte forma:
- A posição das juntas deve ser marcada sobre a base, com o auxílio de linhas de náilon, prumo e trena;

- Sobre as marcações feitas, posicionam-se réguas de madeira ou de alumínio, com a menor dimensão no plano vertical;
 - As réguas deverão ter largura uniforme em todo o seu comprimento, de 6mm, conforme dimensionamento das juntas;
 - As réguas deverão ser retiradas somente após o endurecimento da argamassa de camada de regularização, no momento do acabamento superficial (desempeno), deixando a reentrância formada isenta de argamassa;
 - O preenchimento da junta se inicia após o endurecimento da argamassa colante e a limpeza das juntas;
 - O material de enchimento é introduzido no fundo da junta a uma profundidade mínima de 6 mm, no centro da junta, e de 10 mm nas laterais da mesma. Esse material deve ser altamente compressível, podendo ser usado isopor, mangueira plástica, corda betumada;
 - A junta deverá ser vedada com um selante flexível, com características adequadas às condições de exposição e às deformações esperadas;
 - Deve-se proteger a face externa dos rejuntas com fita crepe, para não impregná-los com o selante. Essa fita crepe deverá também ser posicionada sobre o material de enchimento, para que somente haja aderência entre o selante e a lateral dos ladrilhos;
 - Após a aplicação o selante deverá ser pressionado contra as bordas laterais da junta e alisado com o dedo ou ferramenta arredondada, úmidos;
17. O preenchimento das juntas de assentamento, rejunte, só pode ser iniciado 72 horas (3 dias) depois de concluído o assentamento das peças;
18. Verifica-se, primeiramente, se existe algum ladrilho, sem argamassa embaixo. Para isto, devem ser dadas leves pancadas com os dedos sobre a superfície das placas e, se alguma delas apresentar som cavo (barulho oco), deve ser removida e imediatamente assentada;
19. Limpar as juntas com uma escova ou vassoura de piaçaba, eliminando toda a sujeira existente nelas;
20. A limpeza final tem a finalidade de eliminar resíduos de argamassas ou outros materiais usados no processo de assentamento, após duas semanas após o rejuntamento. O piso deve então ser escovado (escova ou vassoura de piaçaba), com água e um detergente neutro, sendo em seguida enxaguado abundantemente;
21. Após o assentamento dos ladrilhos, a área deverá ser protegida para garantir o endurecimento total dos materiais;
22. Deve-se evitar também que respingos de tintas, óleos, solventes ou argamassas caiam sobre revestimento recém concluído. Para isso, o mesmo pode ser protegido por serragem, sacos de estopa ou outro material que garanta proteção ao revestimento sem manchar o rejunte;
23. O tráfego de pessoas na área deve ser evitado por, no mínimo, 72 horas após o assentamento e, 07 dias após o rejuntamento.

Acabamento final:

Adotar, no acabamento final, os seguintes procedimentos:

- Lavar os pisos com água e detergente neutro (não usar produtos ácidos ou alcalinos pois os mesmos danificam o ligante-cimento tornando os pisos ásperos e com mau aspecto), após 48 horas do término do assentamento/rejuntamento, Depois da lavagem, enxaguar com água em abundância;
- Não deixar pedaços de madeira, pontas de cigarro, compensados, madeirites ou materiais que soltem tinta sobre o piso, principalmente, quando estiver molhado. Este tipo de material pode danificar e manchar os pisos.

Recebimento:

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a verificar o perfeito alinhamento, nivelamento e uniformidade das superfícies, bem como os arremates, juntas, ralos e caimentos para o escoamento das águas pluviais, de conformidade com as indicações do Projeto.

6.1.7 Fiscalização:

A FISCALIZAÇÃO deverá realizar, além das atividades mencionadas acima, as seguintes atividades específicas:

- Garantir que a execução do acabamento do piso seja iniciada somente após a conclusão dos serviços de revestimento dos tetos e das paredes;
- Verificar, com o auxílio de ensaios específicos, quando necessário, se a qualidade e a uniformidade das peças a serem aplicadas satisfazem às especificações técnicas e se durante a aplicação são também observadas às recomendações do fabricante;
- Acompanhar a execução dos trabalhos, observando principalmente os aspectos relacionados com o nivelamento do piso e o seu caimento na direção das captações de água, como grelhas, ralos e outras;
- Observar os cuidados recomendados para a limpeza final, e se é respeitado o período mínimo, durante o qual não é permitida a utilização do local;
- Verificar se as superfícies preparadas para receber os pisos estão perfeitamente limpas;
- Observar se o traço e a espessura do contrapiso executado estão de acordo com a indicação do Projeto.

Critério de Medição:

Por área devidamente assentada.

7.4 RODAPÉ EM GRANITO, ALTURA 10 CM. AF_09/2020

- Piso em Granito Branco Siena, ou equivalente técnico, conforme Projeto.
- Os procedimentos a serem seguidos para a execução de piso em ladrilho de Porcelanato, Granito e Azulejo são:

24. Para que o assentamento possa se iniciar, a superfície a ser revestida deve apresentar-se:

- Limpa sem fissuras ou rachaduras;
- Coesa (não deve se esfarelar);
- Caimento da camada de regularização maior ou igual a 1,5 %;
- Bem aderida à base (não deve apresentar som cavo quando percutida);
- Alinhada em todas as direções (toda a superfície deve pertencer ao mesmo plano);
- O desvio máximo de planeza deve ser de 3 mm em relação a uma régua de 2 metros;

25. Antes de iniciar o assentamento propriamente dito, os seguintes serviços devem ser realizados:

- Verificar o esquadro e as dimensões da base a ser revestida;
- Local, sobre a superfície a ser revestida, as juntas de movimentação;
- Definir o alinhamento nos dois sentidos, através do posicionamento de linhas de referência.
- Verificar o enquadramento das peças cerâmicas no espaço a ser revestido;
- Planejar a colocação das peças com relação: à paginação do piso, ao encaixe preciso dos desenhos, à colocação perpendicular (90°);

26. Preparar a argamassa manualmente ou em misturador mecânico limpo, adicionando-se a água, na quantidade recomendada na embalagem do produto, até que seja verificada homogeneidade da mistura;

27. Após a mistura, a argamassa deve ficar em repouso pelo período de tempo indicado na embalagem, para que ocorram as reações dos aditivos, sendo a seguir reamassada;

28. Será empregado o método convencional, usando desempenadeira com aberturas semicirculares de raio 10 mm, ou seja, com a aplicação da argamassa, somente no contrapiso, estando a peça limpa e seca para o assentamento;

29. O posicionamento da peça deve ser tal que garanta contato pleno entre seu fundo e a argamassa;

30. A argamassa deve ser espalhada com o lado liso da desempenadeira, comprimindo-a contra a base num ângulo de 450, formando uma camada uniforme;

31. Utilizar o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa, para formar cordões que facilitarão o nivelamento e a fixação dos ladrilhos;

32. Durante a colocação das peças, os cordões de cola devem ser totalmente esmagados, formando uma camada uniforme, e garantindo o contato pleno da argamassa com todo o verso da peça;

33. A espessura da camada final da argamassa colante deve ser de 4 a 5 mm, podendo chegar a 12 mm em pequenas áreas isoladas, onde existam irregularidades superficiais na base. As reentrâncias de altura maior que 1 mm, eventualmente presentes no fundo dos ladrilhos, devem ser preenchidas com argamassa colante no momento do assentamento;

34. Os fundos dos ladrilhos a serem assentados devem estar limpos, isentos de pó, gorduras, ou partículas secas e não deve ser molhado antes do assentamento;

35. Os ladrilhos devem ser colocados, ligeiramente fora de posição, sobre os cordões de cola. O posicionamento da peça é então ajustado e o ladrilho é fixado, através de um ligeiro movimento de rotação;

36. Para a retirada do excesso de argamassa, devem ser dadas leves batidas com um martelo de borracha sobre a face dos ladrilhos, ou mesmo batidas com cabos de madeira de martelos comuns e colher de pedreiro;

37. A argamassa que escorrer deve ser limpa antes do seu endurecimento, evitando que esta prejudique a junta de assentamento (rejunte);

38. As juntas de movimentação deverão ter largura de 6mm, devendo se estender desde a superfície da base até a face externa do revestimento cerâmico;

39. Devem ser executadas da seguinte forma:

- A posição das juntas deve ser marcada sobre a base, com o auxílio de linhas de náilon, prumo e trena;
- Sobre as marcações feitas, posicionam-se réguas de madeira ou de alumínio, com a menor dimensão no plano vertical;
- As réguas deverão ter largura uniforme em todo o seu comprimento, de 6mm, conforme dimensionamento das juntas;
- As réguas deverão ser retiradas somente após o endurecimento da argamassa de camada de regularização, no momento do acabamento superficial (desempeno), deixando a reentrância formada isenta de argamassa;
- O preenchimento da junta se inicia após o endurecimento da argamassa colante e a limpeza das juntas;
- O material de enchimento é introduzido no fundo da junta a uma profundidade mínima de 6 mm, no centro da junta, e de 10 mm nas laterais da mesma. Esse material deve ser altamente compressível, podendo ser usado isopor, mangueira plástica, corda betumada;
- A junta deverá ser vedada com um selante flexível, com características adequadas às condições de exposição e às deformações esperadas;
- Deve-se proteger a face externa dos rejuntas com fita crepe, para não impregná-los com o selante. Essa fita crepe deverá também ser posicionada sobre o material de enchimento, para que somente haja aderência entre o selante e a lateral dos ladrilhos;
- Após a aplicação o selante deverá ser pressionado contra as bordas laterais da junta e alisado com o dedo ou ferramenta arredondada, úmidos;

40. O preenchimento das juntas de assentamento, rejunte, só pode ser iniciado 72 horas (3 dias) depois de concluído o assentamento das peças;
41. Verifica-se, primeiramente, se existe algum ladrilho, sem argamassa embaixo. Para isto, devem ser dadas leves pancadas com os dedos sobre a superfície das placas e, se alguma delas apresentar som cavo (barulho oco), deve ser removida e imediatamente assentada;
42. Limpar as juntas com uma escova ou vassoura de piaçaba, eliminando toda a sujeira existente nelas;
43. A limpeza final tem a finalidade de eliminar resíduos de argamassas ou outros materiais usados no processo de assentamento, após duas semanas após o rejuntamento. O piso deve então ser escovado (escova ou vassoura de piaçaba), com água e um detergente neutro, sendo em seguida enxaguado abundantemente;
44. Após o assentamento dos ladrilhos, a área deverá ser protegida para garantir o endurecimento total dos materiais;
45. Deve-se evitar também que respingos de tintas, óleos, solventes ou argamassas caiam sobre revestimento recém concluído. Para isso, o mesmo pode ser protegido por serragem, sacos de estopa ou outro material que garanta proteção ao revestimento sem manchar o rejunte;
46. O tráfego de pessoas na área deve ser evitado por, no mínimo, 72 horas após o assentamento e, 07 dias após o rejuntamento.

Acabamento final:

Adotar, no acabamento final, os seguintes procedimentos:

- Lavar os pisos com água e detergente neutro (não usar produtos ácidos ou alcalinos pois os mesmos danificam o ligante-cimento tornando os pisos ásperos e com mau aspecto), após 48 horas do término do assentamento/rejuntamento, Depois da lavagem, enxaguar com água em abundância;
- Não deixar pedaços de madeira, pontas de cigarro, compensados, madeirites ou materiais que soltem tinta sobre o piso, principalmente, quando estiver molhado. Este tipo de material pode danificar e manchar os pisos.

Recebimento:

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a verificar o perfeito alinhamento, nivelamento e uniformidade das superfícies, bem como os arremates, juntas, ralos e caimentos para o escoamento das águas pluviais, de conformidade com as indicações do Projeto.

6.1.7 Fiscalização:

A FISCALIZAÇÃO deverá realizar, além das atividades mencionadas acima, as seguintes atividades específicas:

- Garantir que a execução do acabamento do piso seja iniciada somente após a conclusão dos serviços de revestimento dos tetos e das paredes;
- Verificar, com o auxílio de ensaios específicos, quando necessário, se a qualidade e a uniformidade das peças a serem aplicadas satisfazem às especificações técnicas e se durante a aplicação são também observadas às recomendações do fabricante;
- Acompanhar a execução dos trabalhos, observando principalmente os aspectos relacionados com o nivelamento do piso e o seu caimento na direção das captações de água, como grelhas, ralos e outras;
- Observar os cuidados recomendados para a limpeza final, e se é respeitado o período mínimo, durante o qual não é permitida a utilização do local;
- Verificar se as superfícies preparadas para receber os pisos estão perfeitamente limpas;
- Observar se o traço e a espessura do contrapiso executado estão de acordo com a indicação do Projeto.

Critério de Medição:

Por metro linear de serviço realizado de acordo com a qualidade desejada e posterior aferição pela fiscalização.

7.5 PISO EM CONCRETO 20 MPA PREPARO MECÂNICO, ESPESSURA 7CM. AF_09/2020

Aplicação:

Nos locais indicados no projeto de arquitetura.

Características Técnicas / Especificação:

Modelo de estampa: Basketweave Brick, dim. 88X88cm.

Cor: Concreto.

Preparação da Área:

A área para receber o piso em concreto estampado deverá estar nivelada, devidamente compactada, coberta com lastro de brita ou similar e com todos os sarrafos perimetrais devidamente colocados. Importante observar que a espessura mínima de concreto para estampagem é de 4 cm.

Armadura e espessura do piso:

O piso deverá ser devidamente armado de modo a atender o tipo de uso indicado em projeto de arquitetura ou de estrutura.

Concreto:

A especificação mínima de resistência do concreto usinado deve ser o FCK de 18 Mpa com pedrisco (brita zero).

Espalhamento do concreto:

O espalhamento do concreto é realizado utilizando-se de ferramentas específicas, que garantam a facilidade de espaçar a armadura do solo, em meio ao processo de lançamento.

Sarrafeamento:

Após o espalhamento dá-se início ao sarrafeamento. Este deve respeitar os caimentos pré-determinados por piquetes.

Rebaixamento do agregado:

O rebaixamento do agregado é realizado com ferramenta específica. A finalidade deste procedimento é garantir um maior adensamento do concreto, assim como trazer a argamassa para a superfície, evitando o afloramento dos agregados e aumentando a resistência superficial do concreto.

Desempeno:

Homogeneização e abertura dos poros. Esta fase é executada com um float de magnésio, alumínio ou de madeira, também de uso específico.

Endurecedor Colorido:

O endurecedor colorido além da pigmentação garante uma resistência superficial superior à de um piso de concreto comum.

Queima:

Utilizando-se as ferramentas especialmente desenvolvidas para obter uma maior produtividade (desempenadeira de aço), executa a queima. Com este procedimento, a penetração e fixação do endurecedor colorido na superfície esta garantida.

Desmoldante:

O desmoldante tem como principal função isolar a superfície do concreto e pode ser utilizado para se obter uma cor secundária.

Estampagem:

Feita com moldes semiflexíveis e flexíveis, através de processos específicos. Nesta fase é muito importante reconhecer o ponto exato de moldagem. O início antecipado pode acarretar afloramento e o retardamento poderá comprometer a impressão das fôrmas. Durante este processo, assim como nos processos anteriores, a área deverá ficar isolada, tendo em seu interior somente pessoal autorizado pela equipe da construtora. Após a estampagem, o piso deverá ficar isolado e intransitável.

Controle de Juntas:

Passado o máximo de 24 horas da fundição, executa-se o controle de juntas. Sua correta observância minimiza as possibilidades de fissuras. Os cortes devem ser feitos com uma profundidade suficiente ao enfraquecimento do concreto no ponto escolhido.

Lavagem:

Nesta etapa retira-se o excesso de desmoldante com a utilização de água. A utilização de detergente desengraxante proporciona maior produtividade nesta etapa.

Aplicação de Seladora:

Após a secagem completa da superfície, aplica-se uma demão de seladora. Sua principal função é estancar e proteger a superfície contra agentes infiltrantes, do tipo: óleos, graxas, tintas, terra, entre outros. Importante salientar, que até a conclusão desta fase, a área deverá estar totalmente isolada, uma vez que estará suscetível a manchas.

Aplicação de Resina:

Sobre o piso já selado, aplica-se também uma demão da resina acrílica ou poliuretânica com o objetivo de proteger a superfície contra agentes abrasivos. Ao longo do tempo, uma nova aplicação de resina faz-se necessário (manutenção preventiva). Este tempo é determinado principalmente pela intensidade de tráfego sobre a superfície, e pelos agentes abrasivos ao qual o piso é solicitado. O brilho original obtido com a aplicação da resina tende a diminuir com o tempo, devido à reação desencadeada pela perda de água na cura do concreto. Cura esta que apresentará variações sensíveis ao piso durante 60 dias após sua fundição.

Critério de Medição:

Área efetivamente executada desse acabamento.

7.6 REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M². AF_06/2014

Placa cerâmica tipo porcelanato de dimensões 60x60 cm;

Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas, do tipo AC III, preparada conforme indicação do fabricante;

Argamassa para rejunte.

- Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre a base totalmente limpa, seca e curada, com o lado liso da desempenadeira formando uma camada uniforme de 3 mm a 4 mm sobre área tal que facilite a colocação das placas cerâmicas e que seja possível respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e o tipo de argamassa utilizada.
- Aplicar o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa formando sulcos.
- Aplicar uma camada de argamassa colante no tardo das peças.
- Assentar cada peça cerâmica, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha. A espessura de juntas especificada para o tipo de cerâmica deverá ser observada podendo ser obtida empregando-se espaçadores previamente gabaritados.
- Após no mínimo 72 horas da aplicação das placas, aplicar a argamassa para rejuntamento com auxílio de uma desempenadeira de EVA ou borracha em movimentos contínuos de vai e vem.
- Limpar a área com pano umedecido.

Critério de Medição:

Utilizar a área de revestimento cerâmico efetivamente executada. A área de projeção das paredes e todos os vazios na laje devem ser descontados.

7.7 PISO ELEVADO EM ARDÓSIA LISA (ROCHA NATURAL) SEM POLIMENTO 600X600X20MM, COM RESISTÊNCIA DE SUPORTAR 320KG/M² COM CARGA CONCENTRADA E CARGA DISTRIBUÍDA 860KG/M², COM PEDESTAIS EM POLIPROPILENO. COM FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

459

Pedreiro com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do piso.

Servente com encargos complementares: auxilia ao oficial na instalação do piso.

Kit de estrutura suporte de piso elevado em polipropileno, composto por pedestais com altura regulável e placas em ardósia lisa: material que compõe o piso.

- Montar os pedestais de acordo com especificação do fabricante;
- Dispor os pedestais iniciais alinhados com a parede ou mureta e esticar uma linha de nylon com a altura final dos mesmos;
- Nivelar os pedestais a cada posicionamento;
- Posicionar sobre os pedestais as placas de ardósia lisa e conferir o nivelamento e estabilidade do conjunto;
- Para a instalação da próxima placa, posicionar os pedestais em posição alternada (lateral e frente) e repetir os passos anteriores.

Critério de Medição:

- Utilizar a área real de execução do piso elevado.

7.8 PISO VINÍLICO GRAN ELEGANCE COM SISTEMA DE ENCAIXE, DIMENSÕES DE 8 x 445 x 1357mm, USO AC4 COMERCIAL, TEXTURA HANDSCRAPED CONCRETO OU SIMILAR TÉCNICO EQUIVALENTE. COM FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Pedreiro com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do piso.

Servente com encargos complementares: auxilia ao oficial na instalação do piso.

Piso vinílico Gran Elegance com sistema de encaixe, dimensões de 8 x 445 x 1357mm, uso ac4 comercial, textura handscraped concreto ou similar técnico equivalente

Adesivo acrílico/ cola de contato: para a fixação do piso na base de aplicação.

- Sobre o piso elevado devidamente limpo e nivelado, marcar o eixo/linha de início da instalação dos revestimentos vinílicos e as dimensões das bordas, tabeiras e desenhos conforme projeto;
- Caso necessário, as placas ou régua vinílicas serão cortadas com uso de estilete;
- Espalhar o adesivo, utilizando uma desempenadeira denteada, em áreas de até 10 m²;
- Aguardar o “tempo de tack” do adesivo e distribuir as placas ou régua;
- Imediatamente após o término da colagem, passar uma tábua protegida com um tecido grosso sobre as placas coladas, comprimindo o revestimento na base.

Critério de Medição:

- Utilizar a área real de execução do revestimento de piso.

7.9 REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES EXTERNAS EM PASTILHAS DE PORCELANA 5 X 5 CM (PLACAS DE 30 X 30 CM), ALINHADAS A PRUMO, APLICADO EM PANOS COM VÃOS. AF_06/2014

460

Pastilhas de porcelana 5 x 5 cm, placa 30 x 30 cm (vide Figura 1), alinhadas a prumo, unidas por pontos de PVC;

Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas, do tipo AC III-E, preparada conforme indicação do fabricante.

- Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre base totalmente limpa, seca e curada, com o lado liso da desempenadeira, formando camada uniforme de 3 mm a 4 mm sobre área, tal que facilite a colocação das placas e possibilite respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e o tipo de argamassa utilizada;
- Aplicar o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa formando sulcos;
- Aplicar camada de argamassa colante no tardo das peças;
- Assentar as placas, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha. A espessura de juntas especificada para o tipo de cerâmica deverá ser observada, podendo ser obtida empregando-se espaçadores previamente gabaritados;
- Logo após o assentamento, rejuntar com a mesma argamassa colante, com auxílio de desempenadeira de borracha em movimentos contínuos de vai e vem;
- Limpar a área com pano umedecido.

Critério de Medição:

- Utilizar a área de revestimento efetivamente executada. Todos os vãos deverão ser descontados (portas, janelas etc.);
- O esforço relativo ao revestimento dos requadros dos vãos foi contemplado nas produtividades apresentadas, embora sua área não deva ser somada na quantificação do serviço.

7.10 CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MANUAL, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, NÃO ADERIDO, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 5CM. AF_07/2021

- Contrapiso em argamassa de cimento e areia sem peneirar no traço 1:4, espessura de 20mm, preparo mecânico com betoneira de 400l, aplicado em áreas secas, com acabamento reforçado AF 06/2014;
- Os procedimentos a serem seguidos são:
 - O contrapiso será executado com antecedência mínima de 7 dias em relação ao assentamento dos revestimentos de piso, com vistas a diminuir o efeito de retração da argamassa sobre a pavimentação;

- Com a finalidade de garantir a aderência do contrapiso à camada imediatamente inferior, esta última será umedecida e polvilhada com cimento Portland (formando pasta), lançando-se, em seguida, a argamassa que constitui o contrapiso;
- O acabamento da superfície do contrapiso será executado à medida que é lançada a argamassa, apresentando acabamento áspero, obtido por sarrafeamento;
- O sarrafeamento deverá ser feito com régua de madeira limpa e reta (5 x 10 cm sem curvas) e ser iniciado o mais rápido possível após o lançamento do concreto. Deve ser finalizado antes que a água de exudação apareça;
- O serviço só poderá ser iniciado após o término da marcação das alvenarias e executadas e testadas as instalações elétricas e hidráulicas do piso;
- Regularização e compactação de subleito, na espessura de 20cm.

Critério de Medição:

Utilizar a área do serviço devidamente realizado e aferido pela fiscalização.

7.11 PISO TÁTIL EM LADRILHO HIDRÁULICO NAS DIMENSÕES DE 20 X 20 CM, COM TÁTIL ALERTA NA COR AMARELO.

Piso tátil em ladrilho hidráulico nas dimensões de 20 X 20 cm, com Tátil Alerta na cor amarelo, conforme Projeto.

7.12 PISO TÁTIL EM LADRILHO HIDRÁULICO NAS DIMENSÕES DE 20 X 20 CM, COM TÁTIL DIRECIONAL NA COR AMARELO.

Piso tátil em ladrilho hidráulico nas dimensões de 20 X 20 cm, com Tátil Direcional na cor amarelo, conforme Projeto.

Critério de Medição:

Pela área de piso instalado.

7.13 REVESTIMENTO DE PISO PARA O TELHADO VERDE

Pedreiro: profissional responsável por instalar a manta geotêxtil;

Servente: profissional responsável por auxiliar o pedreiro;

Argamassa traço 1:4 (cimento e areia média) em volume de material úmido para contrapiso e preparo manual;

Geotêxtil não tecido: manta com a finalidade de reter o solo e drenar a água;

Manta Termoplástica;

Terra vegetal;

Pedra britada;

Grama conforme especificação em projeto;

- Limpar a base, incluindo lavar e molhar;
- Definir os níveis do contrapiso;
- Assentar taliscas;
- Argamassa de contrapiso: envolve lançamento, espalhamento e compactação, definição preliminar de mesas e posterior atuação no resto do ambiente;
- Acabamento superficial sarrafeado, desempenado ou alisado;
- Estender a manta geotêxtil ao longo do comprimento do trecho e acomodá-la no trecho;
- Aplicar a manta termoplástica sobre a área;
- Lançamento das pedras britadas e terra vegetal;
- Espalham-se as placas de grama pelo trecho;
- Os plantios devem ser feitos com as placas de grama alinhadas.

Critério de Medição:

Utilizar a área do trecho a receber o plantio de grama.

7.14 PINTURA DE PISO COM TINTA EPÓXI, APLICAÇÃO MANUAL, 2 DEMÃOS, INCLUSO PRIMER EPÓXI. AF_05/2021

Pintor: responsável por medir, preparar a superfície, pintar e verificar a qualidade do serviço;

Servente: responsável por transportar os materiais e auxiliar o pintor em todas as tarefas;

Diluyente epoxi, para diluição da tinta epóxi;

Tinta epoxi premium, branca, para aplicação em pisos;

Primer epóxi, utilizado na preparação do piso para recebimento da tinta de acabamento;

Fita crepe largura 25mm, fornecida em rolo de 50 m, utilizada na delimitação da área de pintura e proteção das paredes.

- Certificar-se que o piso cimentado foi executado há pelo menos 28 dias;
- Antes de iniciar a pintura certificar-se que o piso esteja, limpo, seco, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor;
- Delimitar a área de pintura com fita crepe, aplicando-a em todo o perímetro;
- Misturar componentes A e B do primer durante 2 ou 3 minutos, empregando haste helicoidal acoplada a equipamento de baixa rotação. Para pintura manual em geral não é necessário diluir, e se for necessário, segundo o fornecedor, atender à sua especificação;
- Aplicar uma demão de primer epóxi com rolo de lã;

- Misturar componentes A e B da tinta epóxi durante 2 ou 3 minutos, empregando haste helicoidal acoplada a equipamento de baixa rotação;
- Se necessário, em função de orientação do fornecedor, diluir tinta epóxi com diluente, 15% do volume;
- Aplicar 1ª demão de tinta epóxi com rolo de lã (esperar no mínimo 16 horas após aplicação do primer);
- Aplicar 2ª demão de tinta epóxi com rolo de lã (esperar de 12 a 24 horas após aplicação da 1ª demão);
- Aplicar a 2ª demão de tinta a 90° da 1ª demão (aplicação cruzada);
- Remover fitas após secagem.

Critério de Medição:

Utilizar a área real de aplicação da tinta.

7.15 CORTADORA DE PISO COM MOTOR 4 TEMPOS A GASOLINA, POTÊNCIA DE 13 HP, COM DISCO DE CORTE DIAMANTADO SEGMENTADO PARA CONCRETO, DIÂMETRO DE 350 MM, FURO DE 1" (14 X 1") - CHP DIURNO. AF_08/2015

Equipamento: cortadora de piso com motor 4 tempos a gasolina 13 hp com disco de corte diamantado segmentado para concreto, diâmetro de 350 mm, furo de 1 " (14 x 1 ").

- Inspeção minuciosamente a CORTADORA DE PISOS em busca de danos;
- Inspeção cuidadosamente as linhas de fluídos;
- Verifique o nível de óleo;
- O disco deverá rodar em uma velocidade de marcha lenta. Verifique SEMPRE o disco em busca de sinais de oscilação, vibração ou ruídos estranhos;
- Coloque o estrangulador no máximo, utilize o guidão de controle para baixar cuidadosamente o disco para o corte e use o marcador de profundidade para alcançar a profundidade de corte pretendida;
- Mova cuidadosamente a cortadora de pisos para frente para obter o corte.

Critério de Medição:

Utilizar a hora efetiva em operação produtiva.

7.16 REVESTIMENTOS CIMENTÍCIOS CRYSTALLI, NA TEXTURA CRYSTALLI MEZZO, 100X100CM. COR CINZA E COR CHUMBO. CÓD.: 1200107525 – CASTELATTO OU SIMILAR EQUIVALENTE

Placa cimentícia cor cinza ou chumbo de dimensões 100x100 cm;

Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas, do tipo AC III, preparada conforme indicação do fabricante;

Argamassa para rejunte.

- Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre a base totalmente limpa, seca e curada, com o lado liso da desempenadeira formando uma camada uniforme de 3 mm a 4 mm sobre área tal que facilite a colocação das placas cimentícias e que seja possível respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e o tipo de argamassa utilizada.
- Aplicar o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa formando sulcos.
- Aplicar uma camada de argamassa colante no tardo das peças.
- Assentar cada peça cimentícia, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha. A espessura de juntas especificada para o tipo de placa deverá ser observada podendo ser obtida empregando-se espaçadores previamente gabaritados.
- Após no mínimo 72 horas da aplicação das placas, aplicar a argamassa para rejuntamento com auxílio de uma desempenadeira de EVA ou borracha em movimentos contínuos de vai e vem.
- Limpar a área com pano umedecido.

Critério de Medição:

Utilizar a área de revestimento cimentício efetivamente executada. A área de projeção das paredes e todos os vazios na laje devem ser descontados.

7.17 PORCELANATO 60X120CM. LINHA STEEL. COR PRETA. CÓD.: 27798E – STEEL BLACK - PORTOBELLO OU SIMILAR EQUIVALENTE.

Placa cerâmica tipo porcelanato de dimensões 60x120 cm;

Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas, do tipo AC III, preparada conforme indicação do fabricante;

Argamassa para rejunte.

- Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre a base totalmente limpa, seca e curada, com o lado liso da desempenadeira formando uma camada uniforme de 3 mm a 4 mm sobre área tal que facilite a colocação das placas cerâmicas e que seja possível respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e o tipo de argamassa utilizada.
- Aplicar o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa formando sulcos.
- Aplicar uma camada de argamassa colante no tardo das peças.
- Assentar cada peça cerâmica, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha. A espessura de juntas especificada para o tipo de cerâmica deverá ser observada podendo ser obtida empregando-se espaçadores previamente gabaritados.
- Após no mínimo 72 horas da aplicação das placas, aplicar a argamassa para rejuntamento com auxílio de uma desempenadeira de EVA ou borracha em movimentos contínuos de vai e vem.
- Limpar a área com pano umedecido.

Critério de Medição:

Utilizar a área de revestimento cerâmico efetivamente executada. A área de projeção das paredes e todos os vazios na laje devem ser descontados.

7.18 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 10 CM, ARMADO. AF_07/2016

Pedreiro: profissional que executa as atividades necessárias para execução do passeio, tais como lançamento, adensamento, nivelamento e sarrafeamento e desempenho do concreto;

Carpinteiro: profissional que instala e remove as fôrmas utilizadas para a concretagem dos passeios;

Servente: profissional que auxilia o pedreiro nas atividades necessárias para execução do passeio;

Concreto: principal insumo utilizado para executar a camada de piso do passeio, conforme o projeto;

Tela Q-196: tela utilizada como armadura construtiva do passeio de concreto;

Madeira: utilizada para fabricação da fôrma para conter o concreto;

Prego de aço polido com cabeça 17 x 21 (2 x 11): utilizado na fabricação da fôrma para conter o concreto;

Desmoldante protetor para fôrmas de madeira.

- Sobre a camada de base (lastro de material granular) regularizada, montam-se as fôrmas para conter o concreto, de modo que o topo das fôrmas seja devidamente nivelado, observando-se a espessura especificada para o passeio;

- Na sequência a armadura é posicionada na caixa delimitada pelas laterais da fôrma e o lastro, respeitando-se o cobrimento previsto em projeto;

- Finalizada a etapa anterior é feito o lançamento, espalhamento, adensamento, sarrafeamento e desempenho do concreto;

- Por fim, são feitos os cortes à seco das juntas de dilatação e a aplicação de selador sobre toda a superfície do passeio.

Critério de Medição:

Utilizar a área total, em metros quadrados, de passeio a ser construído com concreto feito em obra, espessura de 10 cm, armado.

7.19 PISO TÊXTIL (CARPETE) EM PLACA. AF_09/2020

Pedreiro com encargos complementares: oficial responsável pela instalação das placas.

Servente com encargos complementares: auxilia ao oficial na instalação das placas.

Carpete em placas 50 x 50 cm, com espessura de 6,5 mm: material que compõe o revestimento do piso.

Adesivo acrílico/cola de contato: para a fixação do carpete no contrapiso.

- Verificar a área de aplicação;

- Limpar a superfície do contrapiso nivelado com vassoura;

- Sobre contrapiso, marcar o eixo/linha de início da instalação das placas de carpete e as dimensões das bordas, tabeiras e desenhos conforme projeto;

- Caso necessário, as placas de carpete serão cortadas;

- Aplicar o adesivo com rolo e aguardar o “tempo de tack”;

- Assentar as placas, sendo que, durante esta etapa, é preciso checar o alinhamento.
- Em seguida, alisar as placas coladas com uma régua revestida com carpete, comprimindo o revestimento.

Critério de Medição:

Utilizar a área de carpete em placas 50 x 50 cm, presente no projeto.

466

7.20 RODAPÉ DE POLIESTIRENO ESPAÇOFLOOR OU SIMILAR TÉCNICO EQUIVALENTE 10CM LISO BRANCO 100MM X 15MM X 2200MM COM FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Pedreiro com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do rodapé.

Servente com encargos complementares: auxilia ao oficial na instalação do rodapé.

Rodapé em poliestireno branco, altura do perfil de 10 cm e espessura de 1,5 cm: material que compõe o rodapé.

Cola de contato para chapa vinílica e borracha: para a fixação do rodapé na base de aplicação.

- Medir o comprimento do rodapé e cortar com serra elétrica;
- Aplicar cola adequada na régua de poliestireno e posicioná-lo no rodapé, pressionando bem para sua fixação;
- Retirar o excesso de cola com espátula e fazer o acabamento com lixa d'água fina.

Critério de Medição:

Utilizar o comprimento de rodapé a executar.

7.21 SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM. AF_09/2020**Quanto às suas Características:**

Soleira em granito polido, especificação andorinha polido, conforme projeto arquitetônico, largura de 15cm, espessura da pedra de 2cm e comprimento conforme situação.

Argamassa colante tipo AC III.

Quanto a sua Execução:

- Limpar a área onde será instalada a soleira com vassoura;
- Espalhar a argamassa colante com desempenadeira dentada sobre o local de assentamento;
- Com o lado liso da desempenadeira, aplicar uma camada de argamassa colante sobre a peça de granito;
- Assentar a peça no lugar marcado, aplicando leve pressão e movendo-a ligeiramente para garantir a fixação.

Critério de Medição:

Utilizar o comprimento de soleira a executar.

7.22 SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 20 CM, ESPESSURA 2,0 CM.

Quanto às suas Características:

Soleira em granito polido, especificação andorinha polido, conforme projeto arquitetônico, largura de 20 cm, espessura da pedra de 2cm e comprimento conforme situação.

Argamassa colante tipo AC III.

Quanto a sua Execução:

- Limpar a área onde será instalada a soleira com vassoura;
- Espalhar a argamassa colante com desempenadeira dentada sobre o local de assentamento;
- Com o lado liso da desempenadeira, aplicar uma camada de argamassa colante sobre a peça de granito;
- Assentar a peça no lugar marcado, aplicando leve pressão e movendo-a ligeiramente para garantir a fixação.

Critério de Medição:

Utilizar o comprimento de soleira a executar.

7.23 SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 10 CM, ESPESSURA 2,0 CM.

Quanto às suas Características:

Soleira em granito polido, especificação andorinha polido, conforme projeto arquitetônico, largura de 10 cm, espessura da pedra de 2cm e comprimento conforme situação.

Argamassa colante tipo AC III.

Quanto a sua Execução:

- Limpar a área onde será instalada a soleira com vassoura;
- Espalhar a argamassa colante com desempenadeira dentada sobre o local de assentamento;
- Com o lado liso da desempenadeira, aplicar uma camada de argamassa colante sobre a peça de granito;
- Assentar a peça no lugar marcado, aplicando leve pressão e movendo-a ligeiramente para garantir a fixação.

Critério de Medição:

Utilizar o comprimento de soleira a executar.

8 REVESTIMENTOS PAREDES

468

8.1 APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014

Quanto às suas características:

Selador acrílico paredes internas e externas – resina à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico utilizado para uniformizar a absorção e selar as superfícies internas como alvenaria, reboco, concreto e gesso.

Quanto a sua execução:

- Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação;
- Diluir o selador em água potável, conforme fabricante;
- Aplicar uma demão de fundo selador com rolo ou trincha.

Critério de Medição:

Utilizar a área de parede efetivamente executada, excetuadas as áreas de requadro. Todos os vãos devem ser descontados (portas, janelas etc.).

8.2 PINTURA DE PISO COM TINTA EPÓXI, APLICAÇÃO MANUAL, 2 DEMÃOS, INCLUSO PRIMER EPÓXI. AF_05/2021

Pintor: responsável por medir, preparar a superfície, pintar e verificar a qualidade do serviço;

Servente: responsável por transportar os materiais e auxiliar o pintor em todas as tarefas;

Diluyente epoxi, para diluição da tinta epóxi;

Tinta epoxi premium, branca, para aplicação em pisos;

Primer epóxi, utilizado na preparação do piso para recebimento da tinta de acabamento;

Fita crepe largura 25mm, fornecida em rolo de 50 m, utilizada na delimitação da área de pintura e proteção das paredes.

- Certificar-se que o piso cimentado foi executado há pelo menos 28 dias;
- Antes de iniciar a pintura certificar-se que o piso esteja, limpo, seco, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor;

- Delimitar a área de pintura com fita crepe, aplicando-a em todo o perímetro;
- Misturar componentes A e B do primer durante 2 ou 3 minutos, empregando haste helicoidal acoplada a equipamento de baixa rotação. Para pintura manual em geral não é necessário diluir, e se for necessário, segundo o fornecedor, atender à sua especificação;
- Aplicar uma demão de primer epóxi com rolo de lã;
- Misturar componentes A e B da tinta epóxi durante 2 ou 3 minutos, empregando haste helicoidal acoplada a equipamento de baixa rotação;
- Se necessário, em função de orientação do fornecedor, diluir tinta epóxi com diluente, 15% do volume;
- Aplicar 1ª demão de tinta epóxi com rolo de lã (esperar no mínimo 16 horas após aplicação do primer);
- Aplicar 2ª demão de tinta epóxi com rolo de lã (esperar de 12 a 24 horas após aplicação da 1ª demão);
- Aplicar a 2ª demão de tinta a 90° da 1ª demão (aplicação cruzada);
- Remover fitas após secagem.

Critério de Medição:

Utilizar a área real de aplicação da tinta.

8.3 APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014

Características técnicas:

Ver projeto de arquitetura

- As paredes devem estar devidamente preparadas e regularizadas, como recomendado e isentas de manchas, graxas e mofos para receber a pintura;
- Em qualquer tipo de pintura; deverá ser efetuado cuidadoso preparo da superfície para que sejam garantidas a eficiência e durabilidade do revestimento protetor;
- Para cobrir totalmente a superfície a pintar, a quantidade de demãos aplicadas não deve ser inferior a duas;
- A segunda demão só poderá ser aplicada quando a anterior estiver seca, observando-se um intervalo mínimo de 24 (vinte e quatro) horas entre as diferentes aplicações;
- Igual cuidado haverá entre demãos de tinta e massa, observando-se o intervalo mínimo de 48hs após cada demão de massa, salvo especificação contrária;
- Os trabalhos de pintura; em locais não convenientemente abrigados, requerem procedimentos de proteção contra poeira até que as tintas sequem inteiramente, e serão suspensos em tempo de umidade elevada;
- Deverão ser evitados escorrimentos ou salpicos de tintas nas superfícies não destinadas a pintura (vidros, pisos, aparelhos, etc.); os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando removedor adequado;

- A indicação exata dos locais a receber diversos tipos de pintura e respectivas cores será determinada nos projetos, especificações ou diretamente pela FISCALIZAÇÃO;
- Serão empregadas, salvo autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, exclusivamente, tintas já preparadas, entregues na obra com embalagem original intacta, não sendo permitido mistura de cores e tipos de fabricantes diferentes;
- As tintas e vernizes serão armazenadas, longe do calor e chamas expostas, em local bem ventilado, nunca junto com gêneros alimentícios e deverão ser rigorosamente atendidas, as recomendações do fabricante;
- Recomendam-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças:
- Isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais;
- Separação com tapumes de madeira, chapas de fibras de madeira comprimidas ou outros materiais;
- Remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se um removedor adequado, sempre que necessário;
- Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50m x 1,00m no próprio local a que se destina, para aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo Projeto ou FISCALIZAÇÃO;
- As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis;
- Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos;
- Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e, periodicamente, mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos;
- Para pinturas internas de recintos fechados, serão usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos;
- Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto. Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade;
- Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos;
- A área para o armazenamento será ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, bem como prevenir incêndios ou explosões provocadas por armazenagem inadequada. Essa área será mantida limpa, sem resíduos sólidos, que serão removidos ao término de cada dia de trabalho.

Processo Executivo:

De acordo com o tipo de superfícies, será realizado o preparo específico, para o tipo de pintura a que serão submetidas. Xada (Passado o máximo de 24 horas da fundição, executa-se o controle de juntas. Sua correta observância minimiza as possibilidades de fissuras.

Os cortes devem ser feitos com uma profundidade suficiente ao enfraquecimento do concreto no ponto escolhido.

Lavagem:

Nesta etapa retira-se o excesso de desmoldante com a utilização de água. A utilização de detergente desengraxante proporciona maior produtividade nesta etapa.

Aplicação de Seladora:

Após a secagem completa da superfície, aplica-se uma demão de seladora. Sua principal função é estancar e proteger a superfície contra agentes infiltrantes, do tipo: óleos, graxas, tintas, terra, entre outros. Importante salientar, que até a conclusão desta fase, a área deverá estar totalmente isolada, uma vez que estará suscetível a manchas.

Aplicação de Resina:

Sobre o piso já selado, aplica-se também uma demão da resina acrílica ou poliuretânica com o objetivo de proteger a superfície contra agentes abrasivos. Ao longo do tempo, uma nova aplicação de resina faz-se necessário (manutenção preventiva). Este tempo é determinado principalmente pela intensidade de tráfego sobre a superfície, e pelos agentes abrasivos ao qual o piso é solicitado.

O brilho original obtido com a aplicação da resina tende a diminuir com o tempo, devido à reação desencadeada pela perda de água na cura do concreto. Cura esta que apresentará variações sensíveis ao piso durante 60 dias após sua fundição.

Critério de Medição:

Área efetivamente executada desse acabamento. com lixa de 50 ou 80), perfeitamente limpa e totalmente isenta de poeira, deverá ser aplicada uma demão de selador;

- Nas paredes internas, após a secagem do selador, deverão ser aplicadas, sequencialmente, 2 (duas) demãos de massa, em camadas finas, intervaladas de acordo com instruções do Fabricante e utilizando para espalhamento, desempenadeira de aço;
- Em todas as superfícies rebocadas, deverão ser verificadas eventuais trincas ou outras imperfeições visíveis, aplicando-se enchimento de massa, conforme o caso, e lixando-se levemente as áreas que não se encontrem bem niveladas e aprumadas. As superfícies deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, lixadas e seladas para receber o acabamento.

8.4 PORCELANATO ACETINADO, 30X60CM - LINHA UNDEFINED LOFT. COR LOFT WH. PORTINARI OU SIMILAR EQUIVALENTE.

Placa cerâmica tipo acetinado, 30x60cm - linha UNDEFINED LOFT. cor LOFT WH - PORTINARI ou similar equivalente;

Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas, do tipo AC III, preparada conforme indicação do fabricante;

Argamassa para rejunte.

- Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre a base totalmente limpa, seca e curada, com o lado liso da desempenadeira formando uma camada uniforme de 3 mm a 4 mm sobre área tal que facilite a colocação das placas cerâmicas e que seja possível respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e o tipo de argamassa utilizada.
- Aplicar o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa formando sulcos.
- Aplicar uma camada de argamassa colante no tardo das peças.
- Assentar cada peça cerâmica, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha. A espessura de juntas especificada para o tipo de cerâmica deverá ser observada podendo ser obtida empregando-se espaçadores previamente gabaritados.
- Após no mínimo 72 horas da aplicação das placas, aplicar a argamassa para rejuntamento com auxílio de uma desempenadeira de EVA ou borracha em movimentos contínuos de vai e vem.
- Limpar a área com pano umedecido.

Critério de Medição:

Utilizar a área de revestimento cerâmico efetivamente executada. A área de projeção das paredes e todos os vazios na laje devem ser descontados.

8.5 REVESTIMENTO INTERNO 7X 24CM , COM REJUNTE DE COR MAIS PRÓXIMA POSSÍVEL - LINHA LIVERPOOL. COR BLEU ST TROPEZ CÓD.: 26024E – PORTOBELLO OU SIMILAR EQUIVALENTE

Revestimento interno 7x 24cm, LINHA LIVERPOOL. COR BLEU ST TROPEZ CÓD.: 26024E – PORTOBELLO OU SIMILAR EQUIVALENTE;

Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas, do tipo AC II, preparada conforme indicação do fabricante;

Argamassa para rejunte.

- Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre uma base totalmente limpa, seca e curada, com o lado liso da desempenadeira formando uma camada uniforme de 3 mm a 4 mm sobre área tal que facilite a colocação das placas cerâmicas e que seja possível respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e o tipo de argamassa utilizada.
- Aplicar o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa formando sulcos.

- Assentar cada peça cerâmica, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha. A espessura de juntas especificada para o tipo de cerâmica deverá ser observada podendo ser obtida empregando-se espaçadores previamente gabaritados.
- Após no mínimo 72 horas da aplicação das placas, aplicar a argamassa para rejuntamento com auxílio de uma desempenadeira de EVA ou borracha em movimentos contínuos de vai e vem.
- Limpar a área com pano umedecido.

Critério de Medição:

Utilizar a área de revestimento efetivamente executada. Todos os vãos devem ser descontados (portas, janelas etc.).

8.6 REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES EXTERNAS EM PASTILHAS DE PORCELANA 5 X 5 CM (PLACAS DE 30 X 30 CM), ALINHADAS A PRUMO, APLICADO EM SUPERFÍCIES EXTERNAS DA SACADA. AF_06/2014

Pastilhas de porcelana 5 x 5 cm, placa 30 x 30 cm, alinhadas a prumo, unidas por pontos de PVC;

Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas, do tipo AC III-E, preparada conforme indicação do fabricante

- Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre base totalmente limpa, seca e curada, com o lado liso da desempenadeira, formando camada uniforme de 3 mm a 4 mm sobre área, tal que facilite a colocação das placas e possibilite respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e o tipo de argamassa utilizada;
- Aplicar o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa formando sulcos;
- Aplicar camada de argamassa colante no tardo das peças;
- Assentar as placas, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha. A espessura de juntas especificada para o tipo de cerâmica deverá ser observada, podendo ser obtida empregando-se espaçadores previamente gabaritados;
- Logo após o assentamento, rejuntar com a mesma argamassa colante, com auxílio de desempenadeira de borracha em movimentos contínuos de vai e vem;
- Limpar a área com pano umedecido.

Critério de Medição:

Utilizar a área de revestimento efetivamente executada. Todos os vãos deverão ser descontados (portas, janelas etc.);

O esforço relativo ao revestimento dos requadros dos vãos foi contemplado nas produtividades apresentadas, embora sua área não deva ser somada na quantificação do serviço.

8.7 REVESTIMENTO SCREENPANEL J 481 HUNTER DOUGLAS OU EQUIVALENTE TÉCNICO LISO, ALUZINC 0,95MM ACABADO, 8KG/M2. RECEBE PINTURA EM PROCESSO CONTÍNUO "COIL COATING", PRÉ-PINTURA DE PRIMER E POSTERIOR PINTURA A BASE DE POLIÉSTER. COR: CINZA NEBLINA CÓD. PO7005 COM FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E PINTURA

Serralheiro: responsável por medir, cortar e executar a estrutura de suporte conforme projeto, pintar e verificar a qualidade do serviço;

Auxiliar de Serralheiro: responsável por transportar os materiais e auxiliar o serralheiro em todas as tarefas;

Diluyente aguarras, para diluição da tinta alquídica;

Fundo anticorrosivo para metais ferrosos;

Selante elástico monocomponente a base de poliuretano (PU) para juntas diversas;

Painel de alumínio ACM E = 3 mm duas chapas com núcleo de poliestileno;

Cantoneira (abas iguais) em aço carbono, 38,1 mm x 3,17 mm (L x E), 3,48 kg/m;

Parafuso de aço tipo chumbador PARABOLT, diâmetro 1/2", comprimento 75 mm;

Eletrodo revestido AWS - E-6010, diâmetro igual a 4,00 mm.

- Fixe as ancoragens de suporte à estrutura ou parede, de acordo com o projeto. Cada um com no máximo 1000 mm. A ancoragem é fixada à laje ou parede usando parafusos de expansão.

- Fixe a subestrutura nas ancoragens usando parafusos autoperfurantes 10x5/8" HWH.

- Desenhe a posição dos perfis guia J, determinada pela medida do módulo do painel mais uma junta de 3 mm. Fixe o perfil guia J a subestrutura utilizando parafusos autoperfurantes.

- A instalação dos painéis é realizada a partir do painel inferior para cima. Para montar a primeira bandeja, pendure-a no perfil guia J e em seguida fixe-a na sua parte inferior.

- A partir do 2º painel, incline-o na parte inferior em direção ao suporte (encaixe-o entre o painel inferior e o perfil guia). Em seguida, apoie a aba superior sob o perfil guia J. Depois, solte o painel e ele ficará encaixado entre o painel inferior e o perfil J.

- Fixe os painéis superiores da fachada ao perfil guia com um parafuso ou rebite para travamento do sistema.

Critério de Medição:

Utilizar a área de revestimento efetivamente executada. A área de projeção das paredes e todos os vazios das esquadrias devem ser descontados.

9 ESQUADRIAS

9.1.1 PORTA CORTA-FOGO 90X210X4CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Pedreiro com encargos complementares: oficial responsável pela instalação portas metálicas;

Servente com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação de portas metálicas;

Porta Corta-fogo, incluso batente e fechadura de sobrepor, medindo 90cm de largura, 210cm de altura e com 4cm de espessura;

Argamassa de cimento e areia no traço em volume de 1:3, para preenchimento do vão entre o marco / batente e o contorno do vão.

- Conferir se o vão deixado pela obra está de acordo com as dimensões da porta, com previsão de folga de 3cm tanto no topo como nas laterais do vão;
- Com o auxílio de um alicate, dobrar as grapas o suficiente para se executar o chumbamento com a argamassa;
- Colocar calços de madeira para apoio da porta, deixando 2cm do piso acabado; intercalar papelão entre os calços e a folha de porta para que a mesma não seja danificada;
- Posicionar a porta no vão, conferindo sentido de abertura da porta, cota da soleira, prumo, nível e alinhamento da porta com a face da parede;
- Proceder ao chumbamento das grapas com aplicação da argamassa traço 1:3; a argamassa deve ser aplicada com consistência de “farofa” (semi-seca), sendo bem apiloada entre o marco e o contorno do vão, envolvendo cada grapa cerca de 15cm para cada lado;
- Após endurecimento e secagem da argamassa, no mínimo 24 horas após o chumbamento das grapas, retirar os calços de madeira e o papelão e preencher todo o restante do vão entre o batente/marco e a parede; evitar argamassa muito úmida, que redundaria em acentuada retração e pontos de destacamento.
- Com o batente instalado, fixar as dobradiças macho, uma a 25cm do piso, outra a 25cm do rebaixo superior do marco/batente e a terceira no centro da porta, conferindo-se o prumo;
- Colocar a porta no vão do batente distribuindo a folga superior e inferior com o auxílio de um calço;
- Fixar as dobradiças com o lado não escariado voltado para a folha de porta;
- Proceder à furação da folha de porta para fixar a fechadura de sobrepor, utilizando o gabarito de furação;
- Posicionar a fechadura, colocar o trinco e proceder à fixação com os parafusos fornecidos junto com a porta;
- Fixar a contra-testa do trinco no batente;
- “Dar carga” nas dobradiças.

Critério de Medição:

Utilizar a quantidade de portas a serem instaladas com as dimensões especificadas na composição.

9.1.2 PORTA EM ALUMÍNIO DE ABRIR TIPO VENEZIANA COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Considera material e mão de obra para instalação de porta em alumínio de abrir tipo veneziana, conforme projeto arquitetônico sem guarnição, acabamento em alumínio anodizado natural.

As dimensões, especificação, detalhes e locais de instalação estão contidos no projeto arquitetônico – detalhamento de esquadrias).

Critério de Medição:

Por área de porta corretamente instalada.

9.1.3 PINTURA COM TINTA POLIESTER AUTOMOTIVA PULVERIZADA SOBRE SUPERFÍCIES METÁLICAS (EXCETO PERFIL) EXECUTADO EM OBRA (02 DEMÃOS)

Características técnicas:

476

Ver projeto de arquitetura

- As paredes devem estar devidamente preparadas e regularizadas, como recomendado e isentas de manchas, graxas e mofos para receber a pintura;
- Em qualquer tipo de pintura; deverá ser efetuado cuidadoso preparo da superfície para que sejam garantidas a eficiência e durabilidade do revestimento protetor;
- Para cobrir totalmente a superfície a pintar, a quantidade de demãos aplicadas não deve ser inferior a duas;
- A segunda demão só poderá ser aplicada quando a anterior estiver seca, observando-se um intervalo mínimo de 24 (vinte e quatro) horas entre as diferentes aplicações;
- Igual cuidado haverá entre demãos de tinta e massa, observando-se o intervalo mínimo de 48hs após cada demão de massa, salvo especificação contrária;
- Os trabalhos de pintura; em locais não convenientemente abrigados, requerem procedimentos de proteção contra poeira até que as tintas sequem inteiramente, e serão suspensos em tempo de umidade elevada;
- Deverão ser evitados escorrimientos ou salpicos de tintas nas superfícies não destinadas a pintura (vidros, pisos, aparelhos, etc.); os salpicos que não
- puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando removedor adequado;
- A indicação exata dos locais a receber diversos tipos de pintura e respectivas cores será determinada nos projetos, especificações ou diretamente pela FISCALIZAÇÃO;
- Serão empregadas, salvo autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, exclusivamente, tintas já preparadas, entregues na obra com embalagem original intacta, não sendo permitido mistura de cores e tipos de fabricantes diferentes;
- As tintas e vernizes serão armazenadas, longe do calor e chamas expostas, em local bem ventilado, nunca junto com gêneros alimentícios e deverão ser rigorosamente atendidas, as recomendações do fabricante;
- Recomendam-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças:
- Isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais;
- Separação com tapumes de madeira, chapas de fibras de madeira comprimidas ou outros materiais;
- Remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se um removedor adequado, sempre que necessário;

- Antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50m x 1,00m no próprio local a que se destina, para aprovação da FISCALIZAÇÃO;
- Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo Projeto ou FISCALIZAÇÃO;
- As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis;
- Os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos;
- Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e, periodicamente, mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos;
- Para pinturas internas de recintos fechados, serão usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos;
- Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto. Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade;
- Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos;
- A área para o armazenamento será ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, bem como prevenir incêndios ou explosões provocadas por armazenagem inadequada. Essa área será mantida limpa, sem resíduos sólidos, que serão removidos ao término de cada dia de trabalho.

Processo Executivo:

De acordo com o tipo de superfícies, será realizado o preparo específico, para o tipo de pintura a que serão submetidas.

- Sobre a superfície de reboco totalmente curado, isenta de umidade, lixada (com lixa de 50 ou 80), perfeitamente limpa e totalmente isenta de poeira, deverá ser aplicada uma demão de selador;
- Nas paredes internas, após a secagem do selador, deverão ser aplicadas, sequencialmente, 2 (duas) demãos de massa, em camadas finas, intervaladas de acordo com instruções do Fabricante e utilizando para espalhamento, desempenadeira de aço;
- Em todas as superfícies rebocadas, deverão ser verificadas eventuais trincas ou outras imperfeições visíveis, aplicando-se enchimento de massa, conforme o caso, e lixando-se levemente as áreas que não se encontrem bem niveladas e aprumadas. As superfícies deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, lixadas e seladas para receber o acabamento.

Critério de Medição:

Pela área devidamente pintada.

9.1.4 GRADE FIXA E PORTA DE ABRIR COM GRADE E CHAPA E TRANCA DE SEGURANÇA COM FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Pedreiro com encargos complementares: profissional responsável pela fixação da aduela/ batente/ marco no vão revestido e fixação dos alizares / guarnições de acabamento;

Servente com encargos complementares: ajudante nas atividades do pedreiro e carpinteiro;

Porta de ferro de abrir em gradil, com barra chata 3 CM x ¼", com requadro e guarnição, acabamento natural;

Argamassa traço 1:0,5:4,5 (cimento, cal e areia média) para assentamento de alvenaria, preparo manual.

Serralheiro com encargos complementares;

Auxiliar de serralheiro com encargos complementares;

Perfil de alumínio anodizado para composição da moldura e barras verticais;

Eletrodo revestido AWS-E6013, diâmetro igual a 2,50 mm;

Bucha de nylon sem aba S10, com parafuso de 6,10 x 65 mm em aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda phillips.

- Conferir medidas na obra;
- Marcar os pontos de cortes e furos nos perfis;
- Cortar e perfurar os perfis, conforme projeto;
- Lixar as linhas de corte e perfuração para eliminar rebarbas;
- Soldar os encontros dos perfis, conforme projeto;
- Lixar as soldas para retirar excessos;
- Marcar os pontos de fixação com parafuso no vão da janela;
- Aparafusar o gradil no vão;
- Conferir se o vão deixado pela obra está de acordo com as dimensões da porta, com previsão de folga de 3cm tanto no topo como nas laterais do vão;
- Com o auxílio de um alicate, dobrar as grapas o suficiente para se executar o chumbamento com a argamassa;
- Colocar calços de madeira para apoio da porta, deixando 2cm do piso acabado; intercalar papelão entre os calços e a folha de porta para que a mesma não seja danificada;
- Posicionar a porta no vão, conferindo sentido de abertura da porta, cota da soleira, prumo, nível e alinhamento da porta com a face da parede;
- Proceder ao chumbamento das grapas com aplicação da argamassa traço 1:0,5:4,5; a argamassa deve ser aplicada com consistência de "farofa" (semi-seca), sendo bem apiloada entre o marco e o contorno do vão, envolvendo cada grapa cerca de 15cm para cada lado;
- Após endurecimento e secagem da argamassa, no mínimo 24 horas após o chumbamento das grapas, retirar os calços de madeira e o papelão e preencher todo o restante do vão entre o batente/marco e a parede; evitar argamassa muito úmida, que redundaria em acentuada retração e pontos de destacamento.

Critério de Medição:

- Utilizar a área de vão a ser gradeada.
- Utilizar a somatória das áreas de todas as portas de abrir de ferro tipo grade a serem instaladas.

9.1.5 KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 80X210CM, EXCLUSIVE FECHADURA, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO PARCIAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

479

Só serão admitidas na obra peças bem aparelhadas, rigorosamente planas e lixadas, com arestas vivas (caso não seja especificado diferente), apresentando superfícies completamente lisas.

Serão recusadas todas as peças que apresentarem sinais de empenamento, descolamento e rachadura, lascas, desuniformidade da madeira quanto à qualidade e espessura, e outros defeitos.

As folhas deverão movimentar-se perfeitamente, sem folgas demasiadas.

As sambladuras (junções com entalhe) serão do tipo mechas e encaixe, com emprego de cunha de dilatação para garantia de maior rigidez da união.

Portas de madeira:

Aplicação:

Nas portas de madeira indicadas no projeto de arquitetura.

Características Técnicas / Especificação:

Núcleo:

O núcleo das portas deverá ser de lâminas, compensadas, de cedro aromático ou madeira equivalente, capeado com duas folhas, uma em cada face, da mesma madeira.

Alternativa para o miolo é a utilização de estrado constituído por peças de madeira (verticais e horizontais) garantindo a estabilidade do conjunto pelo seccionamento destas peças e seus respectivos encaixes.

Enquadramento:

O enquadramento do núcleo será constituído por peças – montante ou pinásio vertical e travessa ou pinásio horizontal – de cedro aromático.

Os montantes ou pináculos verticais deverão ter largura suficiente para que a fechadura fique completamente embutida na peça, assim como os parafusos das dobradiças.

Capeamento:

O adesivo deverá estar perfeitamente homogeneizado.

Para preparo da superfície o adesivo deverá ser aplicado sobre o compensado, com igual parte de água, de forma a fechar todos os poros e melhorar a ancoragem da chapa.

Após a aplicação da demão de preparo deverá ser aplicada a primeira demão para a colagem da chapa. A aplicação será feita com espátula dentada para se obter espalhamento uniforme.

Após 4 horas deverá ser aplicada a segunda demão do adesivo sobre o compensado e uma única demão sobre o verso do laminado melamínico.

Após 30 minutos de secagem (ou até que não ofereça aderência ao toque manual) deverá ser aplicado o laminado de uma extremidade a outra, no sentido longitudinal, aplicando-se pressão manual. Um martelo de borracha deverá ser utilizado partindo do centro para as bordas.

O excesso de cola deverá ser removido com diluente.

O laminado deverá ter a cor e padrão conforme indicação no projeto de arquitetura.

Acessórios:

As portas deverão ser dotadas de fita Scotch Veda Frestas – 19mm – 3M ou equivalente.

Observações:

Deverão ser seguidas as dimensões previstas no projeto de arquitetura.

Critério de medição:

Por unidade instalada, incluindo ferragens e acabamento.

9.1.6 PORTA DE MADEIRA DE ABRIR COM 2 FOLHAS EM MADEIRA REVESTIDA DE CHAPA DE LAMINADO MELAMINICO DIMENSOES 160X210 CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Só serão admitidas na obra peças bem aparelhadas, rigorosamente planas e lixadas, com arestas vivas (caso não seja especificado diferente), apresentando superfícies completamente lisas.

Serão recusadas todas as peças que apresentarem sinais de empenamento, descolamento e rachadura, lascas, desuniformidade da madeira quanto à qualidade e espessura, e outros defeitos.

As folhas deverão movimentar-se perfeitamente, sem folgas demasiadas.

As sambladuras (junções com entalhe) serão do tipo mechas e encaixe, com emprego de cunha de dilatação para garantia de maior rigidez da união.

Portas de madeira:

Aplicação:

Nas portas de madeira indicadas no projeto de arquitetura.

Características Técnicas / Especificação:

Núcleo:

O núcleo das portas deverá ser de lâminas, compensadas, de cedro aromático ou madeira equivalente, capeado com duas folhas, uma em cada face, da mesma madeira.

Alternativa para o miolo é a utilização de estrado constituído por peças de madeira (verticais e horizontais) garantindo a estabilidade do conjunto pelo seccionamento destas peças e seus respectivos encaixes.

Enquadramento:

O enquadramento do núcleo será constituído por peças – montante ou pinásio vertical e travessa ou pinásio horizontal – de cedro aromático.

Os montantes ou pináculos verticais deverão ter largura suficiente para que a fechadura fique completamente embutida na peça, assim como os parafusos das dobradiças.

Capeamento:

O adesivo deverá estar perfeitamente homogeneizado.

Para preparo da superfície o adesivo deverá ser aplicado sobre o compensado, com igual parte de água, de forma a fechar todos os poros e melhorar a ancoragem da chapa.

Após a aplicação da demão de preparo deverá ser aplicada a primeira demão para a colagem da chapa. A aplicação será feita com espátula dentada para se obter espalhamento uniforme.

Após 4 horas deverá ser aplicada a segunda demão do adesivo sobre o compensado e uma única demão sobre o verso do laminado melamínico.

Após 30 minutos de secagem (ou até que não ofereça aderência ao toque manual) deverá ser aplicado o laminado de uma extremidade a outra, no sentido longitudinal, aplicando-se pressão manual. Um martelo de borracha deverá ser utilizado partindo do centro para as bordas.

O excesso de cola deverá ser removido com diluente.

O laminado deverá ter a cor e padrão conforme indicação no projeto de arquitetura.

Acessórios:

As portas deverão ser dotadas de fita Scotch Veda Frestas – 19mm – 3M ou equivalente.

Observações:

Deverão ser seguidas as dimensões previstas no projeto de arquitetura.

Critério de medição:

Por unidade instalada, incluindo ferragens e acabamento.

9.1.7 PORTA DE MADEIRA DE ABRIR 2 FOLHAS EM MADEIRA REVESTIDA DE CHAPA DE LAMINADO MELAMINICO DIMENSOES 150X210 CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Só serão admitidas na obra peças bem aparelhadas, rigorosamente planas e lixadas, com arestas vivas (caso não seja especificado diferente), apresentando superfícies completamente lisas.

Serão recusadas todas as peças que apresentarem sinais de empenamento, descolamento e rachadura, lascas, desuniformidade da madeira quanto à qualidade e espessura, e outros defeitos.

As folhas deverão movimentar-se perfeitamente, sem folgas demasiadas.

As sambladuras (junções com entalhe) serão do tipo mechas e encaixe, com emprego de cunha de dilatação para garantia de maior rigidez da união.

Portas de madeira:

Aplicação:

Nas portas de madeira indicadas no projeto de arquitetura.

Características Técnicas / Especificação:

Núcleo:

O núcleo das portas deverá ser de lâminas, compensadas, de cedro aromático ou madeira equivalente, capeado com duas folhas, uma em cada face, da mesma madeira.

Alternativa para o miolo é a utilização de estrado constituído por peças de madeira (verticais e horizontais) garantindo a estabilidade do conjunto pelo seccionamento destas peças e seus respectivos encaixes.

Enquadramento:

O enquadramento do núcleo será constituído por peças – montante ou pinásio vertical e travessa ou pinásio horizontal – de cedro aromático.

Os montantes ou pináculos verticais deverão ter largura suficiente para que a fechadura fique completamente embutida na peça, assim como os parafusos das dobradiças.

Capeamento:

O adesivo deverá estar perfeitamente homogeneizado.

Para preparo da superfície o adesivo deverá ser aplicado sobre o compensado, com igual parte de água, de forma a fechar todos os poros e melhorar a ancoragem da chapa.

Após a aplicação da demão de preparo deverá ser aplicada a primeira demão para a colagem da chapa. A aplicação será feita com espátula dentada para se obter espalhamento uniforme.

Após 4 horas deverá ser aplicada a segunda demão do adesivo sobre o compensado e uma única demão sobre o verso do laminado melamínico.

Após 30 minutos de secagem (ou até que não ofereça aderência ao toque manual) deverá ser aplicado o laminado de uma extremidade a outra, no sentido longitudinal, aplicando-se pressão manual. Um martelo de borracha deverá ser utilizado partindo do centro para as bordas.

O excesso de cola deverá ser removido com diluente.

O laminado deverá ter a cor e padrão conforme indicação no projeto de arquitetura.

Acessórios:

As portas deverão ser dotadas de fita Scotch Veda Frestas – 19mm – 3M ou equivalente.

Observações:

Deverão ser seguidas as dimensões previstas no projeto de arquitetura.

Critério de medição:

Por unidade instalada, incluindo ferragens e acabamento.

9.1.8 KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 70X210CM, EXCLUSIVE FECHADURA, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO PARCIAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Só serão admitidas na obra peças bem aparelhadas, rigorosamente planas e lixadas, com arestas vivas (caso não seja especificado diferente), apresentando superfícies completamente lisas.

Serão recusadas todas as peças que apresentarem sinais de empenamento, descolamento e rachadura, lascas, desuniformidade da madeira quanto à qualidade e espessura, e outros defeitos.

As folhas deverão movimentar-se perfeitamente, sem folgas demasiadas.

As sambladuras (junções com entalhe) serão do tipo mechas e encaixe, com emprego de cunha de dilatação para garantia de maior rigidez da união.

Portas de madeira:

Aplicação:

Nas portas de madeira indicadas no projeto de arquitetura.

Características Técnicas / Especificação:

Núcleo:

O núcleo das portas deverá ser de lâminas, compensadas, de cedro aromático ou madeira equivalente, capeado com duas folhas, uma em cada face, da mesma madeira.

Alternativa para o miolo é a utilização de estrado constituído por peças de madeira (verticais e horizontais) garantindo a estabilidade do conjunto pelo seccionamento destas peças e seus respectivos encaixes.

Enquadramento:

O enquadramento do núcleo será constituído por peças – montante ou pinásio vertical e travessa ou pinásio horizontal – de cedro aromático.

Os montantes ou pináculos verticais deverão ter largura suficiente para que a fechadura fique completamente embutida na peça, assim como os parafusos das dobradiças.

Capeamento:

O adesivo deverá estar perfeitamente homogeneizado.

Para preparo da superfície o adesivo deverá ser aplicado sobre o compensado, com igual parte de água, de forma a fechar todos os poros e melhorar a ancoragem da chapa.

Após a aplicação da demão de preparo deverá ser aplicada a primeira demão para a colagem da chapa. A aplicação será feita com espátula dentada para se obter espalhamento uniforme.

Após 4 horas deverá ser aplicada a segunda demão do adesivo sobre o compensado e uma única demão sobre o verso do laminado melamínico.

Após 30 minutos de secagem (ou até que não ofereça aderência ao toque manual) deverá ser aplicado o laminado de uma extremidade a outra, no sentido longitudinal, aplicando-se pressão manual. Um martelo de borracha deverá ser utilizado partindo do centro para as bordas.

O excesso de cola deverá ser removido com diluente.

O laminado deverá ter a cor e padrão conforme indicação no projeto de arquitetura.

Acessórios:

As portas deverão ser dotadas de fita Scotch Veda Frestas – 19mm – 3M ou equivalente.

Observações:

Deverão ser seguidas as dimensões previstas no projeto de arquitetura.

Critério de medição:

Por unidade instalada, incluindo ferragens e acabamento.

485

9.1.9 KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 80X210CM, EXCLUSIVE FECHADURA, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO PARCIAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Só serão admitidas na obra peças bem aparelhadas, rigorosamente planas e lixadas, com arestas vivas (caso não seja especificado diferente), apresentando superfícies completamente lisas.

Serão recusadas todas as peças que apresentarem sinais de empenamento, descolamento e rachadura, lascas, desuniformidade da madeira quanto à qualidade e espessura, e outros defeitos.

As folhas deverão movimentar-se perfeitamente, sem folgas demasiadas.

As sambladuras (junções com entalhe) serão do tipo mechas e encaixe, com emprego de cunha de dilatação para garantia de maior rigidez da união.

Portas de madeira:**Aplicação:**

Nas portas de madeira indicadas no projeto de arquitetura.

Características Técnicas / Especificação:**Núcleo:**

O núcleo das portas deverá ser de lâminas, compensadas, de cedro aromático ou madeira equivalente, capeado com duas folhas, uma em cada face, da mesma madeira.

Alternativa para o miolo é a utilização de estrado constituído por peças de madeira (verticais e horizontais) garantindo a estabilidade do conjunto pelo seccionamento destas peças e seus respectivos encaixes.

Enquadramento:

O enquadramento do núcleo será constituído por peças – montante ou pinásio vertical e travessa ou pinásio horizontal – de cedro aromático.

Os montantes ou pináculos verticais deverão ter largura suficiente para que a fechadura fique completamente embutida na peça, assim como os parafusos das dobradiças.

Capeamento:

O adesivo deverá estar perfeitamente homogeneizado.

Para preparo da superfície o adesivo deverá ser aplicado sobre o compensado, com igual parte de água, de forma a fechar todos os poros e melhorar a ancoragem da chapa.

Após a aplicação da demão de preparo deverá ser aplicada a primeira demão para a colagem da chapa. A aplicação será feita com espátula dentada para se obter espalhamento uniforme.

Após 4 horas deverá ser aplicada a segunda demão do adesivo sobre o compensado e uma única demão sobre o verso do laminado melamínico.

Após 30 minutos de secagem (ou até que não ofereça aderência ao toque manual) deverá ser aplicado o laminado de uma extremidade a outra, no sentido longitudinal, aplicando-se pressão manual. Um martelo de borracha deverá ser utilizado partindo do centro para as bordas.

O excesso de cola deverá ser removido com diluente.

O laminado deverá ter a cor e padrão conforme indicação no projeto de arquitetura.

Acessórios:

As portas deverão ser dotadas de fita Scotch Veda Frestas – 19mm – 3M ou equivalente.

Observações:

Deverão ser seguidas as dimensões previstas no projeto de arquitetura.

Critério de medição:

Por unidade instalada, incluindo ferragens e acabamento.

9.1.10 KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 90X210, EXCLUSIVE FECHADURA, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO TOTAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Só serão admitidas na obra peças bem aparelhadas, rigorosamente planas e lixadas, com arestas vivas (caso não seja especificado diferente), apresentando superfícies completamente lisas.

Serão recusadas todas as peças que apresentarem sinais de empenamento, descolamento e rachadura, lascas, desuniformidade da madeira quanto à qualidade e espessura, e outros defeitos.

As folhas deverão movimentar-se perfeitamente, sem folgas demasiadas.

As sambladuras (junções com entalhe) serão do tipo mechas e encaixe, com emprego de cunha de dilatação para garantia de maior rigidez da união.

Portas de madeira:

Aplicação:

Nas portas de madeira indicadas no projeto de arquitetura.

Características Técnicas / Especificação:

Núcleo:

O núcleo das portas deverá ser de lâminas, compensadas, de cedro aromático ou madeira equivalente, capeado com duas folhas, uma em cada face, da mesma madeira.

Alternativa para o miolo é a utilização de estrado constituído por peças de madeira (verticais e horizontais) garantindo a estabilidade do conjunto pelo seccionamento destas peças e seus respectivos encaixes.

Enquadramento:

O enquadramento do núcleo será constituído por peças – montante ou pinásio vertical e travessa ou pinásio horizontal – de cedro aromático.

Os montantes ou pináculos verticais deverão ter largura suficiente para que a fechadura fique completamente embutida na peça, assim como os parafusos das dobradiças.

Capeamento:

O adesivo deverá estar perfeitamente homogeneizado.

Para preparo da superfície o adesivo deverá ser aplicado sobre o compensado, com igual parte de água, de forma a fechar todos os poros e melhorar a ancoragem da chapa.

Após a aplicação da demão de preparo deverá ser aplicada a primeira demão para a colagem da chapa. A aplicação será feita com espátula dentada para se obter espalhamento uniforme.

Após 4 horas deverá ser aplicada a segunda demão do adesivo sobre o compensado e uma única demão sobre o verso do laminado melamínico.

Após 30 minutos de secagem (ou até que não ofereça aderência ao toque manual) deverá ser aplicado o laminado de uma extremidade a outra, no sentido longitudinal, aplicando-se pressão manual. Um martelo de borracha deverá ser utilizado partindo do centro para as bordas.

O excesso de cola deverá ser removido com diluente.

O laminado deverá ter a cor e padrão conforme indicação no projeto de arquitetura.

Acessórios:

As portas deverão ser dotadas de fita Scotch Veda Frestas – 19mm – 3M ou equivalente.

Observações:

Deverão ser seguidas as dimensões previstas no projeto de arquitetura.

Critério de medição:

Por unidade instalada, incluindo ferragens e acabamento.

9.1.11 PORTA DE MADEIRA DE ABRIR 2 FOLHAS EM MADEIRA REVESTIDA DE CHAPA DE LAMINADO MELAMINICO DIMENSÕES 200X210 CM COM BARRA ANTI PANICO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Só serão admitidas na obra peças bem aparelhadas, rigorosamente planas e lixadas, com arestas vivas (caso não seja especificado diferente), apresentando superfícies completamente lisas.

Serão recusadas todas as peças que apresentarem sinais de empenamento, descolamento e rachadura, lascas, desuniformidade da madeira quanto à qualidade e espessura, e outros defeitos.

As folhas deverão movimentar-se perfeitamente, sem folgas demasiadas.

As sambladuras (junções com entalhe) serão do tipo mechas e encaixe, com emprego de cunha de dilatação para garantia de maior rigidez da união.

Portas de madeira:

Aplicação:

Nas portas de madeira indicadas no projeto de arquitetura.

Características Técnicas / Especificação:

Núcleo:

O núcleo das portas deverá ser de lâminas, compensadas, de cedro aromático ou madeira equivalente, capeado com duas folhas, uma em cada face, da mesma madeira.

Alternativa para o miolo é a utilização de estrado constituído por peças de madeira (verticais e horizontais) garantindo a estabilidade do conjunto pelo seccionamento destas peças e seus respectivos encaixes.

Enquadramento:

O enquadramento do núcleo será constituído por peças – montante ou pinásio vertical e travessa ou pinásio horizontal – de cedro aromático.

Os montantes ou pináculos verticais deverão ter largura suficiente para que a fechadura fique completamente embutida na peça, assim como os parafusos das dobradiças.

Capeamento:

O adesivo deverá estar perfeitamente homogeneizado.

Para preparo da superfície o adesivo deverá ser aplicado sobre o compensado, com igual parte de água, de forma a fechar todos os poros e melhorar a ancoragem da chapa.

Após a aplicação da demão de preparo deverá ser aplicada a primeira demão para a colagem da chapa. A aplicação será feita com espátula dentada para se obter espalhamento uniforme.

Após 4 horas deverá ser aplicada a segunda demão do adesivo sobre o compensado e uma única demão sobre o verso do laminado melamínico.

Após 30 minutos de secagem (ou até que não ofereça aderência ao toque manual) deverá ser aplicado o laminado de uma extremidade a outra, no sentido longitudinal, aplicando-se pressão manual. Um martelo de borracha deverá ser utilizado partindo do centro para as bordas.

O excesso de cola deverá ser removido com diluente.

O laminado deverá ter a cor e padrão conforme indicação no projeto de arquitetura.

Acessórios:

As portas deverão ser dotadas de fita Scotch Veda Frestas – 19mm – 3M ou equivalente.

Observações:

Deverão ser seguidas as dimensões previstas no projeto de arquitetura.

Critério de medição:

Por unidade instalada, incluindo ferragens e acabamento.

9.1.12 PORTA DE MADEIRA DE ABRIRI 2 FOLHAS EM MADEIRA REVESTIDA DE CHAPA DE LAMINADO MELAMINICO DIMENSOES 140X210 CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Só serão admitidas na obra peças bem aparelhadas, rigorosamente planas e lixadas, com arestas vivas (caso não seja especificado diferente), apresentando superfícies completamente lisas.

Serão recusadas todas as peças que apresentarem sinais de empenamento, descolamento e rachadura, lascas, desuniformidade da madeira quanto à qualidade e espessura, e outros defeitos.

As folhas deverão movimentar-se perfeitamente, sem folgas demasiadas.

As sambladuras (junções com entalhe) serão do tipo mechas e encaixe, com emprego de cunha de dilatação para garantia de maior rigidez da união.

Portas de madeira:

Aplicação:

Nas portas de madeira indicadas no projeto de arquitetura.

Características Técnicas / Especificação:

Núcleo:

O núcleo das portas deverá ser de lâminas, compensadas, de cedro aromático ou madeira equivalente, capeado com duas folhas, uma em cada face, da mesma madeira.

Alternativa para o miolo é a utilização de estrado constituído por peças de madeira (verticais e horizontais) garantindo a estabilidade do conjunto pelo seccionamento destas peças e seus respectivos encaixes.

Enquadramento:

O enquadramento do núcleo será constituído por peças – montante ou pinásio vertical e travessa ou pinásio horizontal – de cedro aromático.

Os montantes ou pináculos verticais deverão ter largura suficiente para que a fechadura fique completamente embutida na peça, assim como os parafusos das dobradiças.

Capeamento:

O adesivo deverá estar perfeitamente homogeneizado.

Para preparo da superfície o adesivo deverá ser aplicado sobre o compensado, com igual parte de água, de forma a fechar todos os poros e melhorar a ancoragem da chapa.

Após a aplicação da demão de preparo deverá ser aplicada a primeira demão para a colagem da chapa. A aplicação será feita com espátula dentada para se obter espalhamento uniforme.

Após 4 horas deverá ser aplicada a segunda demão do adesivo sobre o compensado e uma única demão sobre o verso do laminado melamínico.

Após 30 minutos de secagem (ou até que não ofereça aderência ao toque manual) deverá ser aplicado o laminado de uma extremidade a outra, no sentido longitudinal, aplicando-se pressão manual. Um martelo de borracha deverá ser utilizado partindo do centro para as bordas.

O excesso de cola deverá ser removido com diluente.

O laminado deverá ter a cor e padrão conforme indicação no projeto de arquitetura.

Acessórios:

As portas deverão ser dotadas de fita Scotch Veda Frestas – 19mm – 3M ou equivalente.

Observações:

Deverão ser seguidas as dimensões previstas no projeto de arquitetura.

Critério de medição:

Por unidade instalada, incluindo ferragens e acabamento.

9.1.13 PORTA DE MADEIRA DE ABRIR 2 FOLHAS EM MADEIRA REVESTIDA DE CHAPA DE LAMINADO MELAMINICO DIMENSOES 150X210 CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Só serão admitidas na obra peças bem aparelhadas, rigorosamente planas e lixadas, com arestas vivas (caso não seja especificado diferente), apresentando superfícies completamente lisas.

Serão recusadas todas as peças que apresentarem sinais de empenamento, descolamento e rachadura, lascas, desuniformidade da madeira quanto à qualidade e espessura, e outros defeitos.

As folhas deverão movimentar-se perfeitamente, sem folgas demasiadas.

As sambladuras (junções com entalhe) serão do tipo mechas e encaixe, com emprego de cunha de dilatação para garantia de maior rigidez da união.

Portas de madeira:

Aplicação:

Nas portas de madeira indicadas no projeto de arquitetura.

Características Técnicas / Especificação:

Núcleo:

O núcleo das portas deverá ser de lâminas, compensadas, de cedro aromático ou madeira equivalente, capeado com duas folhas, uma em cada face, da mesma madeira.

Alternativa para o miolo é a utilização de estrado constituído por peças de madeira (verticais e horizontais) garantindo a estabilidade do conjunto pelo seccionamento destas peças e seus respectivos encaixes.

Enquadramento:

O enquadramento do núcleo será constituído por peças – montante ou pinásio vertical e travessa ou pinásio horizontal – de cedro aromático.

Os montantes ou pináculos verticais deverão ter largura suficiente para que a fechadura fique completamente embutida na peça, assim como os parafusos das dobradiças.

Capeamento:

O adesivo deverá estar perfeitamente homogeneizado.

Para preparo da superfície o adesivo deverá ser aplicado sobre o compensado, com igual parte de água, de forma a fechar todos os poros e melhorar a ancoragem da chapa.

Após a aplicação da demão de preparo deverá ser aplicada a primeira demão para a colagem da chapa. A aplicação será feita com espátula dentada para se obter espalhamento uniforme.

Após 4 horas deverá ser aplicada a segunda demão do adesivo sobre o compensado e uma única demão sobre o verso do laminado melamínico.

Após 30 minutos de secagem (ou até que não ofereça aderência ao toque manual) deverá ser aplicado o laminado de uma extremidade a outra, no sentido longitudinal, aplicando-se pressão manual. Um martelo de borracha deverá ser utilizado partindo do centro para as bordas.

O excesso de cola deverá ser removido com diluente.

O laminado deverá ter a cor e padrão conforme indicação no projeto de arquitetura.

Acessórios:

As portas deverão ser dotadas de fita Scotch Veda Frestas – 19mm – 3M ou equivalente.

Observações:

Deverão ser seguidas as dimensões previstas no projeto de arquitetura.

Critério de medição:

Por unidade instalada, incluindo ferragens e acabamento.

9.1.14 KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA LEVE OU MÉDIA, 80X210CM, COM CHAPA DE AÇO INOX H = 40CM

Só serão admitidas na obra peças bem aparelhadas, rigorosamente planas e lixadas, com arestas vivas (caso não seja especificado diferente), apresentando superfícies completamente lisas.

Serão recusadas todas as peças que apresentarem sinais de empenamento, descolamento e rachadura, lascas, desuniformidade da madeira quanto à qualidade e espessura, e outros defeitos.

As folhas deverão movimentar-se perfeitamente, sem folgas demasiadas.

As sambladuras (junções com entalhe) serão do tipo mechas e encaixe, com emprego de cunha de dilatação para garantia de maior rigidez da união.

Portas de madeira:

Aplicação:

Nas portas de madeira indicadas no projeto de arquitetura.

Características Técnicas / Especificação:

Núcleo:

O núcleo das portas deverá ser de lâminas, compensadas, de cedro aromático ou madeira equivalente, capeado com duas folhas, uma em cada face, da mesma madeira.

Alternativa para o miolo é a utilização de estrado constituído por peças de madeira (verticais e horizontais) garantindo a estabilidade do conjunto pelo seccionamento destas peças e seus respectivos encaixes.

Enquadramento:

O enquadramento do núcleo será constituído por peças – montante ou pinásio vertical e travessa ou pinásio horizontal – de cedro aromático.

Os montantes ou pináculos verticais deverão ter largura suficiente para que a fechadura fique completamente embutida na peça, assim como os parafusos das dobradiças.

Capeamento:

O adesivo deverá estar perfeitamente homogeneizado.

Para preparo da superfície o adesivo deverá ser aplicado sobre o compensado, com igual parte de água, de forma a fechar todos os poros e melhorar a ancoragem da chapa.

Após a aplicação da demão de preparo deverá ser aplicada a primeira demão para a colagem da chapa. A aplicação será feita com espátula dentada para se obter espalhamento uniforme.

Após 4 horas deverá ser aplicada a segunda demão do adesivo sobre o compensado e uma única demão sobre o verso do laminado melamínico.

Após 30 minutos de secagem (ou até que não ofereça aderência ao toque manual) deverá ser aplicado o laminado de uma extremidade a outra, no sentido longitudinal, aplicando-se pressão manual. Um martelo de borracha deverá ser utilizado partindo do centro para as bordas.

494

O excesso de cola deverá ser removido com diluente.

O laminado deverá ter a cor e padrão conforme indicação no projeto de arquitetura.

Acessórios:

As portas deverão ser dotadas de fita Scotch Veda Frestas – 19mm – 3M ou equivalente.

Observações:

Deverão ser seguidas as dimensões previstas no projeto de arquitetura.

Critério de medição:

Por unidade instalada, incluindo ferragens e acabamento.

9.1.15 CONJUNTO DE FERRAGENS CONTENDO FECHADURA COM CILINDRO PARA PORTA EXTERNA, MACANETA TIPO ALAVANCA COM ACABAMENTO PADRAO MEDIO E ROSETA EM LATAO CROMADO

Aplicação:

Para instalação em todas as portas de madeira, conforme projeto de arquitetura. Inclui fornecimento e instalação de dobradiças/fechadura/maçaneta.

Fechadura:

As fechaduras serão do tipo Pado, linha Beethoven, em inox polido externa com as seguintes características:

- Uso indicado Porta de giro
- Descrição Fábrica 595 - 90 / Roseta RQ2
- Material Maçaneta Aço Inoxidável
- Modelo Fechadura Beethoven
- Material Roseta Aço Inoxidável
- Tráfego Intenso
- Grau de Segurança Máximo
- Indicado para Região Litorânea Sim
- Linha BMW

- Espessura da Porta Portas com espessura de 30mm à 45mm
- Material da Porta Madeira
- Tipo de Instalação Embutir
- Cor e Acabamento Inox Polido
- Roseta e Espelho Roseta Quadrada
- Tamanho de Máquina 55 mm
- Material Aço Inoxidável
- Tipo de Cilindro Tradicional
- Aplicação Externa

Dobradiças:

Serão utilizadas dobradiças com rolamento, de aço inox escovado, 3" x 2.1/5", com suporte de até 25 kg (por dobradiça) e possui ângulo máximo de abertura de 280°.

Critério de medição:

Medido em conjunto com as portas.

9.1.16 PORTÃO EM FIO 5 MM , MALHA 50X200MM, GALVANIZADO COM PINTURA, SIGRADI OU EQUIVALENTE TECNICO COM MONTANTE 60X40X1,5MM, BATENTE DE TUBO INDUSTRIAL INCLUINDO FECHADURA

Fornecimento e instalação de portão em fio 5 mm, malha 50x200mm, galvanizado com pintura, sigradi ou equivalente técnico com montante 60x40x1,5mm, batente de tubo industrial incluindo fechadura. Dimensões conforme detalhamento em projeto.

- Conferir se o vão deixado pela obra está de acordo com as dimensões do portão, com previsão de folga de 3cm tanto no topo como nas laterais do vão;
- Com o auxílio de um alicate, dobrar as grapas o suficiente para se executar o chumbamento com a argamassa;
- Colocar calços de madeira para apoio da portão, deixando 2cm do piso acabado; intercalar papelão entre os calços e a folha de portão gradeado para que a mesma não seja danificada;
- Posicionar o portão no vão, conferindo sentido de abertura da portão, cota da soleira, prumo, nível e alinhamento do portão com a face da parede ou grade adjacente;
- Proceder ao chumbamento das grapas com aplicação da argamassa traço 1:0,5:4,5; a argamassa deve ser aplicada com consistência de "farofa" (semi-seca), sendo bem apiloada entre o marco e o contorno do vão, envolvendo cada grapa cerca de 15cm para cada lado;
- Após endurecimento e secagem da argamassa, no mínimo 24 horas após o chumbamento das grapas, retirar os calços de madeira e o papelão e preencher todo o restante do vão entre o batente/marco e a parede; evitar argamassa muito úmida, que redundaria em acentuada retração e pontos de destacamento.

Critério de Medição:

- Utilizar a área do portão de ferro tipo fio a serem instaladas.

9.1.17 PORTA DE SANITARIOS 90 X 130 CM

496

Montador de estrutura metálica, responsável pela marcação, corte, fixação e instalação da porta do sanitário;

Ajudante de carpinteiro, responsável por transportar os materiais e auxiliar o oficial em todas as tarefas;

Painel em laminado estrutural TS com dimensão padrão 90 x 130 cm;

- Medir o vão da porta e marcar a posição do próximo batente;
- Fixar a dobradiça na porta, com parafuso macho-fêmea;
- Considerar a altura da porta para nivelar o batente, e utilizar a dobradiça para marcação dos furos no batente;
- Furar e aparafusar a dobradiça no perfil;
- Encaixar a porta;
- Instalar o trinco/tarjeta na porta;
- Utilizar o pino de fechamento do trinco/tarjeta para furação do batente e instalação do espelho;
- Colocar o espelho e marcar o local de furação para fixação do espelho;
- Fixar o espelho com rebite;
- Encaixar o acabamento de PVC nos batentes, fazendo os recortes necessários;

Critério de Medição:

Pela quantidade de portas instaladas.

9.1.18 ESQUADRIA DE ALUMÍNIO TIPO PELE DE VIDRO, LINHA UNIT, ACABAMENTO ANODIZADO, NA COR NATURAL, ALCOA OU EQUIVALENTE TÉCNICO. VIDRO DE CONTROLE SOLAR 8mm LAMINADO COOL LITE KNT 4mm + PVB INCOLOR + FLOAT INCOLOR 4mm, CEBRACE OU EQUIVALENTE TÉCNICO

Vidraceiro, responsável pela disposição e instalação das ancoragens, perfis verticais, perfis horizontais e quadros de vidro e tratamento das juntas;

Servente, responsável por transportar os materiais e componentes e auxiliar os montadores em todas as tarefas;

Esquadria de alumínio tipo pele de vidro, linha UNIT, acabamento anodizado, na cor natural, Alcoa ou equivalente técnico. Vidro de controle solar 8mm laminado Cool Lite KNT 4mm + PVB incolor + float incolor 4mm, CEBRACE ou equivalente técnico. O insumo é composto por ancoragens, chumbadores, presilhas, parafusos de fixação, guarnições e materiais para tratamento das juntas.

- Definir os eixos referenciais da fachada;
- Demarcar e preparar os pontos de fixação;
- Conferir alinhamento e nivelamento dos pontos para fixação dos perfis estruturais;
- Instalar as ancoragens na estrutura conforme indicações do projeto;
- Conferir prumo e alinhamento das ancoragens e os espaçamentos verticais e horizontais entre elas;
- Fixar os perfis verticais (montantes) às ancoragens;
- Fixar os perfis horizontais (travessas) aos perfis verticais;
- Verificar nível, alinhamento e espaçamento dos perfis;
- Instalar cada quadro aos perfis, com a placa de vidro previamente colada com silicone estrutural;
- Aplicar o material para tratamento das juntas entre as placas de vidro e entre os módulos para garantir a estanqueidade.

Critério de Medição:

Pela área a ser revestida com a fachada de vidro devidamente instalada.

9.1.19 JOGO DE FERRAGENS CROMADAS PARA PORTA DE VIDRO TEMPERADO, UMA FOLHA COMPOSTO DE DOBRADICAS SUPERIOR E INFERIOR, TRINCO, FECHADURA, CONTRA FECHADURA COM CAPUCHINHO SEM MOLA E PUXADOR. AF_01/2021

Vidraceiro: responsável pela verificação das dimensões e instalação da porta;

Servente: responsável por transportar os materiais e auxiliar o oficial em todas as tarefas;

Jogo de ferragens cromadas para porta de vidro temperado, uma folha composta por dobradiça superior e inferior, trinco, fechadura, contra fechadura e capuchinho.

- Conferir os materiais para a instalação da porta;
- Medir e marcar os pontos inferior e superior para realização dos furos para instalação dos suportes das dobradiças;
- Fazer os furos para os suportes das dobradiças e para os parafusos;
- Aparafusar o pivô na parte inferior e bucha para dobradiça na parte superior;

- Encaixar a parte central da peça dobradiça inferior;
- Após a instalação do vidro, inserir a peça dobradiça superior na bucha para dobradiça e fixa-la ao vidro;
- Finalizar a montagem da dobradiça inferior;
- Com a porta aberta, instalar a fechadura na porta;
- Fazer a marcação dos furos para instalação da contra fechadura, utilizando a fechadura como referência;
- Fazer os furos necessários na parede para a contra fechadura;
- Parafusar a contra fechadura.

Critério de Medição:

Pela quantidade de portas onde será instalada o jogo de ferragens.

9.2 JANELAS

9.2.1 JANELA DE ALUMÍNIO COM FOLHAS DE CORRER, LINHA INOVA, ACABAMENTO ANODIZADO NA COR NATURAL, ALCOA OU EQUIVALENTE TÉCNICO. VIDRO CRISTAL DE 6 mm. COM FUMÊ.

Pedreiro com encargos complementares: oficial responsável pela instalação de esquadrias;

Servente com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação de esquadrias;

Janela de alumínio com folhas de correr, linha INOVA, acabamento anodizado na cor natural, ALCOA ou equivalente técnico. Vidro cristal de 6 mm. Com fumê;

Parafuso de aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda simples, diâmetro 4,2 mm, comprimento * 32 * mm;

Selante de silicone neutro monocomponente.

- Com auxílio de chapas estreitas de aço ou alumínio, posicionar a esquadria no interior do contramarco, mantendo aproximadamente as mesmas folgas nas duas laterais, no topo e na base;
- Utilizando como gabarito a própria esquadria, devidamente nivelada e aprumada, marcar no contramarco a posição dos parafusos e proceder à furação correspondente;
- Aplicar material vedante em forma de cordão em todo o contorno do contramarco;
- Posicionar a esquadria de fora para dentro da edificação, fazendo pressão no material vedante;
- Aparafusar a esquadria no contramarco;
- Se as folhas estiverem separadas do marco, posicioná-las nos trilhos e testar seu funcionamento;

- Parafusar as presilhas no contorno do marco e encaixar os alizares / guarnições de acabamento no perímetro da janela.

Critério de Medição:

Pela área total de esquadrias, em metros quadrados.

499

9.2.2 JANELA DE ALUMÍNIO FIXO, ACABAMENTO ANODIZADO NA COR NATURAL. VIDRO ARAMADO 7MM

Pedreiro com encargos complementares: oficial responsável pela instalação de esquadrias;

Servente com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação de esquadrias;

Janela de alumínio fixo, acabamento anodizado na cor natural. Vidro aramado 7mm;

Parafuso de aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda simples, diâmetro 4,2 mm, comprimento * 32 * mm;

Selante de silicone neutro monocomponente.

- Conferir o requadramento do vão (dimensões livres, esquadro, nível e prumo), que deve ter sido realizado com auxílio de gabarito de aço;
- Posicionar a esquadria no vão de acordo com o projeto (normalmente faceando o revestimento pelo lado interno da parede);
- Marcar as posições dos furos no contorno do vão, para alojamento das buchas de nylon;
- Retirar o contramarco, proceder às furações necessárias e à instalação das buchas de nylon, que deverão resultar faceadas com o requadramento do vão;
- Fixar a esquadria com os parafusos de rosca soberba, sem apertar em excesso (evitando assim, entortamento dos perfis);
- Rejuntar com selante de silicone em todo o perímetro da esquadria no encontro com a argamassa de requadramento do vão.

Critério de Medição:

Pela área total de esquadrias, em metros quadrados.

9.2.3 JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Pedreiro com encargos complementares: oficial responsável pela instalação de esquadrias;

Servente com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação de esquadrias;

Janela de alumínio Maxim-ar 90 x 110 cm (A x L), incluso guarnição. Pode ser substituído por janela basculante de alumínio de dimensão diferente;

Parafuso de aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda simples, diâmetro 4,2 mm, comprimento 32mm;

Selante de silicone neutro monocomponente.

- Com auxílio de chapas estreitas de aço ou alumínio, posicionar a esquadria no interior do contramarco, mantendo aproximadamente as mesmas folgas nas duas laterais, no topo e na base;
- Utilizando como gabarito a própria esquadria, devidamente nivelada e aprumada, marcar no contramarco a posição dos parafusos e proceder à furação correspondente;
- Aplicar material vedante em forma de cordão em todo o contorno do contramarco;
- Posicionar a esquadria de fora para dentro da edificação, fazendo pressão no material vedante;
- Aparafusar a esquadria no contramarco;
- Se as folhas estiverem separadas do marco, posicioná-las nos trilhos e testar seu funcionamento.
- Parafusar as presilhas no contorno do marco e encaixar os alizares / guarnições de acabamento no perímetro da janela.

Critério de Medição:

Pela área total de esquadrias, em metros quadrados.

9.2.4 JANELA DE CORRER DUAS FOLHAS COM TELA MOSQUITEIRO

Pedreiro com encargos complementares: oficial responsável pela instalação de esquadrias;

Servente com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação de esquadrias;

Janela de correr duas folhas com tela mosquiteiro;

Parafuso de aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda simples, diâmetro 4,2 mm, comprimento * 32 * mm;

Selante de silicone neutro monocomponente.

- Com auxílio de chapas estreitas de aço ou alumínio, posicionar a esquadria no interior do contramarco, mantendo aproximadamente as mesmas folgas nas duas laterais, no topo e na base;
- Utilizando como gabarito a própria esquadria, devidamente nivelada e aprumada, marcar no contramarco a posição dos parafusos e proceder à furação correspondente;

- Aplicar material vedante em forma de cordão em todo o contorno do contramarco;
- Posicionar a esquadria de fora para dentro da edificação, fazendo pressão no material vedante;
- Aparafusar a esquadria no contramarco;
- Se as folhas estiverem separadas do marco, posicioná-las nos trilhos e testar seu funcionamento;
- Parafusar as presilhas no contorno do marco e encaixar os alizares / guarnições de acabamento no perímetro da janela.

Critério de Medição:

Pela área total de esquadrias, em metros quadrados.

9.2.5 ESQUADRIA DE ALUMÍNIO TIPO PELE DE VIDRO, LINHA UNIT, ACABAMENTO ANODIZADO, NA COR NATURAL, ALCOA OU EQUIVALENTE TÉCNICO. VIDRO DE CONTROLE SOLAR 8mm LAMINADO COOL LITE KNT 4mm + PVB INCOLOR + FLOAT INCOLOR 4mm, CEBRACE OU EQUIVALENTE TÉCNICO

Vidraceiro, responsável pela disposição e instalação das ancoragens, perfis verticais, perfis horizontais e quadros de vidro e tratamento das juntas;

Servente, responsável por transportar os materiais e componentes e auxiliar os montadores em todas as tarefas;

Esquadria de alumínio tipo pele de vidro, linha UNIT, acabamento anodizado, na cor natural, Alcoa ou equivalente técnico. Vidro de controle solar 8mm laminado Cool Lite KNT 4mm + PVB incolor + float incolor 4mm, CEBRACE ou equivalente técnico. O insumo é composto por ancoragens, chumbadores, presilhas, parafusos de fixação, guarnições e materiais para tratamento das juntas.

Mini guindaste aranha sobre esteiras e lança telescópica, capacidade máxima de carga 3,0 toneladas, raio máximo de trabalho 8,25 m, altura de lança do solo 9,2 m, 55 m de cabo de aço 8 mm, motor elétrico 220/380 volts trifásico.

- Considerou-se a utilização de mini guindaste aranha para içamento e posicionamento dos módulos;
- Considerou-se que os módulos chegam prontos do fornecedor (quadros e vidros), não gerando perdas;
- Considerou-se que as placas de vidro são previamente coladas aos quadros com uso de silicone estrutural (Structural Glazing).
- Definir os eixos referenciais da fachada;
- Demarcar e preparar os pontos de fixação;
- Conferir alinhamento e nivelamento dos pontos para fixação dos perfis estruturais;

- Instalar as ancoragens na estrutura conforme indicações do projeto;
- Conferir prumo e alinhamento das ancoragens e os espaçamentos verticais e horizontais entre elas;
- Com auxílio do guindaste aranha e ventosas, içar, posicionar e encaixar cada módulo do sistema Unitizado sobre as ancoragens e os módulos precedentes, com a placa de vidro previamente colada com silicone estrutural;
- Aplicar o material para tratamento das juntas para garantir a estanqueidade.

Critério de Medição:

Pela área a ser revestida com a fachada de vidro no sistema Unitizado prevista para os pavimentos.

9.3 GUARDA CORPO

9.3.1 GUARDA-CORPO DE AÇO GALVANIZADO DE 1,10M, MONTANTES TUBULARES DE 1.1/4" ESPAÇADOS DE 1,20M, TRAVESSA SUPERIOR DE 1.1/2", GRADIL FORMADO POR TUBOS HORIZONTAIS DE 1" E VERTICAIS DE 3/4", FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF_04/2019_P

Serralheiro com encargos complementares;

Auxiliar de serralheiro com encargos complementares;

Tubo de aço galvanizado com costura, classe leve, DN 40 mm (1 1/2""), e = 3,00 mm, *3,48* kg/m (NBR 5580);

Tubo de aço galvanizado com costura, classe leve, DN 32 mm (1 1/4""), e = 2,65 mm, *2,71* kg/m (NBR 5580);

Tubo de aço galvanizado com costura, classe leve, DN 25 mm (1""), e = 2,65 mm, *2,11* kg/m (NBR 5580);

Tubo de aço galvanizado com costura, classe leve, DN 20 mm (3/4""), e = 2,25 mm, *1,3* kg/m (NBR 5580);

Chapa de aço grossa, ASTM A36, e - 3/8"" (9,53 mm) 74,69 kg/m;

Parafuso de aço tipo chumbador parabolt, diâmetro 3/8"", comprimento 110 mm;

Eletrodo revestido AWS - E6013, diâmetro igual a 2,50 mm.

- Conferir medidas na obra;
- Cortar e perfurar as peças, conforme projeto;
- Lixar perfeitamente todas as linhas de cortes e perfuração executadas nos perfis e chapas, eliminando todas as rebarbas;

- Fixar o montante vertical no substrato de concreto através de chumbadores mecânicos, com profundidade mínima de 90 mm, e respeitando a distância mínima de 5cm da borda do concreto;
- Soldar as peças horizontais do gradil e, em seguida todas as verticais, conforme projeto;
- Soldar a travessa superior aos montantes, conforme projeto, e realizar as emendas, se necessário;
- Lixar os pontos de solda, eliminando os excessos.

Critério de Medição:

Pelo comprimento de guarda-corpo, em projeção horizontal, instalado.

9.3.2 CORRIMÃO SIMPLES, DIÂMETRO EXTERNO = 1 1/2", EM AÇO GALVANIZADO. AF_04/2019_P

Serralheiro com encargos complementares;

Auxiliar de serralheiro com encargos complementares;

Suporte de parede para corrimão em aço galvanizado com barra de 1/2";

Tubo de aço galvanizado com costura, classe leve, DN 40 (1 1/2"), E = 3,00 MM, *3,48* kg/m (NBR 5580);

Eletrodo revestido AWS - E6013 , diâmetro de 2,50 mm;

Bucha de nylon sem aba S10, com parafuso de 6,10 x 65 mm em aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda phillips.

- Conferir medidas na obra;
- Fazer as marcações nas paredes e fixar os suportes utilizando os parafusos com bucha de nylon;
- Cortar e perfurar o corrimão, conforme projeto;
- Lixar as linhas de corte e perfuração, eliminando as rebarbas;
- Soldar o corrimão sobre os suportes;
- Soldar as emendas entre os trechos de corrimão;
- Lixar perfeitamente as soldas, retirando o excesso;
- As extremidades dos corrimãos devem ser finalizadas em curva, sem emenda e avançando 30 cm em relação ao início e ao término da escada ou da rampa.

Critério de Medição:

Pelo comprimento do corrimão instalado.

9.3.3 CORRIMÃO SIMPLES, DIÂMETRO EXTERNO = 1 1/2", EM AÇO GALVANIZADO. AF_04/2019_P

Serralheiro com encargos complementares;

Auxiliar de serralheiro com encargos complementares;

Suporte de parede para corrimão em aço galvanizado com barra de 1/2";

Tubo de aço galvanizado com costura, classe leve, DN 40 (1 1/2"), E = 3,00 MM, *3,48* kg/m (NBR 5580);

Eletrodo revestido AWS - E6013 , diâmetro de 2,50 mm;

Bucha de nylon sem aba S10, com parafuso de 6,10 x 65 mm em aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda phillips.

- Conferir medidas na obra;
- Fazer as marcações nas paredes e fixar os suportes utilizando os parafusos com bucha de nylon;
- Cortar e perfurar o corrimão, conforme projeto;
- Lixar as linhas de corte e perfuração, eliminando as rebarbas;
- Soldar o corrimão sobre os suportes;
- Soldar as emendas entre os trechos de corrimão;
- Lixar perfeitamente as soldas, retirando o excesso;
- As extremidades dos corrimãos devem ser finalizadas em curva, sem emenda e avançando 30 cm em relação ao início e ao término da escada ou da rampa.

Critério de Medição:

Pelo comprimento do corrimão instalado.

9.3.4 GUARDA-CORPO PANORÂMICO COM PERFIS DE ALUMÍNIO E VIDRO LAMINADO 8 MM, FIXADO COM CHUMBADOR MECÂNICO. AF_04/2019_P

Serralheiro com encargos complementares;

Auxiliar de serralheiro com encargos complementares;

Perfil em alumínio, qualquer dimensão;

Chapa de aço grossa, ASTM A36, e - 3/8" (9,53 mm) 74,69 kg/m;

Parafuso de aço tipo chumbador parabolt, diâmetro 3/8", comprimento 110 mm;

Eletrodo revestido AWS - E6013, diâmetro igual a 2,50 mm;

Parafuso de ferro polido, sextavado, com rosca inteira, diâmetro 5/16", comprimento 3/4", com porca e arruela lisa leve;

Vidro comum laminado liso incolor duplo, espessura total de 8 mm (cada camada de 4 mm);

Perfil de borracha EPDM maciço 12x15 mm para esquadrias;

Silicone acético de uso geral, incolor, fornecido em embalagens de 280g.

- Conferir medidas na obra;
- Cortar e perfurar as peças de alumínio, conforme projeto;
- Lixar perfeitamente todas as linhas de cortes e perfuração executadas nos perfis e chapas, eliminando todas as rebarbas;
- Soldar a chapa grossa na base do montante;
- Fixar o montante vertical no substrato de concreto através de chumbadores mecânicos, com profundidade mínima de 90 mm, e respeitando a distância mínima de 5cm da borda do concreto;
- Aparafusar a travessa sobre os montantes;
- Aparafusar o perfil de sustentação do vidro;
- Posicionar o vidro e fixa-lo com o perfil de borracha;
- Vedar o encontro das lâminas de vidro e os cantos entre o perfil de alumínio e o vidro com silicone e retirar o excesso de material.

Critério de Medição:

Pelo comprimento de guarda-corpo, em projeção horizontal, instalado.

9.4 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM TUBO ACO GALVANIZADO 1 1/2" 5 DEGRAUS

Escada de marinho com guarda corpo de proteção em tubo metálico de 1 1/2", pintado com esmalte sintético alto brilho, cor cinza, coral, linha coralite ou equivalente técnico.

Critério de Medição:

Por metro linear devidamente executado.

10 COBERTURA

10.1 TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019

Estruturas metálicas

506

Matéria Prima:

O aço e os elementos de ligação utilizados na fabricação das estruturas metálicas obedecerão às prescrições estabelecidas nas especificações de materiais. Somente poderão ser utilizados na fabricação os materiais que atenderem aos limites de tolerância de fornecimento estabelecidos no projeto.

Serão admitidos ajustes corretivos através de desempenho mecânico ou por aquecimento controlado, desde que a temperatura não ultrapasse a 650°C.

Estes procedimentos também serão admitidos para a obtenção de prédeformações necessárias.

Cortes:

Os cortes por meios térmicos deverão ser realizados, de preferência, com equipamentos automáticos. As bordas assim obtidas deverão ser isentas de entalhes e depressões.

Eventuais entalhes ou depressões de profundidade inferior a 4,5 mm poderão ser tolerados. Além desse limite deverão ser removidos por esmerilhamento.

Todos os cantos reentrantes deverão ser arredondados com um raio mínimo de 13 mm.

Aplainamento de Bordas:

Não será necessário aplainar ou dar acabamento às bordas de chapas ou perfis cortados com serra, tesoura ou maçarico, salvo indicação em contrário nos desenhos e especificações. Bordas cortadas com tesoura deverão ser evitadas nas zonas sujeitas à formação de rótulas plásticas.

Se não puderem ser evitadas, as bordas deverão ter acabamento liso, obtido por esmeril, goiva ou plaina. As rebarbas deverão ser removidas para permitir o ajustamento das partes que serão parafusadas ou soldadas, ou se originarem riscos durante a construção.

Produtos Laminados:

A não ser que sejam estabelecidas exigências especiais no Caderno de Encargos, os ensaios para a demonstração da conformidade do material com os requisitos de projeto serão limitados aos exigidos pelas normas e especificações. Se o material recebido não atender às tolerâncias da ASTM A6 relativas à curvatura, planicidade, geometria e outros requisitos, será admitida a correção por aquecimento ou desempenho mecânico, dentro dos limites indicados na norma.

Os procedimentos corretivos para recondicionamento de chapas e perfis estruturais recebidos da usina poderão também ser utilizados pelo fabricante da estrutura se as anomalias forem constatadas ou ocorrerem após o recebimento dos produtos. Procedimentos mais restritivos deverão ser acordados com a Fiscalização, de conformidade com o estabelecido no Caderno de Encargos.

Os materiais retirados do estoque deverão ter qualidade igual ou superior à exigida pelas especificações. Os relatórios elaborados pela usina poderão ser aceitos para a comprovação da qualidade. Os materiais de estoque adquiridos sem qualquer especificação não poderão ser utilizados sem a aprovação expressa da Fiscalização e do autor do projeto.

Perfis Soldados:

Todas as colunas, vigas principais ou secundárias e outras peças da estrutura deverão ser compostas com chapas ou perfis laminados inteiramente soldados, conforme indicação do projeto.

Todas as soldas a arco serão do tipo submerso e deverão obedecer às normas da AWS. O processo de execução deverão ser submetido à aprovação da Fiscalização.

As soldas entre abas e almas serão de ângulo e contínuas ou de topo com penetração total, executadas por equipamento inteiramente automático.

Poderão ser utilizadas chapas de encosto em função das necessidades. As soldas de enrijecedores às almas das peças deverão ser semi-automáticas ou manuais.

Os elementos deverão ser posicionados de tal modo que a maior parte do calor desenvolvido durante a solda seja aplicado ao material mais espesso. As soldas serão iniciadas pelo centro e se estenderão até as extremidades, permitindo que estas estejam livres para compensar a contração da solda e evitar o aparecimento de tensões confinadas.

As peças prontas deverão ser retilíneas e manter a forma de projeto, livre de distorções, empenos ou outras tensões de retração.

Treliças:

As treliças deverão ser soldadas na oficina e parafusadas no local de montagem, salvo indicação contrária no projeto. De um modo geral, os banzos superiores e inferiores não deverão ter emendas. Se forem necessárias para evitar manuseio especial ou dificuldades de transporte, as emendas serão localizadas nos quartos de vão. As juntas serão defasadas e localizadas nos pontos de suporte lateral ou tão próximas quanto possível desses pontos.

As treliças deverão ser montadas com as contraflexas indicadas no projeto ou de conformidade com as normas, no caso de omissão do projeto.

Miscelânea:

O fabricante fornecerá todas as peças de fechamento da edificação indicadas no projeto, como vigas de fachada, pendurais, vigas de beiral, suportes de parapeito, parapeitos, calhas, escadas e marquises.

Contraventamento das Colunas, Trelças e Terças:

Todos os contraventamentos serão executados de forma a minimizar os efeitos de excentricidades nas ligações com a estrutura.

Os contraventamentos fabricados com duplas cantoneiras deverão ser executados com chapas soldadas e travejamentos espaçados, de conformidade com as especificações.

Pintura de Fábrica:

Os elementos de projeto deverão especificar todos os requisitos de pintura, incluindo as peças a serem pintadas, a preparação das superfícies, a especificação da pintura e a espessura da película seca da pintura de fábrica.

A pintura de fábrica é a primeira camada do sistema de proteção, que deverá funcionar por um período curto de tempo, e assim será considerada temporária e provisória. A Contratada deverá evitar a deteriorização desta camada por mau armazenamento ou por submetê-la a ambientes mais severos que os ambientes normais.

O fabricante deverá efetuar a limpeza manual do aço, retirando a ferrugem solta, carepa de laminação e outros materiais estranhos, de modo a atender aos requisitos da SSPC-SP 2. Se não for especificada no projeto, a pintura deverá ser aplicada por pincel, rolo, "spray", escorrimento ou imersão. A espessura mínima da película seca de fábrica deverá ser de 25 micra.

As partes das peças de aço que transmitem esforços ao concreto por aderência não deverão ser pintadas. Com exceção deste caso e nos pontos em que a pintura for desnecessária, todas as peças deverão receber na fabricação pelo menos uma camada de primer.

As superfícies inacessíveis após a montagem da estrutura serão previamente limpas e pintadas, com exceção das superfícies de contato, que não deverão ser pintadas.

As ligações com parafusos trabalhando por contato poderão ser pintadas. As ligações com parafusos trabalhando por atrito e as superfícies que transmitem esforços de compressão por contato deverão ser limpas e sem pintura, a ser que seja considerado no cálculo um coeficiente de atrito adequado a este tipo de acabamento. Se as superfícies forem usinadas, deverão receber uma camada inibidora de corrosão, removível antes da montagem da estrutura.

Se não houver outra especificação, as superfícies a serem soldadas no campo, numa faixa de 50 mm de cada lado da solda, deverão estar isentas de materiais que impeçam a soldagem adequada ou que produzam gases tóxicos durante a sua execução. Após a soldagem, as superfícies deverão receber a mesma limpeza e proteção previstas para toda a estrutura.

Critério de Medição:

A partir do peso da tesoura completamente executada no local.

10.2 TELHAMENTO COM TELHA METÁLICA TERMOACÚSTICA E = 30 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019

509

Telhamento

Materiais:

As telhas de alumínio serão do tipo sanduiche com topo e fundo trapezoidal e miolo em poliuretano. O acabamento será em alumínio natural. Serão de procedência conhecida e idônea, com superfície polida, cantos retilíneos, isentas de rachaduras, furos e amassaduras. Os tipos e as dimensões obedecerão às especificações de projeto.

Serão usadas telhas de alumínio referência AT40/985/30mm – Ananda Express ou similar equivalente.

De preferência, o armazenamento será realizado com as peças na posição vertical.

Na impossibilidade, o empilhamento poderá ser efetuado com as telhas na posição horizontal, ligeiramente inclinadas, com espaço suficiente para a ventilação entre as peças, de modo a evitar o contato das extremidades com o solo.

As peças de acabamento e arremate serão armazenadas com os mesmos cuidados, juntamente com as telhas. Os conjuntos de fixação serão acondicionados em caixas, etiquetadas com a indicação do tipo e quantidade e protegidas contra danos.

Processo executivo:

Antes do início da montagem das telhas, será verificada a compatibilidade da estrutura de sustentação com o projeto da cobertura. Se existirem irregularidades, serão realizados os ajustes necessários. O assentamento deverá ser executado no sentido oposto ao dos ventos predominantes. As telhas serão fixadas às estruturas de sustentação por meio de parafusos ou ganchos providos de roscas, porcas e arruelas, de conformidade com os detalhes do projeto.

O assentamento das telhas será realizado cobrindo-se simultaneamente as águas opostas do telhado, a fim de efetuar simetricamente o carregamento da estrutura de sustentação. Serão obedecidos os recobrimentos mínimos indicados pelo fabricante, em função da inclinação do telhado. No caso de estruturas de sustentação metálicas, não será admitido o contato direto das telhas com os componentes da estrutura, a fim de evitar a corrosão eletrolítica na presença de umidade. Deverá ser interposta uma camada isolante entre as superfícies de contato, constituída por resinas sintéticas, produtos betuminosos, fibras, tinta à base de cromato de zinco ou zarcão, de conformidade com a especificação de projeto.

O trânsito sobre o telhado somente será permitido sobre tábuas ou chapas de madeira adequadamente apoiadas nas telhas.

Execução e instalação de rufo e calhas metálico, conforme Projeto;

Todas as etapas do processo executivo deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a verificar a perfeita uniformidade dos panos, o alinhamento e encaixe das telhas e beirais, bem como a fixação e vedação da cobertura.

510

Critério de Medição:

Por m2 de telha efetivamente instalada no local.

10.3 APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM TETO, UMA DEMÃO. AF_06/2014

Considera material e mão de obra para aplicação de selador látex PVA nos tetos a receberem pintura PVA, com o intuito de uniformizar a absorção da tinta na superfície.

Procedimento Executivo:

1. A superfície deve estar firme, coesa, limpa, seca e isenta de gordura, graxa ou mofo.
2. Aplicar sobre o reboco selador e aguardar a cura e secagem por no mínimo 30 dias. O selador deve ser aplicado, em uma demão diluída em 10% de água, ou conforme especificação do fabricante, sobre o reboco completamente seco.

Critério de Medição:

Utilizar a área de teto efetivamente executada.

10.4 CUMEEIRA PARA TELHA DE FIBROCIMENTO ONDULADA E = 6 MM, INCLUSO ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO E IÇAMENTO. AF_07/

Telhadista com encargos complementares;

Servente com encargos complementares;

Cumeeira universal para telha de fibrocimento ondulada, e = 6 mm, de 1,10 x 0,21 m (sem amianto);

Parafuso zincado rosca soberba ou gancho galvanizado com rosca;

Conjunto de vedação com arruela de aço galvanizado e arruela de neoprene;

Guincho elétrico de coluna.

- Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPI's necessários, sendo que os cintos de segurança trava-quedas deverão estar acoplados, através de cordas, a caibros, terças ou ganchos vinculados à estrutura (nunca a ripas, que poderão romper-se ou despregar-se com relativa facilidade);
- As peças cumeeira devem ser montadas no sentido contrário aos ventos dominantes no local da obra, ou seja, peças a barlavento recobrem peças a sotavento;
- Dispor as peças da cumeeira e efetuar duas fixações em cada aba com os dispositivos de fixação aplicados nas cristas das ondas, utilizando parafusos de 150mm ou 110mm, ou ganchos com rosca. Não aplicar pressão em excesso nos dispositivos de fixação, o que pode provocar a ocorrência de fissuras nas peças.

Critério de Medição:

Pelo comprimento total de cumeeira.

10.5 APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014

Considera material e mão de obra para execução manual de pintura látex PVA nos tetos sobre massa corrida seca, livre de poeira, nata de cimento, manchas de óleo, graxa ou quaisquer outros elementos que possam prejudicar o seu perfeito acabamento e aderência.

Procedimento Executivo:

1. Para a execução de qualquer tipo de pintura, deverão ser observadas as seguintes diretrizes gerais:
 - as superfícies a serem pintadas serão cuidadosamente limpas, escovadas e raspadas, de modo a remover sujeiras, poeiras e outras substâncias estranhas;
 - as superfícies a pintar serão protegidas quando perfeitamente secas e lixadas;
 - cada demão de tinta somente será aplicada quando a precedente estiver perfeitamente seca, devendo-se observar um intervalo de 24 horas entre demãos sucessivas;
 - deverão ser adotadas precauções especiais, a fim de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros, ferragens de esquadrias e outras. Recomendam-se as seguintes cautelas para proteção de superfícies e peças: isolamento com tiras de papel, pano ou outros materiais; separação com tapumes de madeira, chapas de fibras de madeira comprimidas ou outros materiais; remoção de salpicos, enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se um removedor adequado, sempre que necessário.
 - antes do início de qualquer trabalho de pintura, preparar uma amostra de cores com as dimensões mínimas de 0,50x1,00 m no próprio local a que se destina, para aprovação da Fiscalização. Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especi-

ficadas pelo projeto ou Fiscalização. As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. As camadas serão uniformes, sem corrimento, falhas ou marcas de pincéis.

- os recipientes utilizados no armazenamento, mistura e aplicação das tintas deverão estar limpos e livres de quaisquer materiais estranhos ou resíduos. Todas as tintas serão rigorosamente misturadas dentro das latas e periodicamente mexidas com uma espátula limpa, antes e durante a aplicação, a fim de obter uma mistura densa e uniforme e evitar a sedimentação dos pigmentos e componentes mais densos.
 - materiais: Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos. A área para o armazenamento será ventilada e vedada para garantir um bom desempenho dos materiais, bem como prevenir incêndios ou explosões provocadas por armazenagem inadequada. Esta área será mantida limpa, sem resíduos sólidos, que serão removidos ao término de cada dia de trabalho.
 - quando a aplicação for a pincel e/ou rolo manual é essencial que a película não endureça antes que a operação esteja completada. A tinta deverá permanecer úmida o tempo suficiente para permitir a ligação das áreas separadas, sem deixar marcas (manchas que evidenciem a descontinuidade ou interrupção de operação de aplicação).
2. Para pinturas internas de recintos fechados, serão usadas máscaras, salvo se forem empregados materiais não tóxicos. Além disso, deverá haver ventilação forçada no recinto. Os trabalhos de pintura em locais desabrigados serão suspensos em tempos de chuva ou de excessiva umidade
 3. As tintas a serem empregados serão de primeira qualidade e deverão ser usadas nas cores originais de fábrica, devendo ser evitado misturas na obra, salvo autorização expressa da FISCALIZAÇÃO.

Critério de Medição:

Pela área de teto pintada.

10.6 FORRO DE Lã DE PET ,TERMOACUSTICO 625X625X18 MM , INCLUINDO ESTRUTURA PRA FIXAÇÃO (FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO)

Forro de lã de PET, termoacústico 625x625x18 mm;

Perfil metálico F-47;

Rebite de repuxo 4,8mm x 22mm;

Arame galvanizado 10bwg, 3,40mm (0,0713 kg/m);

Suporte nivelador (Insumo substituído, ver item 8 – Pendências);

Parafuso, autoatarrachante, cabeça chata, fenda simples, 1/4" (6,35 mm) x 25mm;

Parafuso drywall, em aço zincado, cabeça lenticular e ponta broca (LB), largura 4,2mm, comprimento 13mm;

Montador com encargos complementares: oficial responsável pela execução da estrutura metálica.

- Marcar na estrutura periférica (paredes), com o auxílio de uma mangueira ou um nível laser, o local em que será instalado o forro;
- Com o auxílio de um cordão de marcação ou fio traçante, marcar a posição exata onde serão fixadas as guias (perfis de acabamento em “U”);
- Fixar as guias nas paredes (perfis de acabamento em “U”);
- Com o auxílio do cordão de marcação ou fio traçante, marcar no teto a posição dos eixos dos perfis F-47 e os pontos de fixação dos arames (tirantes);
- Observar espaçamento de 1.000 mm entre os arames (tirantes);
- Fixar os rebites no teto e prender os arames (tirantes) aos rebites;
- Colocar os suportes niveladores nos arames (tirantes);
- Encaixar os perfis F-47 (perfis primários) no suporte nivelador, de maneira que fiquem firmes, e ajustar o nível dos perfis na altura correta do rebaixo do teto;
- Ajustar o comprimento das placas do forro de lã de PET, de acordo com as dimensões do ambiente onde serão aplicadas;
- Encaixar as placas do forro de lã de PET já ajustadas no acabamento previamente instalado, deixando uma folga de 5 mm entre o forro e a extremidade do acabamento escolhido;
- Fixar placas do forro de lã de PET em todas as travessas da estrutura de sustentação;
- No último perfil, caso a largura da placa do forro de lã de PET seja maior que o espaço existente, cortar utilizando um estilete, no lado do encaixe fêmea, de tal maneira que a peça fique com 1 cm a menos que o espaço disponível;
- Colocar as duas extremidades da régua dentro do acabamento;
- Com a ajuda de uma espátula, encaixar longitudinalmente a régua no acabamento e na régua anterior.

Critério de Medição:

Pela área de forro executada no ambiente.

10.7 RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019

Considera a execução de rufo nas coberturas conforme detalhamento do projeto arquitetônico. Deverá ser executado em chapa de aço galvanizado e conter a “pingadeira” nas extremidades quando necessário.

Critério de Medição:

Por metragem executada e aceita pela fiscalização.

514

10.8 SOMBREADOR - TELA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE TIPO RASCHEL, 190 OU 220 GRS/M². ESTRUTURA METÁLICA EM TUBOS DE AÇO INDUSTRIAL COM COSTURA, GALVANIZADO A FOGO. - CAPACIDADE PARA ESTACIONAMENTO DE 2 VEÍCULOS 5x5M E ALTURA DE 3M.

Tela de polietileno de alta densidade tipo Raschel, 190 ou 220 grs/m²;

Estrutura metálica em tubos de aço industrial com costura, galvanizado a fogo;

Montador com encargos complementares: oficial responsável pela execução da estrutura metálica.

- Verificar a locação dos sombreadores conforme projeto e demarcar na pavimentação onde os sombreamentos serão instalados, garantindo que cubram 02 vagas como determinado;
- Remova qualquer obstáculo e prepare o local para a instalação;
- Após a demarcação do local de instalação, as estruturas de suporte deverão ser montadas e fixadas no solo;
- O material de sombreamento deverá ser fixado às estruturas de suporte;
- Verificar se o sombreamento está funcionando corretamente, se cobre adequadamente as vagas de estacionamento e se a estrutura está adequadamente segura.

Obs: É importante destacar que a instalação de sombreamento no estacionamento deverá ser realizada por profissionais qualificados e de acordo com as regulamentações locais de segurança.

Critério de Medição:

Pela quantidade de sombreadores instalados.

11 INSTALAÇÕES HIDROSANITARIAS

Neste trabalho, foram consideradas como parâmetros todas as informações constantes do Projeto Executivo de Instalações Hidráulicas de Água Fria, Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – (ABNT NBR 2626) e da Concessionária COPASA;

Objetivando assegurar o controle e a qualidade dos serviços a serem executados, este documento apresenta e caracteriza as diversas etapas da obra a ser iniciada, as metodologias para execução dos diversos serviços e atividades previstas na etapa de instalação, como também indica as características técnicas dos produtos especificados.

Apresentam-se, a seguir, uma série de observações que devem ser consideradas para a contratação de empresa para a execução das Instalações Hidráulicas, como também as observações a serem consideradas quando da execução dos serviços, segundo as Especificações Técnicas:

- Os casos omissos ou contraditórios entre os desenhos do Projeto e as Especificações Técnicas deverão ser submetidos à apreciação do CONTRATANTE e/ou do PROJETISTA para dirimir as dúvidas. Caso as dúvidas persistam, prevalecerão os preceitos de Normas Técnicas e/ou do funcionamento e facilidade de reposição e manutenção;
- As procedências dos materiais e equipamentos aqui definidas, são diretamente relacionadas com as especificações técnicas, não sendo permitidas, em hipótese alguma, alterações nas referidas procedências, salvo quando plenamente justificadas conforme os critérios estabelecidos neste documento;
- Qualquer alteração/substituição nas especificações do Projeto deverá ter autorização prévia do projetista e/ou responsável pela fiscalização da obra. O uso de materiais equivalente técnicos deve ser apresentado com antecedência à Fiscalização para a competente autorização, a qual será dada por escrito.
- A inobservância do Projeto e das Especificações Técnicas implica na não aceitação parcial ou total dos serviços, devendo a CONTRATADA refazer as partes recusadas sem direito a indenização;
- A CONTRATADA providenciará, de imediato, a Anotação de Responsabilidade Técnica pela execução da Obra;
- Cabe à CONTRATADA o planejamento de engenharia de campo, específica para montagem das instalações baseado no Projeto Executivo, assegurando todas as condições técnicas estabelecidas no presente caderno.

11.1 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS – ÁGUA FRIA:

O Sistema de Água Fria obedecerá ao Projeto Executivo de Instalações Hidráulicas, Normas da ABNT correspondentes a cada um do sistema, normas e padrões estipulados pelas concessionárias de serviços públicos, bem como a estas especificações, que tem como objetivo estabelecer os critérios técnicos para fornecimento, e instalação da rede de abastecimento.

Especificações Técnicas de Materiais e Equipamentos:

- Os materiais a serem empregados especificados, a seguir, foram escolhidos para atender aos padrões recomendados pelas normas, considerando a tecnologia moderna, para as Instalações Hidráulicas;
- Em caso de dúvidas ou omissões, serão empregados materiais de boa qualidade de forma que a instalação em conjunto obedeça ao que prescreve as Normas Brasileiras e os regulamentos da Concessionária;
- Todos os materiais e equipamentos a serem utilizados devem atender às presentes especificações, bem como às prescrições da norma da ABNT no que for pertinente;
- No caso de materiais e equipamentos que não tenham gravações em alto ou baixo relevo e/ou selo de conformidade do INMETRO ou gravação em tinta caracteristicamente do fabricante, as procedências devem ser comprovadas com notas fiscais;
- A marca ou fabricante especificado deverá ser referência de qualidade mínima para o fornecimento, devendo as possíveis alternativas ser submetidas à aprovação expressa da Fiscalização da Obra;
- É necessária a padronização de fabricantes e, para tanto, deverá ser previamente submetida à Fiscalização, uma lista de procedências dos materiais e/ou equipamentos, de modo a evitar a exigência posterior de substituições, caso a referida padronização não seja atendida.

11.1.1 TUBOS E CONEXÕES SOLDÁVEL – ÁGUA FRIA:

Tubo:

- Sistemas Prediais de Água Fria.
 - Deverão ser utilizados tubos e conexões de PVC - rígidos - cor marrom para instalações prediais de água fria, com diâmetros até 110 mm serão tipos soldáveis, espessura de parede variando de 1,5 mm para tubos de 20 mm até 6,1 mm para tubos de 110 mm;
- Devem ser fabricados de acordo com a especificação da NBR-5648, para pressão máxima de serviço de 7,5 Kgf/cm² a 20°C para diâmetros de 20, 25, 32, 40, 50, 60, 75, 85 e 110 mm, em barras de 6,00m (seis metros), com ponta e bolsa.

Tabela 01 - Dimensões básicas dos tubos de Água fria – Soldável – NBR5648 / Consumo aproximado de adesivo e solução limpadora

DN	DE	DEM (mm)	e (mm)	Diâmetro (mm)	Adesivo g/junta	Solução cm ³ /junta
20	25	25	1,7	25	2	3
25	32	32	2,1	32	3	5
32	40	40	2,4	40	5	6

40	50	50	3,0	50	8	10
50	60	60	3,3	60	10	15
75	85	85	4,7	85	20	30

Conexões:

- Para a ligação de aparelhos em geral, deverão ser utilizadas conexões também soldáveis de mesma especificação acima, porém com bucha de latão rosqueada;
- Bitolas: 20mmx1/2", 25 mmx1/2" e 25mmx3/4", conforme Figura 01, a seguir:



Figura 01 – Tipos de Conexões

Junta:

Deverão ser utilizadas juntas soldáveis a frio, por meio de adesivo específico.

Adaptador Curto:

- Deverá ser utilizado adaptador curto com bolsa e rosca para registro;
- Bitolas: 25mmx3/4", 32mmx1", 40mmx1.1/4", 50mmx1.1/2", 60mmx2", e 85mmx3".



Figura 02 – Tipo de Adaptador

Bucha de Redução Soldável Longa:

- Deverá ser utilizada bucha de redução para transição de tubo de diâmetro maior para menor;
- Bitolas: 60mmx32mm, 60mmx50mm e 85mmx60mm.



Figura 04 – Tipo de Bucha de Redução Soldável Curta

Curva PVC 90° e 45° Soldável:

- Deverá ser utilizada para mudar a direção da rede de dutos em 90° e ou 45°;
- Bitolas 25mm, 32mm, 40mm, 50mm, 60mm e 85mm.



Figura 05 –Curva PVC 90° e 45° Soldável

Joelho PVC 90° e 45° Soldável:

- Deverá ser utilizado para mudar a direção da rede de dutos em 90° e ou 45°;
- Bitolas 25mm, 32mm, 40mm, 50mm, 60mm e 85mm.



Figura 06 – Joelho PVC 90° e 45° Soldável

Luva PVC Soldável:

- Deverá ser utilizada para unir tubos com o mesmo diâmetro e ou diâmetros deferentes da rede de água fria;
- Bitolas 25mm, 32mm, 40mm, 50mm, 60mm, 85mm e 32mmx25mm.



Figura 07 – Luva PVC Soldável

Tê PVC Soldável:

- - Deverá ser utilizado para unir tubos com o mesmo diâmetro e ou diâmetros deferentes com ramificação, tendo uma entrada e duas saídas da rede de água fria;
- Bitolas 32mm, 40mm, 50mm, 60mm e 85mm.



Figura 08 – Tê PVC Soldável

11.1.2 REGISTROS:

Registro de Esfera:

- Deverá ser rosqueado até 2" inclusive e flangeado acima de 2 1/2" inclusive, conforme indicação do Projeto;
- Corpo em bronze ou ferro fundido, classe 140 m.c.a. e classe 125 respectivamente, de haste não ascendente.



Figura 09 – Registro de Esfera

Gaveta:

- Deverá ser rosqueado até 2" inclusive e flangeado acima de 2 1/2" inclusive, conforme indicação do Projeto;
- Corpo em bronze ou ferro fundido, classe 140 m.c.a. e classe 125 respectivamente, de haste não ascendente;

- Acabamento: Com haste, canopla e volante cromado e da mesma linha dos metais das louças (vide especificação de metais sanitários no projeto de arquitetura), quando instalados aparentes, com haste e volante de acabamento bruto e sem canopla, quando instalados embutidos em paredes e ou caixas.



Figura 10 – Registro de Gaveta

Tabela 02 - Dados Técnicos Registro de Gaveta

NPS*	DN**	Kg	A	B	C
3/4	20	0,220	42,0	73,0	50
1	25	0,360	48,0	85,0	60
1 ¼	32	0,550	56,0	93,0	60

*NPS: Nominal pipe size

** DN: Diâmetro nominal

Pressão:

Corpo em bronze com acabamento em canopla, nas dimensões conforme projeto (3/4").



Figura 11 – Registro de Pressão

Válvula de Retenção:

- Deverá ser do tipo para instalação vertical ou horizontal, rosqueado até 2" inclusive e flangeado acima de 2 1/2" inclusive e, conforme indicação do Projeto;
- Corpo em bronze ou aço carbono forjado, classe 125, sistema de vedação portinhola com movimento giratório e basculante ou disco de vedação, tipo pistão. Tampa rascada internamente ao corpo - extremidades com roscas BSP ou NPT.

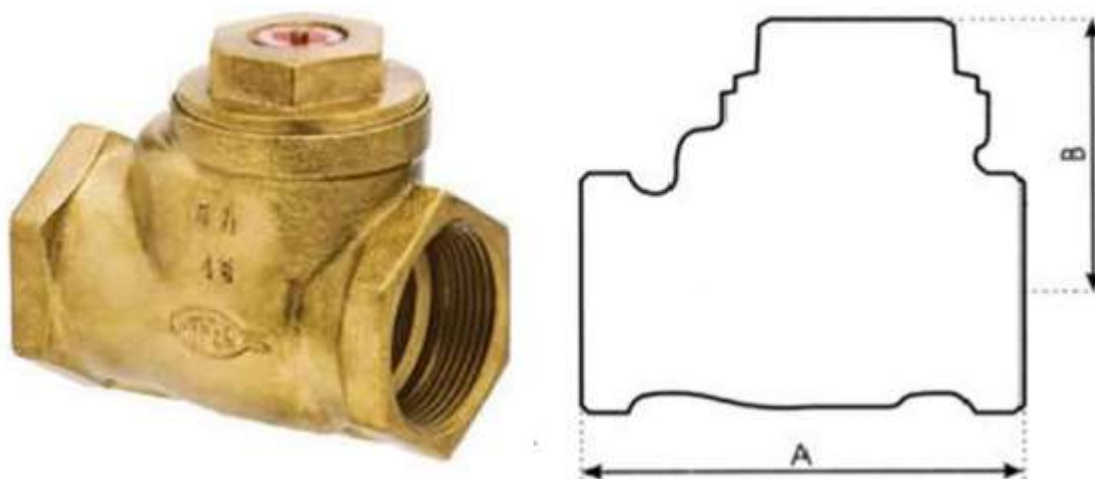


Figura 11 – Válvula de Retenção

Tabela 03 - Dados Técnicos Válvula de Retenção

Medidas		Peso	Dimensões	
NPS*	DN**	KG	A	B
1 ¼	32	0,731	9	58

*NPS: Nominal pipe size

** DN: Diâmetro nominal

Torneira:

Registro Tipo Boia:

Deverá ser em bronze, válvula de vedação e haste de metal fundido ou em polietileno de alta densidade.

CORPO: PP / PVC

VEDAÇÃO: EPDM / VITTON

CONEXÃO: ROSCA / SOLDA

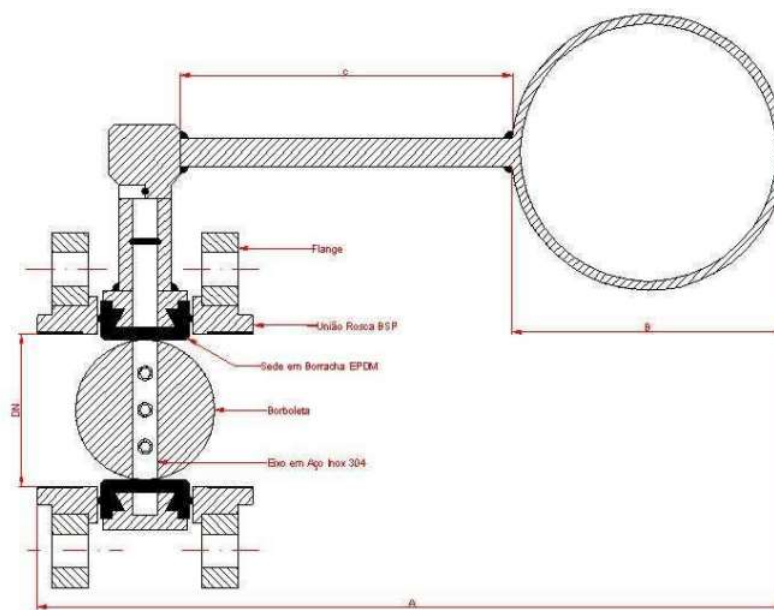


Figura 13 - Modelo para válvulas Bóia abaixo de 1"

Especificação Técnica - Válvula Bóia

DIMENSÕES: + - 0,5mm

DN	1"
A	450
B	148
C	220

Juntas:

Deverá ser do tipo de Expansão de Borracha e ter corpo em cloroprene, reforçado internamente com telas de material sintético e anéis de aço, com terminais e flanges em aço carbono ASTM-A36, furados e rascados conforme a norma ANSI-B16,5, classe 150.

11.1.3 LOUÇAS E EQUIPAMENTOS:

Os aparelhos sanitários estão definidos nas Especificações de Arquitetura, com definição de cor, modelos e marcas.

11.1.4 EXECUÇÕES DE SERVIÇOS:

Escopo de Fornecimento:

- O presente caderno técnico engloba o fornecimento de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, montagem e testes, incluindo despesas de transportes de qualquer natureza, inclusive transportes horizontais e verticais no canteiro de obra;
- Prêmios de seguros, bem como os encargos sociais e fiscalização, incidente direta para a completa execução das Instalações Hidráulicas, de modo a entregar a obra em perfeito estado de funcionamento de acordo com o projeto específico;
- As Instalações Hidráulicas abrangidas neste escopo de fornecimento, além daquelas descritas no Memorial Descritivo do Projeto, deverão ainda, incluir, o fornecimento dos seguintes materiais/serviços:
 - a) Tacos de peroba em forma de cunha para fixação dos aparelhos à parede ou piso;
 - b) Tubos flexíveis, tipo engate para ligação de mictório e lavatórios;
 - c) Canopla cromadas para vedação de plugs de tomadas de esgoto e de água, quando houver;
 - d) Materiais necessários à perfeita montagem dos aparelhos, equipamentos e assentamento/fixação de tubulações;

- e) Rasgos e passagens nas lajes e alvenarias, bem como a escavação, fechamento e apiloamento de valas;
 - f) Fornecimento de todos os materiais e equipamentos, conforme relacionado na Planilha Quantitativa específica;
 - g) Fornecimento de toda a pintura de tubulação, de acordo com cores previstas pelas Normas Brasileiras, bem como fornecer toda a sinalização e montagem do sistema de proteção contra incêndio;
 - h) Construção de caixas de inspeção, poços de visita, bocas de lobo, etc;
 - i) Providências junto às Concessionárias de serviços de água, esgoto, gás e Corpo de Bombeiros para execução de vistorias e/ou ligação definitiva;
 - j) As despesas, taxas e/ou emolumentos pagos à Concessionária de Água, Esgoto e Corpo de Bombeiros, serão de responsabilidade da instaladora;
 - k) O fornecimento e a instalação de registros gerais para os ramais de cada pavimento;
- Serão consideradas para efeito de entrega as instalações completas, ou seja, com todos os acessórios;
 - A listagem de materiais e os quantitativos são de responsabilidade do projetista.

Prorgamação dos Serviços:

A INSTALADORA deverá programar adequadamente os seus serviços, levando em consideração as outras obras envolvidas tais como: de Construção Civil, Ar Condicionado, Instalações Elétricas, etc., com a finalidade de desenvolver uma obra única, e de modo a evitar e/ou pelo menos prever com antecedência os eventuais imprevistos, evitando-se assim, problemas que poderão influir no bom andamento das obras.

Fornecimento de Equipamentos e Material:

- O fornecimento de equipamentos deverá sempre incluir; o projeto, a fabricação, a montagem, os testes de fábrica, a embalagem e transporte, além da supervisão de montagem, calibração e testes em campo, com todos os acessórios e componentes necessários;
- A INSTALADORA deverá providenciar junto a empresa contratada, o fornecimento de desenhos, catálogos técnicos, esquemas elétricos, para que o PROPRIETÁRIO possa avaliar antecipadamente o equipamento ofertado;
- Quando alguns materiais e/ou serviços não estiverem expressamente mencionados nas especificações ou no Projeto, deverão ser fornecidos tal como se fosse, sem que isso venha comprometer o bom desempenho ou funcionamento da instalação, sem quaisquer ônus adicionais para o CONTRATANTE;
- O CONTRATANTE terá o direito em qualquer hipótese de aprovar previamente todo material ou equipamento a ser instalado.

11.1.5 ACEITAÇÃO DO PROJETO:

- Os Proponentes deverão, na fase de elaboração da proposta, fazer rigorosa verificação do Projeto e da Planilha de Custos e Quantitativos de Materiais e Serviços (quando fizer parte integrante do Edital ou Tomada de Preços), efetuando complementações que julgarem necessárias. Caso contrário, dando como correta, deverá emitir um "ATESTADO DE ACEITAÇÃO DO PROJETO", a fim de apresentar uma proposta global dos serviços e materiais propostos;
- A empresa contratada para execução dos serviços não poderá, após a contratação, em hipótese alguma, apresentar sob qualquer justificativa, alterações do projeto, de especificação de materiais / equipamentos, e das procedências definidas neste CADERNO TÉCNICO.

Equivalência de Materiais e Equipamentos:

- Todas as características dos materiais e equipamentos indicados no presente CADERNO TÉCNICO e/ou PROJETO, são necessárias e suficientes para aquisição e/ou instalação por parte da INSTALADORA. Em caso de dúvidas e, ANTES DA CONTRATAÇÃO, deverá ser esclarecido com o CONTRATANTE, que verificará se o equipamento e/ou instalação proposto apresenta características necessárias ao bom preenchimento das funções para as quais foi projetado;
- A substituição por equipamento ou material equivalente, somente será aprovada pelo CONTRATANTE e sem ônus ao mesmo, não podendo ser alterada a confiabilidade do sistema, o conceito técnico do projeto desenvolvido, devendo ainda atender aos seguintes critérios:
 - Características semelhantes;
 - Desempenho operacional similar;
 - A mesma vida útil;
 - As mesmas condições de manutenção;
- Somente serão aceitos equipamentos ou materiais por outros equivalentes, quando o Proponente apresentar ANTES DA CONTRATAÇÃO atestados, ensaios e testes, de pelo menos 02 (duas) entidades públicas tecnicamente reconhecidas concernente ao propósito pretendido;
- A não contestação da equivalência ANTES DA CONTRATAÇÃO, obrigará o PROPONENTE a fornecer os equipamentos e materiais de fabricantes indicados neste CADERNO TÉCNICO.

Reservatórios:

Os reservatórios inferior e superior de água potável existentes deverão ser impermeabilizados, após a execução das instalações hidráulicas.

Bombas:

Está prevista a instalação de 02 (duas) bombas para recalque da água potável do reservatório inferior para superior, conforme especificação a seguir:

Tabela 04 - Especificação Motor Bomba

E S P E C I F I C A Ç Ã O			C O N J . M O T O R B O	
M B A			- R E C A L Q U E	
V A Z Ã O		10 , 0 m ³ / h		
A L T U R A M A N O M É T R I C A		40 m . c . a		
M O D E L O	P O T E N C I A	R O T A Ç Ã O	A L I M E N T A Ç Ã O	F R E Q U Ê N C I A / R O T .
	1 , 5 C V	1 0 5 m m	TRIFÁS I C O	6 0 H z - 3 4 5 0 r p m
D I Â M E T R O D E R E C A L Q U E 5 0 m m				
D I Â M E T R O D E S U C Ç Ã O 6 0 m m				
M A R C A S C H N E I D E R O U S I M I L A R Q U E A T E N D A A S M E S M A S E S P E C I F I C A Ç Õ E S T I P O : C E N T R Í F U G A - E I X O H O R I Z O N T A L				

Passagem de Tubulação:

- Os ramais de água fria verticais passarão pelo SHAFT e serão fixados por abraçadeiras, tirantes de aço ou outro dispositivo que lhe garanta perfeita estabilidade, prevalecendo sempre o que for especificado no Projeto;
- Nos casos de ramais de água fria suspensos em laje ou tetos, a fixação será por braçadeiras, tirantes de aço ou outro dispositivo que lhe garanta perfeita estabilidade, prevalecendo sempre o que for especificado no Projeto;
- Nas passagens verticais em lajes as tubulações até 1.1/2", inclusive o enchimento dos rasgos para fixação das tubulações, deverá ser feito o enchimento total dos vazios com argamassa de cimento e areia para impedir a passagem de fumaça em caso de incêndio;

- Nas passagens verticais em lajes as tubulações com diâmetro superior a 1 1/2", além do referido enchimento mencionado no item anterior, levarão grapas de ferro redondo 3/16", em número e espaçamento adequado para manter inalterado a posição do tubo.

Obturação de Tubulação:

Durante a instalação as extremidades livres das tubulações, deverão ser tapadas adequadamente com plugs ou tampões, a fim de evitar obstruções. Não será permitido o uso de papel ou madeira para essa finalidade.

528

Corte, Rosqueamento, Conexão e Junta:

- O corte de tubulações só poderá ser perpendicular ao seu eixo, sendo apenas rosqueada a porção que ficará coberta pela conexão;
- As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos, sem rebarbas, que se ajustem perfeitamente as conexões;
- A junta na ligação de tubulações deverá ser executada de maneira a garantir a perfeita estanqueidade, tanto para passagem de líquidos como de gases;
- A junta para tubulação de PVC rígido deverá ser executada com solução limpadora e adesiva nas tubulações de instalação de água fria (para tubos soldáveis);
- Curvas e Flanges:
 - a) Não serão permitidas curvas forçadas nas tubulações;
 - b) Nas tubulações de recalque e sucção de bombas, deverão ser utilizadas curvas de raio longo quando houver deflexão;
 - c) Na montagem de equipamentos como bombas, caixas d'água, bebedouros, etc., deverão ser instaladas uniões e flanges, a fim de facilitar a desmontagem dos mesmos;
- Aparelhos:

A colocação dos aparelhos sanitários deve ser feita com o máximo de esmero, a fim de dar acabamento de primeira qualidade;
- Canoplas:
 - a) Não será permitido amassar ou cortar canoplas;
 - b) Caso seja necessária a ajustagem, a mesma deverá ser feita com peças especiais apropriadas.

Altura dos Pontos Hidráulicos em Relação ao Piso Acabado do Ambiente:

As alturas dos pontos hidráulicos, em relação ao piso acabado estão discriminadas na Tabela, a seguir.

Tabela 05 - Altura dos pontos hidráulicos em relação ao piso

PEÇAS	ABREVEAÇÕES	ÁGUA
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga	VS	33
Chuveiro	CH	220
Filtro	FI	150
Lavatório	LV	60
Pia	PIA	110
Registro Geral de Gaveta	RG	180
Registro de Pressão do Chuveiro	RP	110
Registro de Pressão de Filtro	RP	120
Válvula de Descarga	VD	110

11.1.6 PROCEDIMENTOS DE ENTREGA DA OBRA:

Generalidades:

- Toda instalação nova, ampliação ou alteração de instalação existente, devem ser visualmente inspecionadas e ensaiadas, durante e/ou quando concluída de forma a se verificar, tanto quanto possível, a conformidade com as prescrições das Normas Brasileiras de Instalação de Água Fria;
- Durante a realização da inspeção e dos ensaios, devem ser tomadas precauções que garantam a segurança das pessoas e evitem danos à propriedade e aos equipamentos instalados;
- Quando a instalação a verificar constituir uma extensão ou alteração de uma instalação existente, deve ser verificado se esta não anula as medidas de segurança da instalação existente.

Inspeção Visual:

- A inspeção visual deve preceder os ensaios;
- A inspeção visual deve ser realizada para confirmar se os componentes hidráulicos permanentemente ligados estão:
 - a) Em conformidade com os requisitos de segurança das normas aplicáveis;
 - b) Corretamente selecionados e instalados de acordo com as normas aplicáveis;
 - c) Não visualmente danificados, de modo a restringir sua segurança;

- d) A inspeção visual deve incluir, no mínimo, a verificação dos seguintes pontos, quando aplicáveis:
- Correta execução das conexões;
 - Conveniente acessibilidade para operação e manutenção.

Ensaios:

- Os ensaios, testes e inspeções na obra serão de responsabilidade exclusiva da INSTALADORA e são definidos como testes de inspeção requeridos para determinar se o equipamento/ instalação, poderá ser pressurizado para os ensaios operacionais;
- Todo equipamento será ensaiado sob condições simuladas que espelhem as situações reais de funcionamento, ajustando de acordo com as especificações do Projeto;
- Esses ensaios deverão assegurar que a mão-de-obra, os métodos, as inspeções e os materiais empregados nas instalações dos equipamentos obedecerão às boas técnicas de execução, bem como os padrões exigidos pela ABNT ou as Normas Internacionais onde couber, bem como a prática do CONTRATANTE;
- Todos os ensaios serão executados sob a supervisão da FISCALIZAÇÃO DO ORGÃO CONTRATANTE e serão executados somente por pessoas qualificadas e, com experiências no tipo do teste a efetuar;
- Todas as leituras tomadas serão incluídas em um relatório, com completa informação do equipamento testado e, entregue cópias do relatório a FISCALIZAÇÃO;
- A INSTALADORA fornecerá todo o pessoal, material, serviços, instrumentos de testes necessários e será responsável pela montagem destes equipamentos e, de qualquer outro trabalho de preparação para os ensaios em questão;
- Todos os ensaios deverão ser planejados pela INSTALADORA e submetidos ao cronograma de datas para prévia aprovação da CONTRATADA E FISCALIZAÇÃO da obra;
- Em todos os ensaios de equipamentos será exigido um responsável credenciado do Fabricante para acompanhar os testes na obra;
- Os testes em obra não isentarão a INSTALADORA de efetuar e comprovar os testes de fábrica;
- Os equipamentos/instalações que não forem aprovados nos ensaios serão imediatamente reparados, ajustados ou substituídos para novo teste, até a aceitação final;
- A Relação de ensaios de equipamentos/instalações mínimos a serem efetuados será conforme adiante discriminados, ficando a critério da INSTALADORA de acrescentar ou não esta relação;
- Todos os ensaios serão efetuados conforme descrito anteriormente e de acordo com as Normas Brasileiras pertinentes ou Normas Internacionais quando exigidas.

Testes nas Tubulações:

Os referidos testes serão exigidos antes do revestimento da alvenaria, com aplicação de provas de pressão interna, em todas as instalações abaixo citadas:

Tubulação de Água Fria:

- Todas as tubulações de água frias deverão ser submetidas a uma pressão hidrostática igual ao dobro da pressão de trabalho normal prevista, sem que apresente qualquer vazamento, durante pelo menos seis horas;
- A pressão mínima em qualquer ponto da tubulação deverá ser de 10 m.c.a., ou seja, 1 kg/cm²;
- Os Ensaios com Água poderão ser aplicados nas instalações como um todo ou por seções, com preenchimento de água em toda tubulação, sob pressão mínima de 6 m.c.a. durante 15 minutos. Poderá ser exigida pressão superior a 6 m.c.a., sempre que for verificado, que um entupimento em um trecho da tubulação pode ocasionar uma pressão superior a esta;
- Ensaios com Ar Comprimido - Os procedimentos de ensaios são semelhantes ao item "Ensaios com Água", porém com pressão de ar comprimido de 3,5 m.c.a., durante 15 minutos;
- Ensaios com Fumaça - Após a instalação de todos os aparelhos, e preenchimento de todos os fechos hídricos com água, introdução de fumaça sob pressão mínima de 25 mm da coluna de água, durante 15 minutos.

Equipamentos/Aparelhos:

Deverão ser efetuados os testes de operação e de funcionamento.

Documentação Técnica:

A INSTALADORA deverá fornecer ao PROPRIETÁRIO para efeito de Entrega da Obra a documentação técnica abaixo relacionada, assinada por profissional devidamente habilitado:

- a) Desenho "as built" de toda instalação;
- b) Relatórios de Ensaios e/ou Teste de Fabricantes;
- c) Relatórios de Ensaios e/ou Testes descritos no item "Teste nas Tubulações";
- d) Manuais Técnicos de Montagem e Manutenção dos Equipamentos;
- e) Certificado de Garantia dos produtos utilizados;
- f) Certificado de marca de conformidade.

Serviços Complementares:

- A CONTRATADA manterá o local da obra, e demais dependências do Prédio permanentemente limpas;
- Quando do recebimento provisório, não deverá haver qualquer vestígio de obra no local e nas demais dependências do prédio;
- A retirada do entulho, assim como o transporte vertical e horizontal de material, se fará obedecendo ao horário permitido de carga e descarga do local, pela Prefeitura e pela DATAPREV;
- Se em decorrência da limpeza, paredes, janelas, pisos ou quaisquer outras partes forem danificadas, a CONTRATADA deverá refazer o serviço, corrigindo os danos, recompondo as partes afetadas, conforme especificado e com emprego do mesmo material existente;
- Os ralos deverão ser tamponados durante a remoção dos detritos das obras e/ou serviços, a fim de não serem os mesmos obstruídos;
- Todos os equipamentos e máquinas existentes deverão ser cobertos com plástico ou lona, para evitar danos aos mesmos;
- Os entulhos resultantes dos serviços deverão ser obrigatoriamente ensacados, até sua retirada.

Limpeza Final:

- A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, devendo apresentar funcionamento perfeito de todas as suas instalações e aparelhos e com as instalações definitivas ligadas;
- Todos os pisos deverão ser totalmente limpos, e todos os detritos que ficarem aderentes deverão ser removidos, sem danos às superfícies. Durante a limpeza da obra deve-se ter o cuidado de vedar todos os ralos para que os detritos provenientes da limpeza não venham a obstruí-los posteriormente;
- Todos os metais, ferragens e louças deverão ficar totalmente limpos, polidos, tendo sido removido todo o material aderente até que se obtenha suas condições normais. Todas as ferragens serão limpas e lubrificadas, substituindo-se aquelas que não apresentarem perfeito funcionamento e acabamento;
- A Obra deverá ser entregue limpa, para que a Fiscalização efetue o recebimento da mesma;
- A carga e o transporte de material são de responsabilidade da CONTRATADA, deverão ser feitos de forma a não danificar as instalações existentes, obedecendo-se as normas de segurança do trabalho e em horário a ser determinado pela Fiscalização.

11.2 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS – ESGOTO E DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS:

As instalações de esgoto predial e drenagem de águas pluviais obedecerão ao Projeto Executivo de Instalações Hidrossanitárias, normas da ABNT cabíveis a cada um dos sistemas, normas e padrões estipulados pelas concessionárias de serviços públicos, bem como a estas especificações, que têm como objetivo estabelecer os critérios técnicos para fornecimento, e instalação da rede de destinação Hidrossanitária e de Água Pluviais.

Especificações Técnicas de Materiais e Equipamentos:

- Os materiais a serem empregados especificados, a seguir, foram escolhidos para atender aos padrões recomendados pelas normas, considerando a tecnologia moderna, para as Instalações de Esgoto;
- Em caso de dúvidas ou omissões, serão empregados materiais de boa qualidade de forma que a instalação em conjunto obedeça ao que prescreve as Normas Brasileiras e os regulamentos da Concessionária;
- Todos os materiais e equipamentos a serem utilizados devem atender às presentes especificações, bem como às prescrições da norma da ABNT no que for pertinente;
- No caso de materiais e equipamentos que não tenham gravações em alto ou baixo relevo e/ou selo de conformidade do INMETRO ou gravação em tinta caracteristicamente do fabricante, as procedências devem ser comprovadas com notas fiscais;
- A marca ou fabricante especificado deverá ser referência de qualidade mínima para o fornecimento, devendo as possíveis alternativas ser submetidas à aprovação expressa da Fiscalização da Obra;
- É necessária a padronização de fabricantes e, para tanto, deverá ser previamente submetida à Fiscalização, uma lista de procedências dos materiais e/ou equipamentos, de modo a evitar a exigência posterior de substituições, caso a referida padronização não seja atendida.

Tubo e Conexão de PVC de Esgoto:

Tubo

Descrição:

- Utilizado em sistemas prediais para esgoto sanitário e ventilação;
- Tubos e conexões de PVC conforme Norma NBR 5688/Jan/99 - Série Normal.

Características:

- Os tubos e conexões para esgoto sanitário e ventilação dividem-se em duas linhas: Esgoto secundário (DN 40), com bolsa soldável. Esgoto primário (DN 50, 75, 100 e 150), com bolsa de dupla atuação: soldável ou junta elástica.
- Uma diversificada linha de conexões completa o sistema. No caso de esgoto secundário aplica-se o Adesivo Plástico;
- Para esgoto primário (bolsa de dupla atuação), aplica-se Adesivo Plástico ou Anel de Vedação.

Aplicação:

- O sistema é aplicado em instalações prediais de esgoto;
- O sistema é composto por tubos de PVC com comprimentos comerciais de 3 e 6 metros, nos diâmetros conforme Tabela, a seguir:

Tabela 06 - Diâmetro das tubulações de PVC para Esgoto

Diâmetro Nominal (DN)	Diâmetro Real (DEM)	e (mm)
40	40,0 mm	1,2
50	50,7 mm	1,6
75	75,5 mm	1,7
100	101,6 mm	1,8
150	150,00 mm	2,0

DN – Diâmetro nominal – É uma referencia adimensional, comercial. Não deve ser objeto de medição nem de utilização para fins de cálculo. DEM – Diâmetro externo médio

Conexão:

- Deve possuir bolsa de dupla função, que possibilite a escolha entre junta elástica ou soldada;
- A aplicação do tubo e conexão de PVC "comum" e da "Série R" deverá ser de acordo com o que indica o Projeto.

Junta:

Utilizam-se juntas de anel de borracha.

Caixa de Inspeção, Caixas de Areia e Poços de Visista:

Caixas de Inspeção:

- Deverão ser retangulares ou quadradas, sendo construídas em anéis de concreto armado, premoldado, com fundo do mesmo material ou de alvenaria, de tijolos ou blocos de concreto com paredes no mínimo de 10cm de espessura;
- Para profundidade máxima de 1,00m, as caixas de inspeção de forma quadrada terão 0,60m de lado, no mínimo, e as de forma circular, 0,60m de diâmetro;
- Para profundidade superior a 1,00m, as caixas de forma quadrada terão 1,10m de lado, no mínimo, e as de forma circular, 1,10m de diâmetro no mínimo;
- Tampão de ferro fundido facilmente removível e permitindo composição com o piso circundante. T-120 em local de tráfego pesado e T70 em local de tráfego leve.

Caixas Sifonadas:

- Serão de concreto ou PVC, com bujão para limpeza e tampa de fechamento hermético;
- Deverão conter fecho hídrico com altura mínima de 10cm;
- Quando a seção horizontal for circular, o diâmetro interno será de 25cm, no mínimo, e, quando poligonal, deverá permitir a inscrição de um círculo de 20cm de diâmetro no mínimo;
- Tampa de PVC, alumínio ou de ferro fundido removível, de fechamento hermético;
- Orifício de saída com diâmetro igual ao do ramal correspondente.

Caixa para Filtro de Águas Pluviais – AP:

- Será localizada na Área externa do térreo, devendo ser de concreto nas dimensões máxima de 1.20m X 1.20m, conforme Projeto.

Caixa e Ralo Sifonados em PVC:

Serão de acordo com as Normas Brasileiras e dotados de uma peça monobloco com um anel de fixação do porta-grelha e a grelha e com sifão dotado de um plug de inspeção e limpezas eventuais, com diâmetros nominais de 100 mm e 150 mm.

Secos PVC:

Serão de acordo com as Normas Brasileiras e dotados de uma peça monobloco com altura regulável ou não, com diâmetros nominais de 100 mm e quadrados de 100 x 100 mm.

Captação de Águas Pluviais na Cobertura:

Deverá ser feita, conforme especificado em projeto.

Grelha:

Hemisférica:

Será em ferro fundido, formato hemisférico com diâmetro de acordo com a tubulação onde será aplicada.

Linear:

Será de ferro chato soldado, conforme Projeto.

Juntas:

Juntas de Expansão de Borracha Corpo em cloroprene, reforçado internamente com telas de material sintético e anéis de aço, com terminais e flanges em aço carbono ASTM-A36, furados e roscados conforme a norma ANSI-B16,5, classe 150.

Execução de Serviços:

Escopo de Fornecimento:

- O presente Caderno Técnico engloba o fornecimento de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, montagem e testes, incluindo despesas de transportes de qualquer natureza, inclusive transportes horizontais e verticais no canteiro de obra;
- Prêmios de seguros, bem como os encargos sociais e fiscalização, incidente direta para a completa execução das Instalações De Esgoto, de modo a entregar a obra em perfeito estado de funcionamento de acordo com o projeto específico;
- As Instalações de Esgoto abrangidas neste escopo de fornecimento, além daquelas descritas no Memorial Descritivo do Projeto, deverão ainda, incluir, o fornecimento dos seguintes materiais/serviços:
 - a. Tacos de peroba em forma de cunha para fixação dos aparelhos à parede ou piso;
 - b. Tubos flexíveis, tipo engate para ligação de mictório e lavatórios;
 - c. Canopla cromadas para vedação de plugs de tomadas de esgoto e de água, quando houver;
 - d. Materiais necessários à perfeita montagem dos aparelhos, equipamentos e assentamento/fixação de tubulações;
 - e. Rasgos e passagens nas lajes e alvenarias, bem como a escavação, fechamento e apiloamento de valas;
 - f. Fornecimento de todos os materiais e equipamentos, conforme relacionado na Planilha Quantitativa específica;

- g. Fornecimento de toda a pintura de tubulação, de acordo com cores previstas pelas Normas Brasileiras, bem como fornecer toda a sinalização e montagem do sistema de proteção contra incêndio; h) Construção de caixas de inspeção, poços de visita, bocas de lobo, etc;
- h. Providências junto às Concessionárias de serviços de água, esgoto, gás e Corpo de Bombeiros para execução de vistorias e/ou ligação definitiva;
- i. As despesas, taxas e/ou emolumentos pagos à Concessionária de Água, Esgoto e Corpo de Bombeiros, serão de responsabilidade da instaladora;
- j. O fornecimento e a instalação de registros gerais para os ramais de cada pavimento;
 - Serão consideradas para efeito de entrega as instalações completas, ou seja, com todos os acessórios;
 - A listagem de materiais e os quantitativos são de responsabilidade do projetista.

Programação dos Serviços:

A INSTALADORA deverá programar adequadamente os seus serviços, levando em consideração as outras obras envolvidas tais como: de Construção Civil, Ar Condicionado, Instalações Elétricas, etc., com a finalidade de desenvolver uma obra única, e de modo a evitar e/ou pelo menos prever com antecedência os eventuais imprevistos, evitando-se assim, problemas que poderão influir no bom andamento das obras.

Fornecimento de Equipamentos e Materiais:

- O fornecimento de equipamentos deverá sempre incluir; o projeto, a fabricação, a montagem, os testes de fábrica, a embalagem e transporte, além da supervisão de montagem, calibração e testes em campo, com todos os acessórios e componentes necessários;
- A INSTALADORA deverá providenciar junto a empresa contratada, o fornecimento de desenhos, catálogos técnicos, esquemas elétricos, para que o PROPRIETARIO possa avaliar antecipadamente o equipamento ofertado;
- Quando alguns materiais e/ou serviços não estiverem expressamente mencionados nas especificações ou no Projeto, deverão ser fornecidos tal como se fosse, sem que isso venha comprometer o bom desempenho ou funcionamento da instalação, sem quaisquer ônus adicionais para o CONTRATANTE;
- O CONTRATANTE terá o direito em qualquer hipótese de aprovar previamente todo material ou equipamento a ser instalado.

Aceitação do Projeto:

- Os Proponentes deverão, na fase de elaboração da proposta, fazer rigorosa verificação do Projeto e da Planilha de Custos e Quantitativos de Materiais e Serviços (quando fizer parte integrante do Edital ou Tomada de Preços), efetuando complementações que julgarem necessárias. Caso contrário, dando como correta, deverá emitir um "ATESTADO DE ACEITAÇÃO DO PROJETO", a fim de apresentar uma proposta global dos serviços e materiais propostos;
- A empresa contratada para execução dos serviços não poderá, após a contratação, em hipótese alguma, apresentar sob qualquer justificativa, alterações do projeto, de especificação de materiais / equipamentos, e das procedências definidas neste CADERNO TÉCNICO.

Equivalência de Materiais e Equipamentos:

- Todas as características dos materiais e equipamentos indicados no presente CADERNO TÉCNICO e/ou PROJETO, são necessárias e suficientes para aquisição e/ou instalação por parte da INSTALADORA. Em caso de dúvidas e, ANTES DA CONTRATAÇÃO, deverá ser esclarecido com o CONTRATANTE, que verificará se o equipamento e/ou instalação proposto apresenta características necessárias ao bom preenchimento das funções para as quais foi projetado;
- a. A substituição por equipamento ou material equivalente, somente será aprovada pelo CONTRATANTE e sem ônus ao mesmo, não podendo ser alterada a confiabilidade do sistema, o conceito técnico do projeto desenvolvido, devendo ainda atender aos seguintes critérios:
 - b. Características semelhantes;
 - c. Desempenho operacional similar;
 - d. A mesma vida útil;
 - e. As mesmas condições de manutenção;
- Somente serão aceitos equipamentos ou materiais por outros equivalentes, quando o Proponente apresentar ANTES DA CONTRATAÇÃO atestados, ensaios e testes, de pelo menos 02 (duas) entidades públicas tecnicamente reconhecidas concernente ao propósito pretendido;
- A não contestação da equivalência ANTES DA CONTRATAÇÃO obrigará o PROPONENTE a fornecer os equipamentos e materiais de fabricantes indicados neste CADERNO TÉCNICO.

Passagem de Tubulação:

- Nas passagens verticais em lajes, as tubulações até 1.1/2", inclusive o enchimento dos rasgos para fixação das tubulações, deverá ser feito o enchimento total dos vazios com argamassa de cimento e areia para impedir a passagem de fumaça em caso de incêndio;

- Nas passagens verticais em lajes as tubulações com diâmetro superior a 1 1/2", além do referido enchimento do item anterior, levarão grapas de ferro redondo 3/16", em número e espaçamento adequado para manter inalterado a posição do tubo.

Obturação de Tubulação:

Durante a instalação as extremidades livres das tubulações, deverão ser tapadas adequadamente com plugs ou tampões, a fim de evitar obstruções. Não será permitido o uso de papel ou madeira para essa finalidade.

Apoio de Tubulação:

Quando se tratar de assentamento de ramais horizontais, apoiados sobre lajes, o apoio deverá ser sobre lastro contínuo de tijolos com argamassa de cal e areia.

Tubulação Aparente:

- Os ramais verticais passarão pelo SHAFT e serão fixados por braçadeiras ou tirantes de aço ou outro dispositivo que lhes garanta perfeita estabilidade, prevalecendo sempre o que for indicado no Projeto;
- No caso de ramais suspensos em lajes ou tetos, a fixação será por braçadeiras ou tirantes de aço ou outro dispositivo que lhes garanta perfeita estabilidade, prevalecendo sempre o que for especificado no Projeto.

Pintura de Tubulação:

A pintura de tubulações deverá obedecer a Norma NBR-6493 da ABNT, complementada pela Norma DIN-2403. São as seguintes as cores a serem aplicadas:

Tabela 07 - Tabela de cores referente à NBR-6493

Verde	Tubulação
-------	-----------

Conforme especificações do Corpo de Bombeiros, os registros, as válvulas de retenção e de paragem, devem ser pintadas de amarelo.

Corte, Rosqueamento, Conexão e Junta:

- O corte de tubulações só poderá ser perpendicular ao seu eixo, sendo apenas rosqueada a porção que ficará coberta pela conexão;
- As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos, sem rebarbas, que se ajustem perfeitamente as conexões;

- A junta na ligação de tubulações deverá ser executada de maneira a garantir a perfeita estanqueidade, tanto para passagem de líquidos como de gases;
- A junta para tubulação de PVC rígido deverá ser executada com adesivo e solução limpadora ou com anéis de borracha nas tubulações das instalações de águas pluviais ou de esgoto.
- Curvas e Flanges:
 - a. Não serão permitidas curvas forçadas nas tubulações;
 - b. Nas tubulações de recalque e sucção de bombas, deverão ser utilizadas curvas de raio longo quando houver deflexão;
 - c. Na montagem de equipamentos como bombas, caixas d'água, bebedouros, etc., deverão ser instaladas uniões e flanges, a fim de facilitar a desmontagem dos mesmos;
- Aparelhos: A colocação dos aparelhos sanitários deve ser feita com o máximo de esmero, a fim de dar acabamento de primeira qualidade;

Critério de medição:

Toda a tubulação será mensurada e medida por metro após a conferência da fiscalização quanto ao encaixe das conexões e sua correta fixação.

11.3 PEÇAS HIDROSANITARIAS

Instalação de Esgoto:

Além dos procedimentos citados nos itens “Tubulação e Ramal” e “Corte, Rosqueamento, Conexão e Junta”, devem ser observados os seguintes:

Ramais:

- Os ramais deverão ser executados conforme indicações do projeto, obedecendo-se as seguintes declividades mínimas:

o Tubos acima de 100mm, inclinação de 1%;

- As declividades de todos os trechos deverão ser uniformes, não sendo aceitáveis quando
- possuírem depressões;
- Os dispositivos de inspeção, na parte do esgoto primário, nos pavimentos Térreo, 3º, 6º e 9º, deverão ser constituídos de “Tê” com plug de inspeção, adequadamente vedados.
- As furações nas vigas deverão ser executadas em secções adequadas e ter dimensões de uma bitola acima daquela da tubulação;
- Todos os ramais de esgoto deverão ser recolhidos através de caixas de inspeção e encaminhados a rede pública coletora de esgotos;

- As caixas de inspeção deverão ser construídas conforme detalhes constantes no projeto específico.

Coluna de Ventilação:

- Deverão ser prolongados na direção vertical, para cima da Cobertura, os ramais de grupos sanitários das bacias sanitárias e ralos, de maneira a formar as colunas de ventilação;
- Toda coluna de ventilação deverá prolongar-se acima da Cobertura e sua extremidade livre deverá ser protegida, através de terminal de ventilação adequado; O trecho do ventilador que fica acima da Cobertura deverá medir 30cm;
- A extremidade aberta de um tubo ventilador situado a menos de 4,00 m de distância de
- qualquer janela, mezanino ou porta, deverá elevar-se, pelo menos, 1,00 m acima da respectiva verga;
- A canalização de ventilação deverá ser instalada de forma que não tenha acesso a ela, qualquer despejo de esgoto, qualquer líquido que nela ingresse possa escoar por gravidade até o tubo de queda, ramal de descarga ou desconector em que o ventilador tenha origem;
- Toda conexão do ramal horizontal de ventilação ao ventilador vertical deve ser feito em cotas superiores aos respectivos pontos de esgoto.

541

Critério de medição:

- Toda a tubulação será mensurada e medida por metro após a conferência da fiscalização quanto ao encaixe das conexões e sua correta fixação.

12 INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS

12.1 SISTEMA DE PROTEÇÃO, DETECÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

12.1.1 SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME:

- O Sistema de Detecção e Alarme será formado por circuitos “Classe A” e equipamentos instalados de forma que quaisquer ocorrências ligadas, direta ou indiretamente, a um sinistro de incêndio, em locais pré-determinados, sejam detectadas e as providências pertinentes a cada caso sejam devidamente tomadas em tempo hábil para se evitar qualquer dano às pessoas ou ao patrimônio;

- O Projeto prevê sistema de detecção utilizando detectores de fumaça ópticos e de temperatura, sendo totalmente automático no que concerne ao seu funcionamento, podendo eventualmente ser operado manualmente caso necessário;
- O Sistema será composto pela Central de Alarme de Incêndio Inteligente (localizada na Guarita) que deverá estar integrada como um só sistema e pelos equipamentos de detecção (detectores de fumaça e de temperatura), acionamento manual (acionadores manuais) e alarme (sirenes).
- O desempenho mínimo que o Sistema deverá oferecer é o seguinte:
 - Todos os sinais de alarme, defeito e de supervisão, enviados para a Central de Alarme de Incêndio, deverão estar de acordo com as normas para circuitos de sinalização (chaves de fluxos, válvulas, etc.).
 - Os sinais de alarme não poderão ser perdidos no caso de falta de energia comercial ou auxiliar até que sejam processados e gravados.
 - As funções operacionais do Sistema, quando uma condição de alarme de incêndio for detectada e enviada para a Central de Alarme de Incêndio, deverão ser as seguintes: o Indicadores luminosos de alarme da Central acendem e piscam;
 - O sinal acústico incorporado na Central entra em operação.

12.1.2 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS:

- Detectores de fumaça óptico endereçável: Fab. Siemens, Bosch ou Equivalente técnico.
- Detectores térmico endereçável: Fab. Siemens, Bosch ou Equivalente técnico.
- Acionador manual quebre o vidro endereçável: Fab. Siemens, Bosch ou Equivalente técnico.
- Módulo repetidor de alarme local Especificações elétricas Tensão de serviço: 12 Vdc a 30 Vdc Consumo de corrente máx.
- Standby 140 mA @ 24 Vdc.
- Alarme 230 mA @ 24 Vdc Resistência máx.: 18 Ohm Comprimento máx. do cabo.
- Ligação em rede CAN: 1000 m Dependendo da configuração, da topologia e do tipo de cabo.
- Ligação em rede Ethernet/IP com fibra: 24 a 40 km

Especificações mecânicas

Elemento de visualização: Ecrã TFT policromático de 14,5 cm (5,7") com 320 x 240 pixéis

Elementos funcionais: Ecrã tátil com 127,5 mm x 170 mm de superfície activa

Elementos de comando fixos: 22 teclas, 1 interruptor de chave, 1 botão de reinício

Elementos de visualização fixos: 11 LEDs Interfaces: CAN1, CAN2, ETH1, ETH2, USB, RS232

Entradas de sinal: IN1/IN2

Dimensões (A x L x P): 280 mm x 340 mm x 87 mm

Visor LCD (A x L): 86 mm x 116 mm

Material e cor da caixa: Plástico ABS, cinzento claro (equivalente a RAL 7035)

Peso aprox.: 3 kg

Fab. Siemens, Bosch ou Equivalente técnico.

- Central de Alarme Endereçável: Painel de Controle de 01 a 10 Laços Características básicas do painel:
- Permitir a instalação de 01 a 10 laços de detecção isolados, admitindo os estilos 4, 6, ou 7 (com isoladores de curto-circuito) da NFPA 72.
- Endereçar um mínimo de 159 detectores e 159 módulos inteligentes nesse laço.
- Suportar, no mínimo, os seguintes dispositivos de campo: detectores térmicos; termovelocimétricos; de fumaça, por tecnologia de detecção iônica; de fumaça, por tecnologia de detecção óptica; de fumaça, por tecnologia de detecção a laser; de fumaça e temperatura (multisensor e/ou multicritério); de fumaça por feixe de luz ("beam detectors"), sensores analógicos padrão 4-20mA (por exemplo, detectores de gás), acionadores manuais, sinalizadores audiovisuais, etc.
- Testar, automática e periodicamente, a funcionalidade e a sensibilidade de cada um dos detectores, atendendo as exigências da norma NFPA 72.
- Possibilitar o ajuste manual de sensibilidade para os detectores de fumaça, em pelo menos 05 níveis distintos de alarme, e em 05 níveis distintos de pré-alarme.
- Compensar automaticamente o nível de empoeiramento de cada detector, na leitura da sua câmara interna, para evitar alarmes falsos – "drift compensation".
- Capacidade de auto-ajustar o nível de pré-alarme de cada detector de fumaça.
- Ter três tipos de aviso de manutenção de cada detector (alerta, aviso e avaria).
- Admitir programação de ajuste automático da sensibilidade de cada detector, conforme calendário interno (por hora do dia e por dia da semana).
- Possibilitar a classificação de eventos configuráveis como normal, falha, alarme de incêndio, supervisão, segurança, processo crítico e não alarme para sensores analógicos padrão 4- 20mA. Para cada sensor deve ser possível configurar até 05 faixas de valores diferentes para gerar os eventos acima.
- Armazenar, em memória não volátil, 4.000 eventos e mais 1.000 alarmes.
 - A consulta ao arquivo histórico deve permitir filtrar a classificação dos eventos pelo tipo, hora, data e endereço no laço de controle.
- Ser capaz de operar em modo degradado, ou seja, na improvável falha da CPU, o painel deverá continuar a supervisão e, quando for o caso, gerar um alarme geral.
- Possuir 1.000 zonas de software, programáveis.
- Ter funções para programação de: sensibilidade dia/noite, tempos de retardo, etc.
- Ter, no mínimo, 10 zonas de programação de supressão/combate automáticos. Lógicas de laço cruzado, aborto, tempo de retardo, sequências de aviso.

- Disponibilizar, como ferramenta de software, 1.000 equações lógicas (matriz causa/efeito), para a execução de configurações mais complexas.
- Permitir a programação do sistema localmente (“display” frontal do painel) ou através de uma estação de trabalho remota (computador).
- Verificar todos os dispositivos do laço de controle em menos de 2 segundos.
- Ativar todos os módulos de comando em até 3 segundos.
- Ter as seguintes opções de teclado e “display” LCD:
 - “Display” LCD com 640 caracteres (16 linhas com 40 caracteres– uso local);
 - “Display” LCD com 640 caracteres (16 linhas com 40 caracteres– uso local/rede);
 - Sem “display” – opção apenas em caso de sistemas em rede.
- Disponibilizar todas as informações, tais como mensagens de software, no “display” do painel ou do anunciador de rede, no idioma português.
- Visualizar, no “display” frontal do painel, diversas situações distintas, a saber: o Alarmes; o Pré-Alarmes; o Falhas; o Supervisão (exemplos: estado de pressostatos, posição de válvulas); o Segurança (exemplos: portas e janelas onde haja combate automático por gás).
- O painel deverá ser fornecido montado em gabinete metálico apropriado, o qual deve ser mantido permanentemente trancado, sendo sua chave disponível apenas a operadores devidamente treinados, aos quais deverão ser fornecidas senhas, com níveis diferentes de liberação de acesso, à operação e à programação.
- Prover uma porta RS-232, para a conexão de uma impressora matricial opcional.
- Prover uma porta RS-485, para conexão opcional de até 32 anunciadores remotos.
- Possibilitar a interligação de até 102 painéis em rede, listada e certificada pelo UL, utilizando como meio físico: cabos de cobre, ou fibra óptica.
- Permitir o inter-relacionamento de entradas e saídas de painéis distintos, ligados na mesma rede; ou seja: poderá ser programado, em painéis da mesma rede, que um evento ocorrido em um dos painéis, gere a ativação de uma saída em outro.
- A visualização, através dos “displays” frontais de cada painel, bem como a operação, através de seus teclados, quando em rede, deverá ser flexível, isto é, em alguns locais específicos, será requerida a visualização e a operação em toda a rede de painéis; já em outros locais, requerir-se-á apenas a visualização e operação do painel no qual o “display” estiver instalado, e em outros locais, não serão usados “displays” e teclados.
- Prover, opcionalmente, interface do painel, ou da rede de painéis, em protocolo de comunicação aberto, como o BACnet TCP/IP, com sistemas de automação predial.
- Propiciar a implementação opcional de uma interface, que atue como um servidor HTML, de modo que se poderá visualizar, através da Internet ou Intranet, o histórico de eventos, tais como alarmes e falhas, armazenados num painel, esteja ele isolado ou fazendo parte de uma rede de painéis. Esta

interface poderá, ainda, gerar e-mails automaticamente, para um grupo pré-definido de usuários, onde serão enviadas informações de eventos do sistema, tais como: alarmes e falhas.

- Disponibilizar recursos opcionais de equipamento e de programação, que permitam inserir num painel, ou na rede de painéis de detecção e alarme de incêndio, um subsistema de áudio-evacuação digital de comunicação, incluindo um gerador de mensagens pré-gravadas, amplificadores digitais e telefonia para comunicação local de emergência.
- Disponibilizar recursos opcionais de equipamento e de programação, que permitam apresentar, em tempo real, telas gráficas, com a localização dos eventos; seja em hardware dedicado, no próprio painel, seja em microcomputador PC compatível.
- Definição das zonas de detecção onde o alarme só é acionado quando um determinado sensor detectar um início de incêndio.
- Definição do tempo de persistência de detecção de incêndio para sensores individuais ou grupos de sensores localizados em determinada zona de detecção. As funções de programação deverão:
- Ser acessíveis através de senhas;
- Dividir as senhas de acesso nos níveis: supervisão, operação e programação. Funções que deverão ser permitidas para o nível de operação:
 - Visualização da configuração do sistema;
 - Visualização dos parâmetros associados a componentes do sistema, e
 - Detalhamento de mensagens de alerta/alarme e mudanças de estado ocorridas. Funções que deverão ser permitidas para o nível de supervisão:
 - Alteração do nível de sensibilidade dos sensores de fumaça;
 - Ativação e desativação de detectores individualmente, por módulos e por zonas;
 - Acerto de data e hora;
 - Visualização de diagnóstico do sistema; e
 - Execução de todas as funções permitidas ao nível de operação. Funções que deverão ser permitidas para o nível de programação:
 - Definição dos endereços dos dispositivos endereçáveis do sistema;
 - Definição do dispositivo (detector de calor/fumaça) associado aos endereços;
 - Definição das mensagens de alarme que serão apresentadas ao operador;
 - Definição dos comandos a serem executados quando for detectado um incêndio;
 - Definição das zonas de detecção, onde um alarme só será acionado quando um determinado dispositivo detectar um início de incêndio;
 - Definição do tempo de persistência de detecção de incêndio, para dispositivos individuais ou agrupados, situados em determinada zona de detecção;
 - Funções permitidas para o nível de supervisão.

- A Central de detecção deverá possuir displays externos que informem aos operadores o tempo máximo que terá para identificação da origem de uma ocorrência de alarme, e o tempo máximo para que o operador registre a ação a ser tomada após a ocorrência do alarme. Estes 2 tempos devem ser mostrados em painéis distintos a serem instalados na sala de supervisão.
- É recomendado um máximo de 2 minutos para identificação da origem da ocorrência e 6 minutos (ou 4 minutos após a identificação) para registro da ação necessária para solução da ocorrência. Estes registros deverão ser realizados por operadores habilitados que serão identificados por meio de senha de acesso ao sistema. • Possuir as seguintes opções de fonte de alimentação primária: - 110/120 Vac, 50/60 Hz, 4,5 A; OU - 240 Vac, 50/60 Hz, 2,5 A.
- Possuir Saída de Alimentações 24 Vcc 6,0 A (total), assim distribuídas:
 - 01 Saída 24 Vcc de 4,5 A para uso interno ao painel;
 - 01 Saída 24 Vcc de 1,0 A para uso interno ou externo ao painel;
 - Cada uma de suas saídas deve ser isolada, sendo que um curto-circuito gerado em uma saída NAC não pode gerar problemas nas outras saídas NAC do mesmo módulo (atendendo às exigências da UL 864 9ª edição).
- Possuir carregador para as seguintes baterias: 25 a 200 Ah.
- A fonte de alimentação principal deverá necessariamente ser desenhada para supervisionar os circuitos de carga de baterias (atendendo às exigências da UL 864 9ª edição).
- Poder operar na seguinte faixa de temperatura: de 0 a 49 °C – atender à NFPA (se possível controlar temperatura ambiente entre 15 e 27 °C).
- Poder operar na seguinte umidade relativa máxima: 93% ± 2% (sem condensação) a 32°C ± 2°C. Deverá ser listado UL 864 9ª edição e aprovado FM.
Fab. Siemens, Bosch ou Equivalente técnico.

Anunciador Remoto:

Anunciador Remoto para Painéis em Rede

O anunciador remoto para controle de rede deverá ser um “repetidor” onde todas as informações pertinentes à rede de painéis de incêndio sejam visualizadas e controladas. Deverá possuir, no mínimo, as seguintes características técnicas:

- Capacidade de operar uma rede com até 102 painéis de detecção e alarme de incêndio a ele interligados. Supervisionar todo o sistema (entradas, saídas e a integridade da rede).
- Flexibilidade na configuração, para indicação de todos os painéis da rede, ou apenas parte deles, de acordo com a concepção do projeto de segurança.
- “Display” LCD de 16 linhas de 40 caracteres cada, com iluminação traseira.
- Teclas de controle para Reconhecimento, Silenciamento, Reset do Sistema, Teste de Lâmpadas e para Acionamento de Abandono Geral.
- LEDs de Alarme, Pré-alarme, Segurança, Supervisão, Falha e Outros Eventos.
- Teclado alfanumérico para possibilitar a operação local.

- Armazenar, em memória não volátil, 4.000 eventos e mais 1.000 alarmes.
 - A consulta ao arquivo histórico deve permitir filtrar a classificação dos eventos pelo tipo, hora, data e endereço no laço de controle.
- Capacidade de conexão de uma impressora matricial opcional, para impressão de relatórios de arquivo de eventos históricos.
- Possibilitar interligação à rede de painéis através de cartão de rede específico.
- Deverá ser prevista caixa para montagem em superfície, ou fornecê-lo no painel.
- Deverá ser prevista a necessária alimentação externa com “back up” de bateria.
- Poder operar na seguinte faixa de temperatura: de 0 a 49 °C – atender à NFPA (se possível controlar temperatura ambiente entre 15 e 27 °C).
- Umidade relativa máxima: 93% ± 2% (sem condensação) a 32 °C ± 2 °C.
Deverá ser listado UL 864 9ª edição e aprovado FM.
Fab. Siemens, Bosch ou Equivalente técnico.

Cartão para Comunicação de Painéis em Rede:

Cartão eletrônico necessário para que os painéis de incêndio sejam interligados em rede. Deverá possuir, no mínimo, as seguintes características técnicas:

- Suportar cabo metálico ou fibra óptica como meio físico de comunicação entre cartões, mesmo que para isso sejam utilizados modelos diferentes de cartões.
- Possuir LEDs para facilitar a análise de possíveis falhas.
- Devem regenerar e amplificar o sinal de comunicação na saída de cada cartão. Entretanto, podem ser usados repetidores de sinal, para possibilitar o aumento de distâncias entre painéis, ou para mudar de fibra óptica para cabo ou viceversa (RPT-F ou RPT-WF).
- Para opção de meio físico – cabo metálico
 - Deve aceitar par trançado;
 - Atender a distâncias de no mínimo 900 m entre painéis (nós).
- Para opção de meio físico - fibra óptica:
 - Usar fibra multimodo nas seguintes opções: 62,5/125 µm – atenuação máxima de 8,0 dB; 50/125 µm – atenuação máxima de 4,2 dB.
 - Utilizar fibra padrão de 850 nm.
 - Deverão ser previstos conectores estilo ST.
 - Taxa de transmissão deve ser de 312,5 Kbaud.
- Poder operar na seguinte faixa de temperatura: de 0 a 49 °C – atender à NFPA (se possível controlar temperatura ambiente entre 15 e 27 °C).
- Poder operar na seguinte umidade relativa máxima: 93% ± 2% (sem condensação) a 32 °C ± 2 °C.
Deve ser listado UL 864 9ª edição e aprovados FM.
Fab. Siemens, Bosch ou Equivalente técnico.

Cartão para Comunicação de Painéis em Rede de Alta Velocidade:

Cartão eletrônico necessário para que os painéis de incêndio sejam interligados em rede. Deverá possuir, no mínimo, as seguintes características técnicas:

- Suportar cabo metálico, fibra óptica multimodo, fibra óptica monomodo ou uma combinação destes, como meio físico de comunicação entre cartões.
- Possuir LEDs para facilitar a análise de possíveis falhas.
- Devem regenerar e amplificar o sinal de comunicação na saída de cada cartão.
Entretanto, podem ser usados repetidores de sinal, para possibilitar o aumento de distâncias entre painéis, ou para mudar de fibra óptica para cabo ou viceversa.
- Para opção de meio físico – cabo metálico:
 - Deve aceitar par trançado;
 - Atender a distâncias de no mínimo 900 m entre painéis (nós).
 - Taxa de transmissão deve ser de 12 Mbaud.
- Para opção de meio físico - fibra óptica:
 - Usar fibra com as seguintes especificações: Monomodo 9/125 μm – atenuação máxima de 30 dB.
 - Deverão ser previstos conectores estilo LC.
 - Taxa de transmissão mínima de 100 Mbaud .
 - Comprimento de onda: 1310 nm.
- Possuir duas portas de rede para permitir a conexão simultânea ao painel de controle de alarme de incêndio e ao computador de programação.
- Poder operar na seguinte faixa de temperatura: de 0 a 49 °C – atender à NFPA (se possível controlar temperatura ambiente entre 15 e 27 °C).
- Poder operar na seguinte umidade relativa máxima: 93% \pm 2% (sem condensação) a 32 °C \pm 2 °C.
- Deve ser listado UL 864 9ª edição
Fab. Siemens, Bosch ou Equivalente técnico.

Cartão de Interface Bacnet:

Deverá fornecer uma interface entre um painel ou uma rede de painéis de detecção e alarme de incêndio e uma rede ethernet, usando o protocolo de comunicação BACnet/IP. Com essa interface, zonas de dispositivos de iniciação ligados aos laços de painéis de detecção e alarme de incêndio serão representados como objetos BACnet; dessa forma, serão visualizados, em um software supervisor, os eventos ocorridos. Essa interface deverá permitir conexão a um painel autônomo, com uma porta de rede disponível, ou a uma rede de painéis, via uma porta de rede, em qualquer cartão de comunicação de painéis em rede.

- Deverá monitorar até quinze painéis, com uma contagem combinada, máxima, de 15.000 objetos (a contagem de objetos inclui todos os detectores, módulos de monitor, circuitos de equipamentos de notificação, etc., que se queira visualizar).
- Deverá aceitar programação através de um microcomputador PC, usando uma ferramenta específica de interface serial, com respectivos acessórios.

Especificações:

- Deve ter conformidade com as normas: NFPA 72, UL864 (9ª edição) e BACnet para IP, Anexo J, objetos de dispositivo de suporte, objetos de saída binária, pontos/zonas de segurança de vidas e entradas multiestados.
- Prever alimentação: de 19 Vcc a 29 Vcc, 360 mA @ 24 Vcc.
- Poder operar na seguinte faixa de temperatura: de 0 a 49 °C – atender à NFPA (se possível controlar temperatura ambiente entre 15 e 27 °C).
- Poder operar na seguinte umidade relativa máxima: 93% ± 2% (sem condensação) a 32 °C ± 2 °C.
- Deve haver supressor de surtos na rede IP, e possibilitar montagem interna em painel.
- Deverá ser listado UL 864 9ª edição.

Fab. Siemens, Bosch ou Equivalente técnico.

Fonte de Alimentação Remota

As fontes de alimentação remotas (boosters) para os dispositivos de alarme deverão ser supervisionada pela Central de Detecção e Alarme de Incêndio, bem como apresentar os seguintes requerimentos mínimos:

- Tensão de operação: 220/127 VAC (FNT) - 60 Hz;
- Tensão de operação: 24 VDC;
- Corrente de operação: 6,5 ou 10 A;
- Carregador de baterias;
- Gabinete metálico com capacidade para abrigar as baterias;
- Monitoramento da carga das baterias;
- Saídas configuráveis para NAC (04 classe B ou 02 classe A)
- Baterias: 24 VDC – 24 Ah;
- Supervisão de falhas com contato seco de saída para indicação na Central (deve ser previsto módulo monitor de alarme no laço de detecção);
- Certificado UL e FM.

Fab. Siemens, Bosch ou Equivalente técnico.

12.2 SISTEMA DE HIDRANTES:

O sistema de hidrantes foi projetado para responder a qualquer emergência em toda a edificação. E foi concebido de acordo com a norma NBR 13714, além prescrito na IT-17 do decreto 47.998/20 do CBMMG.

Está prevista a utilização de 43 (quarenta e três) hidrantes no interior do prédio, localizados nos pontos indicados em cada andar, e um dispositivo de recalque na próxima à Guarita. Os hidrantes serão alimentados pelo reservatório superior, quem contém 100.000 litros exclusive para combate a incêndios por hidrantes e sprinklers, uma reserve de consume de 18.000 litros, perfazendo uma reserva total de 118.000 litros.

O Projeto prevê 01 (uma) bomba locadas no barrilete superior, acionada através de pressostatos. Para controle da pressão o conjunto está interligado a um cilindro de pressão (pulmão) com ar comprimido que suprirá o sistema em casos de pequenos vazamentos e um registro de teste, que lançará a água de volta ao reservatório. Cada hidrante contará com 02 (duas) mangueiras de 15 metros cada, totalizando 30 metros, além de todos os equipamentos operacionais exigidos pelas normas, que deverão estar acondicionados dentro do abrigo.

12.2.1 SISTEMA FIXO - HIDRANTE

Será executado em tubos e conexões de ferro galvanizado, nas bitolas do Projeto.

12.2.2 CAIXAS DE INCÊNDIO

As caixas de hidrantes de parede serão em chapa metálica #16, com molduras em granito e porta em vidro transparente, dimensões e demais informações poderão ser obtidas no Projeto.

12.2.3 MANGUEIRA

Dois lances por caixa, em borracha revestida com trama de nylon, dotadas de juntas “Storz” nas extremidades, com 15,0m de comprimento cada, com diâmetro interno de 1.1/2”, com capacidade de suportar a pressão mínima de teste de 20kg/cm².

12.2.4 ESGUINCHO /REQUINTE

Esguicho jato sólido com requinte de 16mm (1/2”) de bronze ou latão.

12.2.5 REGISTROS / VÁLVULAS E ADAPTADORES

- Os registros de gaveta brutos e válvulas tipo globo serão em latão fundido ou bronze, conforme norma EB-161 da ABNT, Classe 125, rosca BSP, com diâmetros Ø3/4” a Ø3”;

- Válvula globo angular 45° será em latão fundido ou bronze, conforme norma EB161 da ABNT, Classe 125, entrada Ø2.1/2", com rosca interna, GAS-11FPP, e saída Ø2.1/2", rosca externa, CBSP-5FPP;
- Válvula de retenção será em latão fundido ou bronze, conforme norma EB-161 da ABNT, Classe 125, rosca BSP;
- Válvula de gaveta em ferro fundido, haste ascendente, Classe 125, flangeada, conforme ANSI-B16.1, face sem ressalto;
- Flange em aço carbono, Classe 125, furação conforme norma ANSI- B16.1, face sem ressalto.

12.2.6 HIDRANTES DE RECALQUE (PASSEIO)

Será executado no passeio dentro de caixa em alvenaria, com tampa de ferro fundido, com inscrição "INCÊNDIO", conforme detalhe de Projeto.

12.2.7 BOMBA

Motor-bomba elétrico: Tipo centrífuga de eixo horizontal para pressurização do sistema, conforme detalhes no projeto, com todos acessórios para funcionamento perfeito.

12.2.8 RESERVA DE INCÊNDIO

A reserva de incêndio foi calculada sobre norma do decreto 47.998/20 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais, de acordo com o tipo da edificação.

12.3 SISTEMA FIXO – SPRINKLER

O sistema de Sprinklers foi projetado para combater o fogo na edificação sempre que nível de fogo ou calor ultrapassem 68°. E foi concebido de acordo a norma NBR10897_2014, além prescrito na IT-18 do decreto 47.998/20 do CBMMG. O sistema de chuveiros automáticos terá sua canalização e pressurização exclusiva e independente da rede de hidrantes desde a tomada de água do reservatório até os bicos de aspersão;

Terá para instalação bicos tipo pendentes para baixo, 1/2", bulbo vermelho, instalados no teto.

Foi utilizada a classificação de risco leve para o dimensionamento do sistema, sendo a área máxima de proteção por sprinkler de 12,0m². No total, pela área da edificação, foram projetados um total de 1.310 (mil trezentos e dez) bicos de sprinkler;

Deverá ser instalado um conjunto composto de um registro de manobra e uma chave de fluxo em cada derivação da coluna principal de alimentação para a rede de sprinkler's por pavimento;

A fiação das chaves de fluxo deverá estar interligada ao sistema de pressurização da rede e também a rede de alarme da edificação;

Depois de completada a instalação da tubulação dos sprinkler's, e antes que seja posta em serviço, todo o sistema deverá ser lavado com água sob pressão na medida da necessidade para remoção de todos os materiais estranhos, conforme exigido pela norma NFPA 13;

A limpeza deverá ser executada até que a água torne-se translúcida e não seja verificado entupimento nos sprinklers;

Depois de enxaguar e afogar o sistema, deverá ser realizado teste hidrostático na tubulação do anel de alimentação para os ramais de sprinklers e hidrantes, de acordo com a norma NFPA, a uma pressão não inferior a 200psi durante um período mínimo de duas horas, verificando-se também se o sistema não apresenta vazamentos nas juntas;

A tubulação que apresentar vazamentos deverá ser substituída ou reparada de modo a eliminá-los.

12.4 SISTEMA MÓVEL – EXTINTORES

- Será constituído por extintores portáteis tipo pó químico (PQS), Classe B, C de 4,0Kg, 6,0Kg, 8,0Kg e tipo gás carbônico (CO₂) de 6,0 Kg, de acordo com a categoria de incêndio possível e conforme indicado no Projeto;
- Serão utilizadas unidade extintoras de Gás Carbônico 6Kg e de pó químico e sua distribuição estará atrelada ao projeto de incêndio;
- As unidades extintoras deverão ser instaladas a uma altura de 1,60m do piso com placa indicadora e suportes afixados na parede ou no piso com suporte metálico, aparafusado ao chão, e placa indicadora em locais de fácil acesso e visibilidade, possuindo, obrigatoriamente, os selos VISTORIADOS e/ou CONFORMIDADE fornecida pela ABNT e pelo CBMMG;
- Os extintores estarão dispostos de maneira que possam ser alcançados de qualquer ponto da área protegida, sem que haja necessidade de percorrer uma distância superior a 15m.

12.5 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA E BALIZAMENTO

12.5.1 INTRODUÇÃO

O presente memorial visa descrever e caracterizar o Sistema de Iluminação de Emergência a ser adotado para a presente edificação baseada na NBR 10.898 e NBR 10.637 e na IT-13 do decreto 47.998/20 do CBMMG.

12.5.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA

Quanto à condição de permanência de iluminação dos pontos do sistema. Será utilizado o classificado como “não permanente”, isto é suas lâmpadas permanecem apagadas quando a iluminação normal (Concessionária) estiver operante.

Na falta de energia da Concessionária, as lâmpadas acendem automaticamente pela fonte de alimentação própria – bateria.

Quanto ao tipo de fonte de energia estas luminárias são denominadas blocos autônomos.

De iluminação emergência, tipo sobrepor, base em chapa com pintura eletrostática, em epóxi na cor branca, com tampas laterais em poliestireno de alto impacto, na cor branca, dotada de suporte com furos oblongos para fixação em forro ou parede.

Difusor em acrílico transparente com aplicação de inscrição pelo sistema de frezamento, com mínimo 30 leds e com bateria selada, 12v, 7,0ah, (normal e emergência) com autonomia de 01 hora, instalados na parede a 2,50m do piso, tensão de entrada 127/220 V, frequência 50/60 Hz, para aclaramento ou balizamento, sem inscrições e indicações. Aprovada pelo Inmetro e dentro das Normas do Corpo de Bombeiros.

Todas as unidades de iluminação de Emergência serão ligadas à rede de energia elétrica normal em 110 V, para manter o sistema de flutuação – manutenção de carga, supervisionado por circuito integrado de alta precisão. As unidades de iluminação de emergência estão localizadas conforme indicação em projeto – planta e detalhes. A intensidade das luminárias é de 5 luxes – mínima.

12.5.3 INSTALAÇÃO

É de responsabilidade do instalador a execução do sistema de iluminação de emergência, respeitando o projeto elaborado.

A fixação dos pontos de luz e da sinalização deve ser rígida, de forma a impedir queda acidental, remoção desautorizada e que não possa ser facilmente avariada ou colocada fora de serviço deve ser executada com fios rígidos com isolamento de pelo menos 600 Vca em áreas sem possibilidade de incêndio de 70°C e para áreas com possibilidade de incêndio de 90°C ou mais, dependendo do risco e da possibilidade de proteção externa contra calor.

Não são permitidos remendos de fios dentro de tubulações. Também não é permitida a interligação de dois ou vários fios sem terminais apropriados para os diâmetros e as correntes dos fios utilizados.

A polaridade dos fios deve ser indicada pela cor utilizada na isolamento. Em caso de vários circuitos em uma tubulação, os fios devem ser trançados em pares e com cores diferenciadas para facilitar a identificação na montagem, como também na manutenção do sistema.

O código das cores deve ser de acordo com a NBR 8.662. A altura de instalação dos blocos autônomos é de no mínimo 2,50 m em relação ao piso, conforme prescrito na IT-13 do CBMMG e na NBR 10.898/13 da ABNT.

12.5.4 MANUTENÇÃO

O proprietário ou possuidor da edificação, é responsável pelo perfeito funcionamento do sistema.

O fabricante e o instalador são co-responsáveis pelo funcionamento do sistema, desde que observadas as especificações de instalação e manutenção.

Consiste em primeiro nível de manutenção: verificação das lâmpadas, fusíveis ou disjuntores, nível de eletrólito, data de fabricação e início de garantia das baterias.

Consiste em segundo nível de manutenção: os reparos e substituições de componentes do equipamento ou instalação não compreendidos no primeiro nível.

O técnico que atende ao segundo nível de manutenção é responsável pelo funcionamento do sistema.

Os defeitos constatados no sistema devem ser anotados no caderno de controle de segurança da edificação e reparados o mais rapidamente possível, dentro de um período de 24h de sua anotação.

Mensalmente devem ser verificadas:

- a) a passagem do estado de vigília para a iluminação (funcionamento) de todas as lâmpadas;
- b) a eficácia do comando, se existente, para colocar, à distancia, todo o sistema em estado de repouso e a retomada automática ao estado de vigília.

Semestralmente deve ser verificado o estado de carga dos acumuladores, colocando em funcionamento o sistema pelo menos por 1 h ou pela metade do tempo garantido, a plena carga, com as lâmpadas acesas. Recomenda-se que este teste seja efetuado na véspera de um dia no qual a edificação esteja com a mínima ocupação, tendo em vista a recarga completa da fonte (24 h).

12.6 SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Sinalização de segurança contra incêndio e pânico tem como objetivo reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes, e garantir que sejam adotadas ações adequadas a situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saídas para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

Toda sinalização de emergência deverá ser em material incombustível ou resistente a fogo e fotoluminescente.

A distância máxima entre o observador e a placa é definida através da área de sinalização, onde temos:

$$A > L^2 / 2000$$

A = área da placa, em m²;

L = distância do observador, em m

- Serão previstas placas de sinalização contra incêndio e pânico, placas de advertência e proibição, placas de rota de fuga, conforme NBR 13434, Parte 1 e Parte 2 e Projeto e IT 15 do decreto 47.998/20 do CBMMG.
- O Sistema de Proteção, Detecção e Combate a Incêndio deverá obedecer ao Projeto Executivo, que prevê a utilização dos seguintes equipamentos/materiais:
 - Eletrobomba de pressurização, trifásica 380V, 1750 RPM, 60HZ-HM, vazão e potência conforme descrito em projeto e memoriais;
 - Extintores de Incêndio – PQS (B/C) – 4kg; 6kg e 8kg;
 - Extintores de CO₂ - 6kg;
 - Abrigo metálico para hidrante em parede - (60X90X17cm);
 - Esguicho cônico em bronze com diâmetro de 38mm, requinte com diâmetro de 16mm;
 - Acionador manual inteligente endereçável;
 - Alarme Audiovisual – Sistema de Detecção;
 - Sistema de Hidrantes;
 - Sistema Fixo de Sprinklers;
 - Detectores de fumaça inteligente, tipo iônico;
 - Detector de temperatura inteligente endereçável, tipo iônico;
 - Detector de temperatura inteligente endereçável, tipo termo velocímetro;
 - Central inteligente de detecção e alarme;
 - Bateria estacionária – 12VDC.

Desta forma, foi elaborado a tabela seguinte para distancias das placas em relação ao observador adotadas em projeto.



Sinal	Forma geométrica	Área da placa	Cota de instalação	Distância máxima de visibilidade*
13 / 14 / 17	Largura: 200	0,04m ²	1,80m	8,95m
	Altura: 100			
21	Largura: 200	0,06m ²	1,80m	10,9m
	Altura: 300			
23 / 26 / E11	Largura: 200	0,04m ²	1,80m	8,95m
	Altura: 200			
6 / 9	L = 200	0,017m ²	1,80m	5,85m
29	Largura: 300	0,04m ²	1,80m	8,95m
	Altura: 100			

Segundo a NBR 13434/2004, podemos dividir as placas de sinalização em proibição, alerta, orientação e salvamento e equipamentos.

12.6.1 SINALIZAÇÃO DE ORIENTAÇÃO E SALVAMENTO


Sinalização que visa indicar as rotas de saída e as ações necessárias para o seu acesso e uso adequado. A sinalização de saída de emergência apropriada deve assinalar todas as mudanças de direção ou sentido, saídas, escadas etc., e deve ser instalada segundo a sua função;

- a sinalização de portas de saída de emergência deve ser localizada imediatamente acima das portas, no máximo a 0,10 m da verga; ou na impossibilidade desta, diretamente na folha da porta, centralizada a uma altura de 1,80 m, medida do piso acabado;
- a sinalização de orientação das rotas de saídas deve ser localizada de modo que a distância de percurso de qualquer ponto da rota de saída até a sinalização seja de no máximo 7,5 m, devendo ser instalada de modo que no sentido de saída de qualquer ponto seja possível visualizar o ponto seguinte, distanciados entre si em no máximo 15,0 m e de modo que sua base esteja no mínimo a 1,80 m do piso acabado;
- a sinalização de identificação dos pavimentos no interior da caixa de escada de emergência deve estar a uma altura de 1,80 m, medida do piso acabado a base da sinalização.
- se existirem rotas de saídas específicas para uso de deficientes físicos, estas devem ser sinalizadas para uso.

Código	Símbolo	Significado	Forma e Cor	Aplicação
13		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência
14		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso
17		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem "SAÍDA": fotoluminescente	Indicação da saída de emergência, utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou



12.6.2 INDICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE USO DE PORTAS CORTA-FOGO

Na edificação é utilizado a sinalização proposta não em porta-corta fogo propriamente dita, porém, para auxiliar a utilização das saídas da sala de conferências da qual é utilizada esse tipo de acionamento.

29		Instrução de abertura de porta corta fogo por barra antipânico	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação sobre a porta corta fogo, da forma de acionamento da barra antipânico a ser instalada.
----	---	--	---	--

12.6.3 SINALIZAÇÃO DE ALERTA

Sinalização que visa alertar para áreas e materiais com potencial risco de incêndio ou explosão. A sinalização apropriada deve ser instalada em local visível e a uma altura mínima de 1,80 m, medida do piso acabado a base da sinalização, próximo ao risco isolado ou distribuída ao longo da área de risco generalizado. As placas devem ser distanciadas entre si de acordo com a área de visualização, para isso, é apresentado a distancias máximas para cada placa na tabela de visualização.





Código	Símbolo	Significado	Forma e Cor	Aplicação
6		Cuidado, risco de incêndio	Símb.: triangular Fundo: amarela Pictog.: preto Faixa: preto	Próximo a materiais ou áreas com presença de produtos altamente inflamáveis
9		Cuidado, risco de choque elétrico	Símb.: triangular Fundo: amarela Pictog.: preto Faixa: preto	Próximo a instalações elétricas que ofereçam risco de choque

12.6.4 SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Sinalização que visa indicar a localização e os tipos de equipamentos de combate a incêndio e alarme disponível no local.

A sinalização de equipamentos de combate a incêndio deve estar a uma altura min.de 1,80 m, medida do piso acabado a base da sinalização e imediatamente acima sinalizado e:

- quando houver, na área de risco, obstáculos que dificultem ou impeçam a visualização direta da sinalização básica no plano vertical, a mesma sinalização deve ser repetida a uma altura suficiente para a sua visualização;
- quando o equipamento se encontrar instalado em uma das faces de um pilar, todas as faces visíveis do pilar devem ser sinalizadas;
- quando existirem situações onde a visualização da sinalização não seja possível apenas com a instalação da placa acima do equipamento, deve-se adotar o posicionamento para placa adicional em dupla face perpendicular à superfície da placa instalada na parede ou pilar.

Código	Símbolo	Significado	Forma e Cor	Aplicação
21		Comando manual de alarme	Símb.: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Ponto de acionamento de alarme
23		Extintor de incêndio	Símb.: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio
26		Hidrante de incêndio	Símb.: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Indicação da mangueira de incêndio com hidrante
E11		Extintor de incêndio tipo carreta	Símb.: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Localização de extintor tipo carreta.
E17		Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio (hidrantes e extintores)	Símb.: quadrado 1,00x1,00m Fundo: vermelho 0,90x0,90m Borda: amarela 0,05x0,05m	Indicar localização dos sistemas de combate a incêndio e pânico e evitar sua obstrução

12.7 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

12.7.1 ESCOPO DO FORNECIMENTO

- O presente Caderno Técnico engloba o fornecimento de todos os materiais, equipamentos, mão de obra, montagem e testes, incluindo despesas de transportes de qualquer natureza, inclusive transportes horizontais e verticais no canteiro de obra;
- Prêmios de seguros, bem como os encargos sociais e fiscalização, incidentes direta ou indiretamente sobre a obra, para a completa execução das Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio, de modo a entregar a obra em perfeito estado de funcionamento de acordo com o projeto específico;

- As Instalações do Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio que se inserem neste escopo de fornecimento, deverão ainda, incluir, o fornecimento dos seguintes materiais/serviços:
 - a. Materiais necessários à perfeita montagem dos aparelhos, equipamentos e assentamento/fixação de tubulações;
 - b. Rasgos e passagens nas lajes e alvenarias, bem como a escavação, fechamento e apiloamento de valas e caixas de calçada;
 - c. Fornecimento de todos os materiais e equipamentos, conforme relacionado na Planilha Quantitativa específica;
 - d. Fornecimento de toda a pintura de tubulação, de acordo com cores previstas pelas Normas Brasileiras e Corpo de Bombeiros, bem como fornecer toda a sinalização e montagem do sistema de proteção contra incêndio;
 - e. Providências junto ao Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerais., para execução de vistorias e/ou ligação definitiva;
 - f. Despesas, taxas e/ou emolumentos pagos ao Corpo de Bombeiros do Estado de Minas Gerais.

12.7.2 PROGRAMAÇÃO DOS SERVIÇOS

- A INSTALADORA deverá programar adequadamente os seus serviços, levando em consideração as outras obras envolvidas tais como: de Construção Civil, de Ar Condicionado, de Instalações Elétricas, etc., com finalidade de desenvolver uma obra única, e de modo a evitar e/ou pelo menos prever com antecedência os eventuais imprevistos, evitando-se assim, problemas que poderão influir no bom andamento das obras.

12.7.3 FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

- O fornecimento de equipamentos deverá sempre incluir; o projeto, a fabricação, a montagem, os testes de fábrica, a embalagem e transporte, além da supervisão de montagem, calibração e testes em campo, com todos os acessórios e componentes necessários;
- A INSTALADORA deverá providenciar junto à empresa CONTRATADA, o fornecimento de desenhos, catálogos técnicos, esquemas elétricos, para que o CONTRATANTE possa avaliar antecipadamente o equipamento ofertado;
- Quando alguns materiais e/ou serviços não estejam expressamente mencionados nas especificações ou no projeto, deverão ser fornecidos tal como se fosse, sem que isso venha comprometer o bom desempenho ou funcionamento da instalação, sem quaisquer ônus adicionais para o CONTRATANTE;
- O PROPRIETÁRIO terá o direito em qualquer hipótese de aprovar previamente todo material ou equipamento a ser instalado.

12.8 ACEITAÇÃO DO PROJETO

- Os Proponentes deverão na fase de elaboração da proposta, fazer rigorosa verificação no Projeto e na Planilha de Custos e Quantitativos de Materiais e Serviços, efetuando complementações que julgarem necessárias;
- Caso os referidos documentos sejam considerados corretos, a Proponente emitirá um "ATESTADO DE ACEITAÇÃO DO PROJETO", a fim de apresentar uma proposta global dos serviços e materiais propostos;
- A empresa contratada para execução dos serviços não poderá, após a contratação, em hipótese alguma, apresentar sob qualquer justificativa, alterações do projeto, de especificação de materiais / equipamentos, e das procedências definidas neste CADERNO TÉCNICO.

12.8.1 EQUIVALÊNCIA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- a. Todas as características dos materiais e equipamentos indicados no presente CADERNO TÉCNICO e/ou PROJETO, são necessárias e suficientes para aquisição e/ou instalação por parte da INSTALADORA;
- b. Em caso de dúvidas e, ANTES DA CONTRATAÇÃO deverá ser esclarecido com a CONTRATANTE que verificará se o equipamento e/ou instalação proposto apresenta características necessárias ao bom preenchimento das funções a que foi projetado;
- c. A substituição por equipamento ou material equivalente, somente será aprovada pela CONTRATANTE e sem ônus ao mesmo, desde que não seja alterada a confiabilidade do sistema, não altere o conceito técnico do projeto desenvolvido e apresentem iguais características, desempenho operacional, vida útil e condições de manutenção;
- d. Somente serão aceitos equipamentos ou materiais por outros equivalentes, quando o Proponente apresentar ANTES DA CONTRATAÇÃO atestados, ensaios e testes, de pelo menos 02 (duas) entidades públicas tecnicamente reconhecidas concernente ao propósito pretendido;
- e. A não contestação da equivalência ANTES DA CONTRATAÇÃO, o PROPONENTE ficará obrigado a fornecer os equipamentos e materiais de fabricantes indicados neste CADERNO TÉCNICO;
- f. Caberá a INSTALADORA transportar os equipamentos ou materiais desde a origem até o local da instalação, com acompanhamento do fabricante e proceder a referida instalação;
- g. Na eventualidade de ocorrer danos nesses equipamentos ou material, a INSTALADORA deverá repará-los ou mesmo substituí-los por sua conta.

12.9 PASSAGEM DE TUBULAÇÃO

- Todas as aberturas em lajes que serão utilizadas para shafts verticais de passagens de tubulações, deverão ser fechadas com material adequado, para impedir a passagem de fogo e principalmente fumaça de um pavimento ao outro;
- O material de fechamento deve ser adequado ao risco de incêndio classificado, e ao mesmo tempo ser um material de fácil remoção para futuras ampliações ou modificações das instalações;
- Deverá ser mantida a integridade do edifício, conforme ditam as normas de incêndio Municipais e Estaduais, quanto à isolamento vertical e horizontal de passagem de fumaça e fogo;
- Nas passagens verticais em lajes as tubulações com diâmetro superior a 1 1/2", além do referido enchimento do item anterior, levarão grapas de ferro redondo 3/16", em número e espaçamento adequado para manter inalterado a posição do tubo.

12.9.1 OBTURAÇÃO DE TUBULAÇÃO

- Durante a instalação as extremidades livres das tubulações, deverão ser tapadas adequadamente com plugs ou tampões, a fim de evitar obstruções. Não será permitido o uso de papel ou madeira para essa finalidade.

12.9.2 TUBULAÇÃO EM VALAS

- O assentamento sob a terra, de ramais horizontais de tubulações deverá ser apoiado sobre lastro de concreto (magro) contínuo com espessura média de 6 cm e largura igual ao diâmetro do tubo mais 30 cm, sendo no mínimo 60 cm;
- A superfície desse lastro, na face em contato com a tubulação deverá ser cuidadosamente conformada de maneira a adaptar-se a geratriz do tubo. Longitudinalmente a superfície citada deverá ser trabalhada de modo a garantir as declividades para os diversos trechos de rede, conforme o Projeto;
- O fundo da vala para o assentamento citado no item anterior deverá ser bem apiloado antes da execução do lastro de concreto;
- O preenchimento da vala será feito usando-se material de boa qualidade, em camadas de 20 cm sucessivas e cuidadosamente apiloadas e molhadas, estando isentas de entulhos, pedras, etc. além do lastro citado no item (a), a tubulação deverá receber um envoltório de concreto magro com a espessura mínima de 20cm ou maior;
- As tubulações de ferro galvanizado assentadas sob a terra deverão ser protegidas contra ataques corrosivos da seguinte forma:
 - a) Eliminar os óxidos e sujeiras da tubulação, deixando a superfície limpa;
 - b) Aplicar uma camada de tinta base-asfáltica, ou pixe, com total recobrimento da superfície externa da tubulação;
 - c) Aplicar um envoltório de tecido de juta embebido na tinta asfáltica;

- d) Aplicar nova camada de tinta base-asfáltica;
- Para tubulações instaladas perpendicularmente, as juntas de dilatação do edifício, deverão ser utilizadas juntas de expansão axial simples, adequadas as bitolas e pressões aplicáveis a cada caso;
 - Deverão ser previstas também as instalações de pontos fixos e guias, conforme orientação dos fabricantes;
 - Quando se tratar de assentamento de ramais horizontais, apoiados sobre lajes, o apoio deverá ser sobre lastro contínuo de tijolos com argamassa de cal e areia.

12.9.3 TUBULAÇÃO APARENTE

- No caso de ramais suspensos em lajes ou tetos, a fixação será por braçadeiras ou tirantes de aço ou outro dispositivo que lhes garanta perfeita estabilidade, prevalecendo sempre o que for especificado no projeto.

12.9.4 TUBULAÇÃO DE RECALQUE E SUCÇÃO

- Em tubulações de recalque e sucção através de bombas, não devem ser utilizados cotovelos / joelhos e sim curvas de 90º/45º ;

12.9.5 JUNTA DE EXPANSÃO / AMORTECEDOR DE VIBRAÇÃO

- Em tubulação de recalque e sucção, serão utilizadas juntas de expansão de borracha / amortecedores de vibração, adequados as bitolas e pressões aplicáveis a cada caso instaladas na ligação do conjunto moto bomba à rede de recalque;
- Para pressão de serviço até 80 m.c.a. devem ser utilizadas juntas de expansão e deste valor até 210 m.c.a., amortecedores de vibração;
- Deverão ser previstas também as instalações de pontos fixos e guias, conforme orientação dos fabricantes.

12.9.6 PINTURA DE TUBULAÇÃO

- A pintura de tubulações deverá obedecer a Norma NBR-6493 da ABNT, complementada pela Norma DIN-2403, conforme cores discriminadas a seguir:

Vermelho	Para tubulação e componentes de combate a incêndio;
Amarelo	Tubulação de gases não liquefeitos;
Alumínio	Tubulação de gases liquefeitos, óleo diesel, gasolina, querosene, óleo lubrificante, solventes, etc.;
Verde	Tubulação de água;
Azul	Tubulação de ar comprimido;
Marrom	Tubulação de esgoto;
Cinza claro	Tubulação de vácuo;
Branco	Tubulação de vapor;
Preto	Óleo combustível, asfalto alcatrão, piche, etc.

- Conforme especificações do Corpo de Bombeiros do GDF, os registros, as válvulas de retenção e de paragem, devem ser pintadas de amarelo.

12.9.7 CORTE, ROSQUEAMENTO, CONEXÃO E JUNTA

- O corte de tubulações só poderá ser feito perpendicularmente ao seu eixo, sendo apenas rosqueada a porção que ficará coberta pela conexão;
- As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos, sem rebarbas, que se ajustem perfeitamente as conexões;
- Para canalizações aparentes, mesmo que o projeto não indique, deverão ser previstas uniões de modo a facilitar eventuais ampliações ou substituições de rede;
- A junta na ligação de tubulações deverá ser executada de maneira a garantir a perfeita estanqueidade, tanto para passagem de líquidos como de gases;
- A junta na ligação de tubulações de ferro galvanizado deve ser feita com conexões apropriadas, do tipo rosqueada, levando proteção de zarcão e estopa de cânhamo ou ainda fita de teflon;
- Curvas e Flanges
 - Não serão permitidas curvas forçadas nas tubulações;
 - Nas tubulações de recalque e sucção de bombas, deverão ser utilizadas curvas de raio longo quando houver deflexão;
 - Na montagem de equipamentos como: bombas, caixas d'água, bebedouros, etc., deverão ser instaladas uniões e flanges, a fim de facilitar a desmontagem dos mesmos.

12.10 PROCEDIMENTOS DE ENTREGA DE OBRA

12.10.1 INSPEÇÃO VISUAL

- A inspeção visual deve preceder os ensaios;
- A inspeção visual deve ser realizada para confirmar se os componentes hidráulicos permanentemente ligados estão:
 - a) Em conformidade, com os requisitos de segurança das normas aplicáveis;
 - b) Corretamente selecionados e instalados de acordo com as normas aplicáveis;
 - c) Não visualmente danificados, de modo a restringir sua segurança;
- A inspeção visual deve incluir, no mínimo, a verificação dos seguintes pontos, quando aplicáveis:
 - a) Correta execução das conexões;
 - b) Conveniente acessibilidade para operação e manutenção.

12.10.2 ENSAIOS

- Os ensaios, testes e inspeções na Obra serão de responsabilidade exclusiva da INSTALADORA e são definidos como testes de inspeção requeridos para determinar se o equipamento/ instalação, poderá ser pressurizado para os ensaios operacionais;
- Todo equipamento será ensaiado sob condições simuladas que espelhem as situações reais de funcionamento, ajustando de acordo com as especificações do Projeto;
- Esses ensaios serão assegurados que a mão de obra, os métodos, as inspeções e os materiais empregados nas instalações dos equipamentos, obedecerão às boas técnicas de execução, bem como os padrões exigidos pela ABNT ou as Normas Internacionais onde couber, bem como a prática do PROPRIETÁRIO;
- Todos os ensaios serão executados sob a supervisão da FISCALIZAÇÃO DO ORGÃO CONTRATANTE e serão executados somente por pessoas qualificadas e, com experiências no tipo do teste a efetuar;
- Todas as leituras tomadas, serão incluídas num relatório com completa informação do equipamento testado e, entregue cópias do relatório a FISCALIZAÇÃO;
- A CONTRATADA fornecerá todo o pessoal, material, serviços, instrumentos de testes necessários e será responsável pela montagem destes equipamentos e, de qualquer outro trabalho de preparação para os ensaios em questão;
- Todos os ensaios deverão ser planejados pela CONTRATADA e submetidos ao cronograma de datas para prévia aprovação do CONTRATANTE E FISCALIZAÇÃO da Obra;
- Em todos os ensaios de equipamentos, será exigido um responsável credenciado do Fabricante para acompanhar os testes na Obra;
- Os testes em obra não isentarão a INSTALADORA de efetuar e comprovar os testes de fábrica;
- Os equipamentos instalações que não forem aprovados nos ensaios, serão imediatamente reparados, ajustados ou substituídos para novo teste, até a aceitação final;

- A relação de ensaios de equipamentos/instalações mínimos a serem efetuados será conforme adiante discriminados, ficando a critério da INSTALADORA de acrescentar ou não esta relação;
- Todos os ensaios serão efetuados conforme descrito anteriormente e de acordo com as Normas Brasileiras pertinentes ou Normas Internacionais quando exigidas.

12.10.3 DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

- A CONTRATADA deverá fornecer ao PROPRIETÁRIO para efeito de Entrega da Obra a documentação técnica abaixo relacionada, assinada por profissional devidamente habilitado:
 - a) Desenho "as built" de toda instalação;
 - b) Relatórios de Ensaios e/ou Teste de Fabricantes;
 - c) Relatórios de Ensaios e/ou Testes descritos no item "Teste nas Tubulações";
 - d) Manuais Técnicos de Montagem e Manutenção dos Equipamentos;
 - e) Certificado de Garantia dos produtos utilizados;
 - f) Certificado de marca de conformidade.

12.11 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

- A CONTRATADA manterá o local da obra, e demais dependências do Prédio permanentemente limpas;
- Quando do recebimento provisório, não deverá haver qualquer vestígio de obra no local e nas demais dependências do Prédio;
- A retirada do entulho, assim como o transporte vertical e horizontal de material, se fará obedecendo ao horário permitido de carga e descarga do local, pela Prefeitura e pela POLÍCIA FEDERAL - MG;
- Se em decorrência da limpeza, paredes, janelas, pisos ou quaisquer outras partes forem danificadas, a CONTRATADA deverá refazer o serviço, corrigindo os danos, recompondo as partes afetadas, conforme especificado e com emprego do mesmo material existente;
- Os ralos deverão ser tamponados durante a remoção dos detritos das obras e/ou serviços, a fim de não serem os mesmos obstruídos;
- Todos os equipamentos e máquinas existentes deverão ser cobertos com plástico ou lona, para evitar danos aos mesmos.
- Os entulhos resultantes dos serviços deverão ser obrigatoriamente ensacados até sua retirada.

12.12 LIMPEZA FINAL

- A Obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, devendo apresentar funcionamento perfeito de todas as suas instalações e aparelhos e com as instalações definitivas ligadas;
- Todos os pisos deverão ser totalmente limpos, e todos os detritos que ficarem aderentes deverão ser removidos, sem danos às superfícies. Durante a limpeza da Obra deve-se ter o cuidado de vedar todos os ralos para que os detritos provenientes da limpeza não venham a obstruí-los posteriormente;
- Todos os metais, ferragens e louças deverão ficar totalmente limpos, polidos, tendo sido removido todo o material aderente, até que se obtenha suas condições normais. Todas as ferragens serão limpas e lubrificadas, substituindo-se aquelas que não apresentarem perfeito funcionamento e acabamento;
- Deverá haver cuidado especial com a limpeza dos vidros, sobretudo junto às esquadrias, removendo os resíduos;
- A Obra deverá ser entregue limpa, para que a Fiscalização efetue o recebimento da mesma.

12.13 TRANSPORTE

- A carga e o transporte de material são de responsabilidade da CONTRATADA e deverão ser feitos de forma a não danificar as instalações existentes, obedecendo-se às normas de Segurança do Trabalho e em horário a ser determinado pela Fiscalização.

12.14 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Todas estas recomendações atendem às necessidades para elaboração do Projeto Executivo de Sistema de Proteção de Incêndio do EDIFÍCIO SEDE DA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA POLÍCIA FEDERAL DE MINAS GERAIS.

Estas recomendações atendem à todas as Normas vigentes, e relacionadas aos estudos de custo, são padrões na execução de um Projeto de Sistema de Proteção de Incêndio.

13 CLIMATIZAÇÃO

13.1 GENERALIDADES

13.1.1 INTRODUÇÃO

As especificações do projeto de ar condicionado são compostas por este memorial e pelos desenhos objetos das plantas de AR CONDICIONADO 01/24 até 24/24;

Com vistas a evitar a redundância de informações e condensar o volume do edital, muitos detalhes e normas executivas, deixaram de ser apresentadas neste encarte. Destacamos, todavia, que o atendimento das Normas ABNT será exigido na íntegra.

- As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada, com todos os sistemas operando segundo suas perfeitas condições.
- No caso de erros ou discordâncias às especificações, deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato, de qualquer forma, ser comunicado à CONTRATANTE.
- O projeto descrito no presente documento poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo a critério exclusivo do CONTRATANTE, que de comum acordo com a Proponente, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.
- A Fiscalização designada pela obra poderá rejeitar, a qualquer tempo, qualquer parte da instalação que não atenda ao presente memorial, projeto ou este caderno de encargo.
- A Proponente:
 - Não poderá prevalecer-se de qualquer erro, eventualmente existente, manifestamente involuntário ou de qualquer omissão, para eximir-se de suas responsabilidades.
 - Obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos ou das especificações.
 - Será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, etc., nas cores recomendadas pelas normas técnicas, e na ausência de normalização, pela CONTRATANTE.
 - Deverá emitir sua proposta ciente de que será responsável por todas as adequações do projeto na obra, sendo assim, não poderá apresentar custos adicionais de eventuais modificações.
 - Deverá garantir que a mão-de-obra será executada por pessoas qualificadas à cada de várias disciplinas e, que a supervisão estará a cargo de engenheiro habilitado.
 - Deverá prever o fornecimento completo, de todo o projeto compatibilizado incluindo material, mão-de-obra e supervisão para fabricação, instalação, testes e regulagem de todos os equipamentos fornecidos e da instalação como um todo.
 - Após o término dos serviços deverá fornecer instruções necessárias ao pessoal designado para operar e manter a instalação.
 - Deverá também fornecer um manual de operação e manutenção, contendo catálogos dos equipamentos e desenhos atualizados da instalação, com “As Built”.

- Deverá garantir a instalação pelo prazo mínimo de 5 (cinco) anos e os equipamentos pelo prazo mínimo de 2 (dois) anos, contra quaisquer defeitos de fabricação ou instalação, excluídos, no entanto, aqueles que se originam pela inobediência às recomendações da Proponente.
- Deverá dar todas as informações e cooperação solicitadas pela coordenação.
- Todos os itens de fornecimento descritos deverão estar previstos no orçamento inicial da Proponente.
- As cotas que constam dos desenhos deverão predominar, caso houverem desacordos, entre as escalas e as dimensões. O engenheiro residente deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.
- Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descritos nos respectivos memoriais, a Proponente se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.
- O Proponente deverá, se necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeção.
- Os serviços deverão ser executados em perfeito sincronismo com o andamento das obras de implantação da Edificação, devendo ser observadas as seguintes condições:
 - Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os dutos, tubos e equipamentos, sendo cuidadosamente instalados e firmemente ligados à estrutura com suportes antivibratórios, formando um conjunto mecânico e elétrico satisfatório e de boa aparência.
 - Deverão ser empregadas ferramentas fornecidas pela Proponente, apropriadas a cada uso.

13.1.1.1 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Todos os materiais a empregar na obra serão novos, comprovadamente de boa qualidade.
- Cada lote ou partida de material deverá, além de outras averiguações, ser confrontado com a respectiva amostra, previamente aprovada.
- As amostras de materiais aprovadas pela Fiscalização depois de convenientemente autenticadas por esta e pelo Proponente serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra até o fim dos trabalhos, de forma a facilitar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.
- Obrigar-se-á o Proponente a retirar do recinto das obras os materiais e equipamentos porventura impugnados pela Fiscalização, dentro de 72 horas, a contar do recebimento da comunicação.
- Será expressamente proibido manter no recinto das obras quaisquer materiais que não satisfaçam a estas especificações.

- Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da Proponente, de acordo com as especificações e indicações do projeto, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.
- Será de responsabilidade da Proponente, o transporte horizontal e vertical de material e equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até a entrega e recebimento final da instalação pela Fiscalização, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

13.1.1.2 MATERIAIS DE COMPLEMENTAÇÃO

- Serão também de fornecimento da Proponente, os seguintes materiais:
 - Materiais para complementação de tubulações, tais como: braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para isolamento, elastomérica, cambota tipo ARMACELL, “neoprene”, ferro cantoneira, viga U, alumínio corrugado ou liso com barreira de vapor, fita de alumínio, selo, isolamento, etc.
 - Materiais para complementação de fiação, tais como: conectores, terminais, fitas isolantes e de vedação, materiais para emendas e derivações, etc.
 - Materiais para complementação de dutos, tais como: dobradiças, vergalhões, porcas, parafusos, rebites, chumbadores, braçadeiras, ferro chato e cantoneira, cola, massa para calafetar, fita de arquear, selo plástico, isolamento, etc.
 - Materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiros etc.

13.1.1.3 OBRIGAÇÕES PRELIMINARES

- Compete a Proponente fazer prévia visita técnica e bem assim minucioso estudo e verificação da adequação do projeto.
- Dos resultados dessa verificação preliminar, a qual será feita antes da apresentação da proposta, deverá a Proponente dar imediata comunicação escrita ao CONTRATANTE, apontando desacordos, omissões ou erros que tenha observado, inclusive sobre qualquer transgressão a normas técnicas, regulamentos ou posturas de leis em vigor, de forma a serem sanados os erros, omissões ou discrepâncias, que possam trazer embaraços ao perfeito desenvolvimento das obras. Sem o que carecerá de base apropriada qualquer reivindicação a assinatura do contrato.

A Proponente terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra.

13.1.2 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo complementar as informações constantes dos desenhos de projeto, apresentando especificações, parâmetros de dimensionamento, descrição dos sistemas e critérios de instalação.

13.1.3 NORMAS

O projeto foi elaborado baseado nas seguintes normas técnicas e recomendações:

- ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 6401: Instalações Centrais de Ar Condicionado para Conforto
- ASHRAE American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers
- ASTM American Society for Testing and Materials
- AMCA Air Movement & Control Association International
- ANSI American National Standards Institute
- SMACNA Sheet Metal Association of Contractors National Association
- BSI British Standards Institution BS5588: Parte 4 – 1986
- MINISTÉRIO DA SAÚDE Portaria 3523 (28/08/1998)
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA Resolução 176 (24/10/2000)

13.1.4 CRITÉRIOS ACÚSTICOS

O critério acústico dos edifícios públicos possui limites que devem ser rigorosamente seguidos, de forma a atender as normas brasileiras da ABNT pertinentes.

Para tanto, devem ser consultados os documentos desenvolvidos pela arquitetura, bem como os detalhes de tratamento acústico constantes nos desenhos de condicionamento de ar.

No caso de divergências de informações entre os documentos apresentados no projeto de ar condicionado e o desenvolvido pela arquitetura valerão para efeitos de critérios acústicos as informações prestadas pela Arquitetura.

13.2 CLIMATIZAÇÃO

13.2.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

O Sistema de Ar Condicionado da edificação será composto por dois sistemas autônomos: a Central de Água Gelada (CAG) e o Split/Multi Split Inverter (SMSi). A CAG atenderá ao prédio no horário normal de funcionamento do Bloco Principal e Anexo, enquanto o sistema Inverter Split atenderá aos ambientes que possuem um horário de funcionamento ou uso diferenciado.

Para a obra a ser executada em etapas de acordo com a ocupação do prédio, foram definidos, para esta primeira etapa, os seguintes equipamentos:

- 02 Resfriadores de líquido com compressores parafuso, de 175 TR efetivos, cada, com condensação a água, painel microprocessado;
- 02 torres de arrefecimento
- 03 Motobombas para o circuito primário de água gelada;
- 02 Motobombas para o circuito secundário de água gelada;
- 04 Motobombas para o circuito de água de condensação;
- 15 fancoletes tipo piso/teto;
- 322 fancoletes tipo Cassete Hidrônico;
- 12 unidades condicionadoras tipo mini-split com condensador a ar remoto tipo cassete
- 05 unidades condicionadoras tipo mini split com condensador a ar remoto tipo piso teto
- 03 caixas de ventilação com ventilador centrífugo
- 43 caixas de ventilação com filtragem do ar
- 02 ventiladores centrífugos de simples aspiração

Variadores de frequência, sensibilizados pelas respectivas linhas hidráulicas, atuarão sobre as bombas visando adequar as vazões à carga térmica instantânea do edifício.

O insuflamento e retorno serão pelos painéis dos condicionadores.

Tubulações hidráulicas de aço, isoladas termicamente, e respectivos acessórios, interligam os resfriadores de líquido aos condicionadores.

13.2.1.1 CENTRAL DE ÁGUA GELADA (CAG)

A central de água gelada estará localizada no pavimento térreo. Os equipamentos projetados deverão ser montados no local.

Também deverão ser fornecidos e instalados o quadro elétrico, assim como toda a rede elétrica, hidráulica, controle da central de água gelada e o sistema de controle do ar condicionado (SCAC).

O fornecimento conforme projeto, inclui todos os componentes, materiais, mão de obra, necessários à completa operação conforme as condições de operação, fluxogramas, orçamento e descrição de operação, devendo basicamente ser constituídos dos seguintes itens:

- a) Fornecer e instalar os seguintes equipamentos, atendendo às especificações mencionadas neste documento, orçamento e no projeto básico:
 - Ventiladores;
 - Condicionadores;
 - Quadros elétrico;
 - Resfriador de líquidos;
 - Bombas de água gelada e condensação;
 - Torre de Resfriamento;

- b) Fornecimento e instalação de todos componentes das redes de dutos, tais como: grelhas, dampers, tomada de ar externo, suportes, isolamento térmico, isolamento acústico, etc., requeridas à instalação das mesmas, atendendo às especificações técnicas mencionadas neste documento;
- c) Fornecimento e instalação das redes de dutos de insuflamento retorno, ventilação e exaustão para sistema de ar condicionado, conforme especificações técnicas mencionadas neste documento;
- d) Fornecer e executar rede hidráulica de água gelada e condensação completa. Deverão ser fornecidas válvulas balanceadoras de vazão, uma para cada condicionador;
- e) Executar balanceamento da rede hidráulica de água gelada, de forma equalizar o diferencial de temperatura de 5,5° C;
- f) Projeto Executivo do Sistema de Ar Condicionado e Documentação Técnica “As Built”;
- g) Executar testes de campo, balanceamento hidráulico da rede de água gelada, balanceamento das redes de dutos, bem como as devidas calibrações de sensores, colocação em operação, partida assistida e treinamento do sistema de ar condicionado;
- h) Fornecimento de todo gás frigorígeno do sistema de expansão direta;
- i) Instalação de todo sistema de climatização por expansão indireta com todo o sistema de tubulação frigorígena devidamente isolada.
- j) Todos os canos serão sem costura.
- k) Todos os canos serão soldados de 8” a 3” e demais rosqueados do tipo BSP.
- l) Todos os registros $\frac{3}{4}$ da marca deca ou docol em latão.
- m) Incluir Fechamento de torre conforme projeto;
- n) Pintura geral:
 - Linha de condensação com zarcão e esmalte
 - Linha de água gelada ferro preto com zarcão
 - Linha de água gelada galvanizada sem pintura

13.2.1.1.1 DESCRIÇÃO

Foram definidas 2 unidades com capacidade nominal de 175 TR cada, equipados com compressores para-fusos, condensadores a água, partida do motor estrela- triângulo, dois circuitos independentes de refrigeração, refrigerante R134a ou R407c, painéis elétricos microprocessados e painel gerenciador para os dois Chillers.

As saídas de água gelada nas unidades resfriadoras deverão ter válvulas “on-off” motorizadas intertravadas com a operação das bombas.

O balanceamento da vazão dos circuitos hidráulicos será feito através de válvulas de equilíbrio, com dispositivo de medição, ajuste e balanceamento.

13.2.1.1.2 ESPECIFICAÇÃO

- Torre

- Torre de resfriamento de água incluso escada de acesso ao ventilador atendendo NR-18: . 240 m³/h, 35/295/24°C - a torre referencia marca Alpina modelo AP-191/3-SGC-II, com bacia de água fria de PRFV. Com entrada de ar mínima de pelos 4 lados do equipamento com moto redutor com 12,5 CV 4 polos. Ruído por ventilador 76 dB(A) a 2 m do ventilador. Para pesos e dimensões, veja o modelo 191.
- Chiller
 - Chiller Condensação a Água, Resfriador de Líquido, , 175 TR, Compressor Parafuso, R-134 A Resfriador de Líquidos com condensação a água, equipados microprocessado utilizando compressores parafusos e válvula de expansão eletrônica. entrada 18°C - 12,2°C / saída 12,2°C - 6,6°C acionamento elétrico com quadro elétrico de força/comando digital integrado. Sem inversor de frequência. Eficiência de 0.550KW/TR. Modelo referencia CARRIER 30XW.
 - Fechamento hidráulico para Unidade Resfriadora de Líquido (Chiller) 08", conforme de especificação de projeto
 - Tabela exemplo com faixas de capacidade e eficiência do modelo referencial da carrier.

Faixas de Capacidade



UNIDADE 30XW	CAPACIDADE		ENTRADA POTÊNCIA (kW)	VAZÃO DO EVAPORADOR		QUEDA DA PRESSÃO EVAPORADOR		VAZÃO CONDENSADOR		QUEDA DE PRESSÃO NO CONDENSADOR		EFICIÊNCIA CARGA PLENA (kW/Ton)	IPLV (kW/Ton)
	Tons	Saída (kW)		gpm	l/s	Pés de água	kPa	gpm	l/s	Pés de água	kPa		
150	160,0	562,7	105,0	384	24,2	11,1	33,2	480	30,3	14,1	42,1	0,656	0,561
175	170,1	598,2	110,5	406	25,8	12,4	37,1	510	32,2	15,8	47,2	0,650	0,550
185	178,2	626,7	120,1	428	27,0	13,6	40,7	535	33,7	17,2	51,4	0,674	0,563
200	191,1	672,1	123,9	459	28,9	15,4	46,0	573	36,2	19,5	58,3	0,648	0,556
225	222,5	782,5	147,7	534	33,7	12,0	35,9	668	42,1	12,8	38,3	0,664	0,537
250	241,1	847,9	151,9	579	36,5	13,9	41,5	723	45,6	14,9	44,5	0,630	0,526
260	244,8	861,0	165,7	588	37,1	14,3	42,7	734	46,3	15,3	45,7	0,677	0,547
275	262,8	924,3	168,2	631	39,8	16,3	48,7	788	49,7	17,4	52,0	0,640	0,534
300	285,5	1004,1	184,3	685	43,2	18,9	56,5	857	54,0	20,3	60,7	0,646	0,539
325	322,2	1133,0	204,7	773	48,8	15,6	46,6	966	61,0	10,9	32,6	0,636	0,476
350	343,0	1206,3	216,8	823	51,9	17,4	52,0	1029	64,9	12,3	36,8	0,632	0,472
375	364,3	1281,2	236,5	874	55,2	19,5	58,3	1093	69,0	13,7	41,0	0,649	0,481
400	385,0	1354,0	242,8	924	58,3	21,5	64,3	1155	72,9	15,2	45,4	0,631	0,475

LEGENDAS:

AHRI - Instituto Americano de Condicionamento de Ar, Aquecimento e Refrigeração
IPLV - Valor de Carga Parcial Integrada

OBSERVAÇÕES:

1. Certificado (unidade em 60 Hz) de acordo com a Norma AHRI 550/590 em condições padrão.
2. As condições padrão são as seguintes:
Condições do evaporador:
Temperatura da água de saída: 6,7 °C (44 °F)
Vazão: 2,4 gpm por tonelada (0,043 l/s por kW)
Condições do condensador:
Temperatura da água de entrada: 29,4°C (85°F)
Vazão: 3,0 gpm por tonelada (0,054 l/s por kW)
Fator de incrustação (evaporador):
 $0,00010 \text{ h} \times \text{ft}^2 \times \text{F por Btu/h}$ ($0,000018 \text{ m}^2 \times \text{K por W}$)
Fator de incrustação (condensador):
 $0,00025 \text{ h} \times \text{ft}^2 \times \text{F por Btu/h}$ ($0,000044 \text{ m}^2 \times \text{K por W}$)
3. O IPLV é um valor numérico da eficiência à carga parcial, calculado a partir dos valores da eficiência do sistema a plena carga e corrigido para uma aplicação de condicionamento de ar típica.
4. Todos os dados dessa tabela são classificados (60 Hz apenas) de acordo com a norma AHRI 550/590 conforme representado no Programa de Seleção de Chiller (E-Cat LAO).
5. Entre em contato com a Carrier para propósitos customizados.

- São os seguintes fabricantes de equipamentos aceitos:
 - CARRIER
 - HITACHI
 - TRANE

- O compressor para R-134a deverá ser do tipo parafuso, com dispositivo de controle automático de capa-cidade de modo a garantir a operação do equipamento com cargas variando de 10% a 100% da capacidade nominal.
- Deverá ter pressostato de óleo, pressostato de alta e baixa, manômetro de óleo e de refrigerante, válvulas de serviço, visor de óleo, resistência de aquecimento de óleo do tipo não imersão e bomba de óleo submersa, do tipo reversão automática, com válvula reguladora de pressão, filtro de 20 microns e válvula de descarga.
- O sistema de lubrificação deverá funcionar durante todo o tempo de movimentação do compressor. Assim, o lubrificante deverá ser fornecido na quantidade e temperatura corretas durante a arrancada, operação normal e também por ocasião da parada e desaceleração do compressor.
- O motor deverá ser selecionado para atender as curvas de torque e, adequado para flutuações de tensão compreendidas entre +10% e -10% da tensão nominal.
- Não serão aceitos compressores abertos, com motores separados.
- O condensador deverá ser testado para uma pressão de refrigerante do lado de trabalho de 220 psig (1408 kPa). A classificação da pressão no lado de água deve ser de 150 psig (1034 kPa).
- Deve ser do tipo casco e tubo com cabeçotes (tampas fundidas) removíveis e possibilidade de ser limpo mecanicamente.
- Os tubos serão ranhurados internamente, de cobre sem emendas e expandidos em espelhos metálicos.
- Deverá ser equipado com conexões de água do tipo Victaulic.
- O evaporador deverá ser do tipo "Shell & Tube", fabricado conforme norma ASME com tubos de cobre sem costura, projetado e testado para pressão de trabalho no lado da água com 21,0 kgf/cm². A carcaça do evaporador deverá ter isolamento térmico de fábrica, com borracha elastomérica com 3/4" de espessura, provido de conexões para dreno e purga de ar.
- O circuito refrigerante deverá ser isolado termicamente, no trecho de baixa pressão, entre o evaporador e a sucção ao compressor.
- Deverá ter válvulas de serviço nos compressores, registro na linha de líquido, filtro com elemento seca-dor removível, visor de líquido, válvula solenóide, elemento de expansão, ponto para dreno e purga de ar no evaporador e condensador.
- O consumo dos compressores das unidades não deverá ser superior a 1,1 kW/TR segundo norma ARI550/590/98.

13.2.1.1.3 ELÉTRICA

O painel elétrico deverá ser fornecido para operação com fator de potência corrigido para 0,92, conforme características técnicas padronizadas do fabricante dos resfriadores de líquido.

O painel elétrico de partida e controle deverá ser montado no próprio conjunto, em caixa IP-44, no mínimo contendo chaves de partida, circuito elétrico de 220v / 3φ / 60 Hz e circuito de controle de 110V/60Hz.

O painel deverá ser microprocessado, preparado para conexão ao sistema de supervisão e controle do ar condicionado (protocolo aberto), assim como o painel gerenciador dos dois resfriadores.

O display da unidade resfriadora deverá mostrar no mínimo:

- temperatura de entrada e saída de água gelada
- travamento do compressor
- temperatura do compressor
- pontos de ajuste
- pressão do evaporador e condensador
- perda de carga de refrigerante
- baixa vazão de água
- baixa pressão de óleo
- alto ou baixo superaquecimento na sucção
- aquecimento anormal do motor
- Obs.: Todas estas informações deverão estar disponíveis no monitor do sistema de supervisão e controle do ar condicionado (SCAC).

O circuito de controle e comando deverá ser composto de pressostato de óleo e refrigerante, relê de sobrecarga e de controle, termostato de controle de capacidade e de segurança contra congelamento, chaves de comando com sinalização, fusíveis e todas as interligações e intertravamentos dos circuitos interno e externo (chaves de fluxo de água, bombas de circulação de água gelada e de condensação, etc.).

Deverá conter ainda relés de tempo, relés de proteção do motor, proteção contra falta de fase, reversão de fase e fuga a terra e proteção para baixa carga térmica.

13.2.1.1.4 CONTROLE

As unidades resfriadoras de líquido deverão ter operação através dos painéis microprocessados.

As unidades resfriadoras deverão ter funcionamento autônomo.

Chaves de fluxo ou pressostato de água para impedir o funcionamento do sistema quando houver falta de água.

13.2.1.1.5 CRITÉRIOS FUNCIONAIS

Serão dois chiller, 03 bombas primárias e 02 bombas secundárias.

Quando o conjunto funcionar com capacidade inferior a 50% da capacidade total, o sistema de controle deverá comutar o sistema desativando uma unidade de resfriamento de líquido. A cada repetição da ocorrência, o sistema deverá alternar o funcionamento das unidades resfriadoras, bem como as respectivas bombas primárias.

A sequência de desligamento referente a uma unidade resfriadora será a seguinte:

Seqüência	Atuador	Status
1	01 Unidade resfriadora de líquido (Chiller)	Desligado
2	01 Bomba de água gelada primária	Desligado

3	válvula motorizada de água gelada do Chiller	Fechada
4	Ajuste da velocidade da bomba secundária	Proporcional

Os equipamentos deverão ser entregues com a primeira carga de óleo incongelável e gás refrigerante (134a) completos.

13.2.1.1.6 EXECUÇÃO

A instalação das unidades resfriadoras deverão estar em conformidade com os desenhos e detalhes de projeto e também com os critérios estabelecidos nos projetos de arquitetura, principalmente com relação as características dimensionais dos espaços disponíveis, considerando as áreas necessárias recomendadas pelo fabricante para manutenção.

Todos os equipamentos deverão ser instalados sobre contrabase de concreto, com no mínimo 10 cm de altura.

Todos os equipamentos apoiados sobre contrabases deverão ter amortecedores de vibração do tipo mola, dimensionados para isolar 90% das vibrações de excitação. Vide outros detalhes executivos nos projetos de arquitetura.

13.2.1.1.7 FICHA TÉCNICA DAS UNIDADES RESFRIADORAS

UNIDADE RESFRIADORA DO COM CONDENSAÇÃO A ÁR		
Unidade Resfriadora	Nº	UR-01, 02,
Local instalado		Central de Água Gelada
Capacidade efetiva	TR	170.1
Quantidade	Unid.	2 (dois)
RESFRIADOR		
Vazão água gelada	gpm	408
Temp. entrada d'água	°C	12,5
Temp. saída d'água	°C	7,0
Delta T água gelada	°C	5,5
CONDENSADOR		
Vazão de água	gpm	510
COMPRESSOR		
Tipo de compressor		Parafuso
Gás refrigerante		HFC-134a ou R407c

DADOS ELÉTRICOS		
Ponto de força	V/Hz/F	380/60/3
Consumo máximo	kW	110.5
Fator de potência corrigido		0,92
Soft start		SIM
C O P / iplv	kW/TR	0.650 / 0.550
DADOS GERAIS		
Marca de referência		Carrier, Hitachi e Trane
Modelo de referência		30XW175
Nível de ruído	dB(A)	Máximo 85 proteção acústica
Peso de operação	kg	3160
Observações		Atentar para as dimensões em planta
Revisão		0

Obs.: Os resfriadores deverão ser fornecidos com fator de potência de 0,92 e no caso da impossibilidade pelo fabricante, o Instalador deverá prever quadro para correção do fator de potência para mínimo de 0,92.

13.2.1.2 BOMBAS DE ÁGUA GELADA

13.2.1.2.1 DESCRIÇÃO

Estão previstos dois conjuntos com duas motobombas de água gelada primária e uma motobombas de água gelada secundária cada conjunto.

A interligação hidráulica na sucção de cada conjunto de bombas deverá ser através de barriletes permitindo escolha e comutação manual de funcionamento das bombas.

13.2.1.2.2 ESPECIFICAÇÃO

São os seguintes os fabricantes de equipamentos aceitos:

- ARMSTRONG
- BELL & GOSSET
- KSB
- EH

As bombas a serem fornecidas para o sistema primário e secundário, deverão ser centrífugas, do tipo in-line, acionados por motor elétrico de quatro pólos. Bombas de 380/60/3.

As bombas de água gelada, assim como todos os equipamentos ligados ao sistema hidráulico de água gelada, deverão suportar pressão de coluna de água compatível com o projeto.

A vedação será feita através de selo mecânico.

Os rotores deverão ser de ferro fundido.

13.2.1.2.3 ELÉTRICA

O painel elétrico das bombas deverá ter fator de potência corrigido para 0,92.

O painel de comando deverá ter chave seletora para funcionamento de apenas uma ou as duas bombas primárias simultaneamente e para funcionamento da bomba do conjunto menor secundária, sendo esta bomba acionada por variador de frequência.

As bombas primárias deverão ter partida estrela-triângulo e as bombas secundárias deverão ter partida e controle de vazão com variador de frequência.

A tensão de operação do sistema é 380V-3Ø-60Hz.

13.2.1.2.4 CONTROLE

O painel elétrico das bombas deverá operar para ligar, desligar e verificar status manual, desligado, automático e posição das chaves seletoras, de operação manual / automático.

13.2.1.2.5 CRITÉRIOS FUNCIONAIS

As bombas de água gelada primária deverão ter funcionamento intertravado com as respectivas unidades resfriadoras.

Variadores de frequência, sensibilizados pelas respectivas linhas hidráulicas, atuarão sobre as bombas de água gelada secundária visando adequar as vazões à carga térmica instantânea do edifício.

13.2.1.2.6 EXECUÇÃO

A instalação das bombas deverá ser executada em conformidade com os desenhos e detalhes de projeto, e também com os critérios estabelecidos nos projetos de arquitetura.

Todos os equipamentos deverão ser instalados sobre contrabase de concreto, com no mínimo 10 cm de altura.

Todos os equipamentos apoiados sobre contrabases deverão ter amortecedores de vibração do tipo mola, dimensionados para isolar 90% das vibrações de excitação. Vide outros detalhes executivos nos projetos de arquitetura.

As ligações das bombas com as tubulações deverão ter conexões flexíveis metálicas, e apoiadas na estrutura do prédio, de forma a evitar propagação de vibração para áreas de escritórios e outras.

13.2.1.2.7 FICHA TÉCNICA

CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS DE ÁGUA GELADA				
Bomba de água	Nº	BAGP-01, 02,R1 e	BAGS-01 e 02	BAC-01, 02,R1 e R
Local instalado		Terreo	Terreo	2º PAVIMENTO
Serviço		água gelada	água gelada	condensação
Quantidade	Unid.	3	2	4
DADOS DE OPERAÇÃO				

Tipo de fluido		água	água	agua
Vazão de água	m3/h	110	220	126
Pressão disponível	mca	15	40	28
Pressão estática sucção	mca			
Rendimento	%			
Potência absorvida	bhp			
Motor elétrico	CV	10.0	50	15
DADOS TÉCNICOS				
Diâmetro do rotor				
Tipo do rotor		Centrífugo	centrífugo	centrífugo
Tipo da montagem		---	---	
Vedação do eixo		selo mecânico	selo mecânico	selo mecânico
Desmontagem				
Acoplamento				
Base única				
DADOS ELÉTRICOS				
Ponto de força	V/Hz/F	380/60/3	380/60/3	380/60/3
Nº de pólos / rpm		4/1750	4/1750	4/1750
Fator de potência corrigido		0,92	0,92	0.92
Variador de frequência		não	sim	não
Soft start		sim	não	sim
DADOS GERAIS				
Marca de referência		EH BOMBAS	EH BOMBAS	EH BOMBAS
Modelo de referência		EH 50-20	EH 125-32	EH 100-32
Nível de ruído	db(A)	---	---	---
Peso de operação	kg			
Observações		A ser fornecida	a ser fornecida	
Revisão		0	0	

13.2.2 CONDICIONADORES DE AR

Equipamento condicionador de ar de expansão indireta - tipo SPLIT HIDRÔNICO, modelo CASSETE, filtragem de ar G4 ABNT. Capacidade frigorífica nominal:

- 12.000 BTU/h - Modelo CARRIER 40HK12,
- 20.000 BTU/h - Modelo CARRIER 40HK20;
- 14.000 BTU/h - Modelo CARRIER 40HK14.

Todos com acionamento elétrico

Equipamento condicionador de ar de expansão indireta - tipo FANCOLETE PISO TETO, filtragem de ar G4 ABNT. Capacidade frigorífica nominal 30.000 BTU/h. Acionamento elétrico Modelo CARRIER 42LSA30

Fechamento hidráulico para Split Hidrônico de 12000 / 14000 / 20.000 BTU/h, composto de: 2 uniões de 3/4", 2 registros de esfera de 3/4", 2 registros de esfera de 1/2" para drenagem e purga de ar, conforme especificações de projeto.

Fechamento hidráulico para Split Hidrônico de 30.000 BTU/h, composto de: 2 uniões de 1", 2 registros de esfera de 1", 2 registros de esfera de 1/2" para drenagem e purga de ar, conforme especificações de projeto.

13.2.2.1 DESCRIÇÃO FANCOLETES

O condicionamento de ar dos diversos ambientes será obtido a partir de climatizadores de ar tipo "fancoletes" novos. Os itens a seguir referem-se aos "fancoletes" a serem fornecidos. Detalhes de instalação são válidas para todos.

13.2.2.2 ESPECIFICAÇÃO

São os seguintes os fabricantes de equipamentos aceitos para este Empreendimento:

- CARRIER
- HITACHI
- TRANE
- BRYANT

Os condicionadores de ar tipo Fancolete, deverão ter ventilador ou ventiladores com rotor tipo Sirocco de dupla aspiração, gabinete isolado termicamente, providos de filtros.

A bandeja de água condensada deverá ter tratamento anticorrosivo, ser isolada e impermeabilizada, com a posição de dreno para manter a bandeja sempre seca, sem acúmulo de água.

A velocidade de descarga não deverá ser superior a 10 m/s.

O rotor deverá ser balanceado estática e dinamicamente e, os mancais deverão ser auto lubrificantes, blindados e dimensionados para atender às pressões estáticas do sistema.

A serpentina deverá ser testada com uma pressão mínima de 20 kgf/cm².

13.2.2.3 ELÉTRICA

A tensão de alimentação dos Fancoletos será 220V-1Ø-60Hz.

13.2.2.4 EXECUÇÃO

Todos os equipamentos serão apoiados através de amortecedores de vibração do tipo borracha elastomérica, dimensionados para isolar 90% das vibrações de excitação.

13.2.2.5 DESCRIÇÃO MINI SPLIT

Aparelho projetado para proporcionar condições de conforto térmico a um ambiente fechado. Compõe-se de um sistema de refrigeração com condensação a ar, dotado de elementos que executam a circulação e limpeza do ar, incluindo ou não renovação de ar e aquecimento. Podem ser do tipo monobloco ou modular, sendo concebidos para instalação aparente, sem dutos.

Os condicionadores do tipo monobloco, comercialmente conhecidos como aparelhos de janela, são instalados, em janelas, paredes ou consoles.

Os condicionadores modulares, comercialmente conhecidos como “minisplit” ou “split”, são constituídos de uma ou mais unidade interna (evaporadora) interligada a uma unidade externa (condensadora). A interligação se dá através de tubos de cobre, por onde circula o fluido frigorígeno (refrigerante)

Normas aplicáveis:

Os condicionadores devem atender as seguintes normas brasileiras, ou a normas estrangeiras comprovadamente equivalentes ou superiores:

- NBR 16401- projeto de instalações de ar condicionado – sistema centrais e unitários;

Alimentação Elétrica:

Até a capacidade de 36.000 Btu/h (3 TR), será monofásica/bifásica. Acima dessa capacidade, até o limite de 60.000 Btu/h (5 TR), será trifásica com dispositivo de proteção contra falta e inversão de fases, quando de compressores rotativos ou orbitais do tipo espiral (“scroll”).

Nota – Preferencialmente, os componentes responsáveis pela operação e proteção dos condicionadores serão fornecidos montados em fábrica. Admitir-se-á montagens em campo, somente se constar no Manual de Instalação e operação do fabricante, instruções detalhadas (com desenhos, esquemas, etc.) em português.

Gabinete/Chassis:

Confeccionados em chapa de aço-galvanizado tratada contra corrosão, ou em plástico de engenharia de alta resistência. Serão dotados de meios para escoamento ou remoção automática de condensado. Deverão possuir aletas para direcionamento do ar de insuflamento. No caso de condicionadores do tipo monobloco, o chassis deverá ser deslizante.

Serpentinas Evaporadoras/Condensadoras:

Cada serpentina deverá ser testada em fábrica contra vazamentos a uma pressão de 24 bar (350 psi).

Evaporadoras: Tubos de cobre sem costura, mecanicamente expandidos contra aletas de alumínio.

Condensadoras: Possuirão subresfriador incorporado. Admitir-se-á dois tipos de serpentinas, ambas confeccionada de tubos sem costura mecanicamente expandidos contra aletas.

- Quando de metais similares, serão do tipo alumínio/alumínio ou cobre/ cobre.
- Quando de metais dissimilares, ou tubos serão de cobre e as aletas de alumínio tratadas contra corrosão galvânica assim como o tratamento anticorrosivo das aletas dos condensadores.

Dispositivo de expansão:

Poderá ser tubo capilar, dispositivo com orifício(s) calibrado(s), válvula de expansão termostática ou válvula de expansão automática.

Filtro de ar:

Fixos, planos, com meio filtrante viscoso ou seco, constituídos de fibras sintéticas, fibras de vidro, celulose ou feltros. Eficiência mínima 30%, gravimétrico, conforme normas ASHRAE 52/ “gravimétrico”, classificação GO segundo ABNT.

Compressor:

Hermético ou orbital do tipo espiral, comercialmente conhecido como “scroll”, com dispositivo que proteja o motor elétrico contra sobreaquecimento decorrente de sobrecarga ou partidas sucessivas.

Refrigerante:

R – 407C, R – 410 A ou R-417

Módulo de operação e controle

Totalmente eletrônico, acionado pôr controle remoto sem fio, com as seguintes funções, todas manuais e programáveis:

- liga/desliga (manual ou via programação horária – diária);
- seleção de modo ventilação/refrigeração/aquecimento;
- seleção de velocidade do ar;
- seleção de temperatura;

O equipamento não poderá perder a programação nem parar o relógio interno, no caso de falta de energia elétrica, pôr um período ininterrupto de até 12 (doze) horas.

Opcionalmente, o condicionador poderá possuir as seguintes funções:

- aquecimento;
- dispositivo para renovação do ar;
- indicação do nível de carga da bateria do módulo de operação e controle.

Registro

Todos os Registro ¾ DECA ou DOCOL

Material: Liga de cobre (bronze e latão), plásticos de engenharia e elastômeros.

Acabamento: Bruto

Bitola (Polegadas): 3/4"

Código Universal de Produto (EAN): 7894200053521

SKU: 13079

Classe de Pressão: PN 16 - 200W

Linhas de refrigerante:

A interligação entre os compressores e a serpentina do evaporador (split) deverá ser através de tubos de cobre maleável, sendo uma linha de descarga (self) ou sucção (split) e outra de líquido, com diâmetros nominais conforme desenho.

Por medida de segurança a linha de descarga deverá ser isolada com espuma elastomérica ArmaflexX/AF (REF. ARMACELL) e os trechos externos as linhas de líquido deverão ser isoladas com o mesmo material.

A linha de sucção deverá ser isolada por meio de borracha esponjosa tipo Monteflex II.

Para fixação dos tubos de cobre deverão ser usadas braçadeiras galvanizadas, Walsywa do tipo "B", com bitola de acordo com o diâmetro dos mesmos, mantendo um espaçamento mínimo de 5 cm entre os tubos. Entre as braçadeiras e os tubos deverá ser utilizada juntas de borracha 2 mm de espessura com o objetivo de reduzir as vibrações transmitidas à estrutura.

Após a conclusão dos serviços, os sistemas deverão ser limpos e testados a uma pressão mínima de 400 psig., utilizando nitrogênio líquido, bem como submetê-los a um vácuo de 250 microns de Hg.

- Deverão ser previstos os seguintes cuidados na construção das linhas de descarga de gás:
- Sifão simples na saída do evaporador
- Sifão duplo nos trechos verticais a cada 3 m de desnível
- Sifão invertido com dimensão superior à altura do condensador na entrada do mesmo
- Inclinação de 10 mm a cada 2 m no trechos horizontais em direção aos sifões de entrada do condensador e saída do evaporador.
- Deverão ser utilizadas curvas de raio longo

Na execução dos serviços deverá ser utilizada solda apropriada e fluxo de nitrogênio.

O vácuo deverá ser medido com vacuômetro eletrônico não sendo aceita a utilização do manifold para este fim.

O filtro secador não deverá ficar exposto à atmosfera mais que 15 minutos, caso isto ocorra o mesmo deverá ser descartado.

A carga adicional de gás e óleo deverá ser de acordo com o recomendado pelo fabricante.

Todas as tubulações externas deverão receber uma camada de Armachek (Ref.; ARMACELL) sobre o isolamento térmico para proteção da ação dos raios ultra-violeta que atacam o material isolante.

Nota: Observar todas as recomendações fornecidas pelo fabricante do equipamento em seu manual de instalação. Esse procedimento devem ser confirmados no manual do fabricante e em caso de diferença o Manual é que deve ser seguido.

Ventilação e exaustão

Os dutos deverão ser instalados aparentes/embutidos do tipo circulares ou retangulares/xizado, confeccionados em chapas de aço galvanizada, pintados na cor determinada pela fiscalização (somente no caso de aparentes).

Os dutos deverão ter sua espessura conforme recomendação das normas ABNT, ASHRAE, SMACNA conforme abaixo:

Lado maior	Chapa
até 30 cm.....	## 26
de 31 a 75 cm.....	## 24
de 76 a 140 cm.....	## 22

Deverão obedecer aos padrões normais de serviço descritos nos manuais especializados para o caso. As interligações dos dutos ovais espiralados deverão ser por meio de rebites do mesmo material e as dos dutos convencionais por meio de chavetas "S" ou barras especiais, conforme largura dos mesmos.

Os joelhos e curvas deverão ser dotados de veias defletoras, segundo a boa técnica de colocação das mesmas para atenuar as perdas de carga. Deverão ser apoiados diretamente na estrutura, por meio de pendurais resistentes, nunca se apoiando em luminárias ou forros.

Todos os pendurais, braçadeiras e suportes deverão ser confeccionados com o mesmo material do duto e pintados com tinta protetora anticorrosiva.

Nos pontos onde a galvanização for afetada deverá ser feita a correção.

Nos pontos onde forem detectadas vibrações, os dutos deverão ser providos, a posteriori, de apoios de borracha. As interligações dos dutos com as unidades deverão ser através de conexões de lonas flexíveis.

Exaustores

Exaustores Centrífugos: As caixas de ventilação são destinadas a ventilação/exaustão de ambientes.

Gabinete: Constituído em perfis cantoneira de aço, soldados nos cantos, formando um conjunto de excelente robustez. O caracol será em chapa de aço soldada a estrutura da base. Todo o ventilador deverá ser pintado a pó epóxi. Todo o gabinete deverá ter isolamento acústico interno que garanta um nível máximo de pressão sonora de 45 dBA a 1 metro de distância sem obstáculos.

Rotor: Os rotores dos ventiladores serão em chapa de aço galvanizada, tipo sirocco, balanceado estática e dinamicamente, sustentados a estrutura do gabinete por trilhos de aço fixados por coxins de borracha, obtendo-se um funcionamento silencioso e isento de vibrações.

Motor Elétrico: Assíncrono, de indução monofásico, com alto rendimento, rotor tipo gaiola, isolamento classe B/IP54.

Transmissão: Através de correias em "V" e polias, sendo que a polia motora é do tipo regulável.

Gabinete de ventilação

Aspectos Gerais: As unidades de ventilação modelo, com ventiladores centrífugos de pás curvas para frente. As unidades de ventilação são projetadas para operar com ar limpo ou gases não agressivos, com temperaturas entre -30°C e 80°C, permitindo alcançar elevadas vazões de ar com uma construção compacta e com baixo nível de ruído.

Detalhes construtivos: Fornecidas com estrutura em perfis de alta resistência e painéis em chapas de aço galvanizado com trilhos fixados à base inferior, podem ser instaladas sobre coxins, diretamente ao piso ou ao teto através de tirantes. Seu versátil projeto dimensional permite a modificação da posição de des-carga ou aspiração através da simples troca entre painéis e acessórios. Bases para motores com regulação para esticamento das correias são fornecidas em aço galvanizado montadas sobre o próprio corpo do ventilador para motores até carcaça 132.

Ventiladores: Fabricados com carcaças em chapas de aço galvanizado, possuem sistema de fechamento por cravação entre cinta espiral e lateral o que lhes confere elevada rigidez.

Rotores: As unidades de ventilação possuem rotores com pás múltiplas curvadas para frente, integralmente construídas em chapas de aço galvanizado.

Motor Elétrico: Assíncrono, de indução monofásico, com alto rendimento, rotor tipo gaiola, isolamento classe B/IP55.

Eixos: São fabricados em aço carbono SAE 1045 retificado de alta qualidade, com dupla ponta de eixo e rasgos de chaveta nas extremidades e no ponto de acoplamento ao rotor. Após montagem recebem cobertura de verniz anticorrosivo.

Mancais e rolamentos

Todos os ventiladores das unidades de ventilação são fornecidos com rolamentos autocompensadores projetados para uma vida útil média de 100.000 horas de funcionamento.

Duto de ar chapa 26 e 24 com isolamento de alumínio

Grelha de captação e veneziana autofechante

Caixa de Ventilação Multivac CFM1000 Caixa de Ventilação CFM-1000. Solução "all in one" com Ventilação Radial com a pá curvada para trás, Com a Filtragem e atenuação de ruídos.

- Altura Reduzida " 25cm ".
- Grau de Filtragem G4 + M5.
- Filtro (Classe): G4 + M5.
- Vazão Max.: 900 / 1000 m³/h.
- Pressão Max.: 620 Pa.
- Ruído na Saída: 51 dBA.
- Potência: 215 W.
- Voltagem: 220 V.
- Corrente: 0,98 A.
- Entrada / Saída: diâmetro 8" - 200mm
- Ventilador tubo axial em linha de diâmetro 100mm

Caixa de Ventilação Multivac CFM1000 Caixa de Ventilação CFM-1000. Solução "all in one" com Ventilação Radial com a pá curvada para trás, Com a Filtragem e atenuação de ruídos.

- Altura Reduzida " 25cm ".

- Grau de Filtragem G4 + M5.
- Filtro (Classe): G4 + M5.
- Vazão Max.: 900 / 1000 m³/h.
- Pressão Max.: 620 Pa.
- Ruído na Saída: 51 dBA.
- Potência: 215 W.
- Voltagem: 220 V.
- Corrente: 0,98 A.
- Entrada / Saída: diâmetro 8" - 200mm
- Ventilador tubo axial em linha de diâmetro 100mm e 200mm

Caixa de Ventilação c/Exaustor Centrifugo Mod: CVNE-3450

- Vazão: 4200 m/h
- Pressão Estática: 40 mmca
- Rotação: 1740 rpm
- Motor Trifásico Blindado IP55: 1,5 cv - 4 Polos - 220/380V
- Ruído máximo: 76db(A)
- Boca de Entrada: 350mm

Caixa de Ventilação c/Exaustor Centrifugo Mod: CVNE-5750

- Vazão: 5750 m³/h
- Pressão Estática: 45 mmca
- Motor Trifásico Alto Rendimento 2,0 cv - 4 Polos - 220/380V

Itens inclusos para as caixas de ventilação:

Gabinete, Base Regulável, Polias Fixas e Correias, Porta Filtros e Filtro G4

Válvulas

Válvulas de balanceamento modelo ferro fundido (STAF) flangeada ANSI

Válvulas borboleta com e sem alavanca

Splits

Split cassete tipo 14.000 btus, ver detalhe do fabricante.

Split cassete tipo 30.000 btus, ver detalhe do fabricante.

13.3 SISTEMAS HIDRÁULICOS, TUBOS E ISOLAMENTO

13.3.1 DESCRIÇÃO GERAL

A rede hidráulica principal de água gelada relativa aos circuitos primário e secundário, que compreende o encaminhamento horizontal na cobertura e as prumadas (alimentação e retorno), serão instaladas e isoladas, com espuma elastomera, com estrutura fechada para evitar condensação.

A partir do 9º pavimento até o subsolo da torre principal as prumadas serão instaladas passando nos “shaft” do prédio. No prédio anexo a única prumada será aparente.

As conexões com os equipamentos (condicionadores, bombas e resfriadores) serão executadas com flanges ou luvas, conforme bitola.

A fixação da rede hidráulica será feita com apoios de borracha, entre os tubos e suportes, para evitar transmissão de vibrações à estrutura do prédio.

A rede completa deverá ser limpa e receberá duas demãos de tinta anticorrosiva e, pintura final.

O sistema deverá ter válvula para dreno em todos os pontos baixos e purgadores de ar nos pontos altos, onde houver possibilidade de confinamento de ar.

As prumadas de água gelada deverão ser apoiadas por amortecedores de molas e as cargas distribuídas em todos os pavimentos.

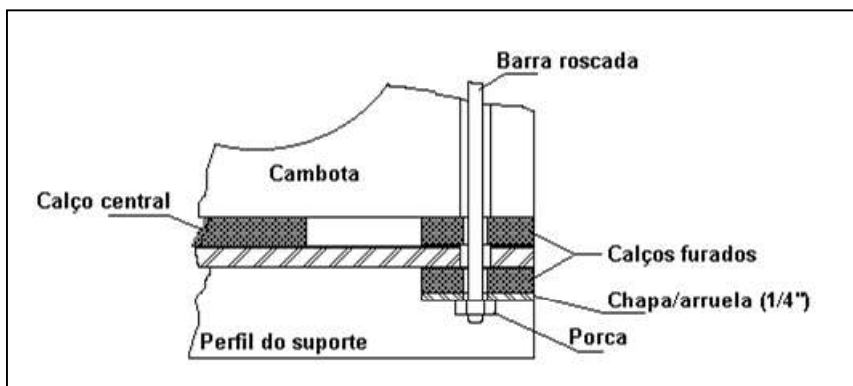
Para as fixações de tubulações horizontais deve-se observar o sistema apresentado nos desenhos de detalhes hidráulicos.

Nos pontos de apoio da tubulação, deverá ser utilizado suportes isolantes com colarinho da K-Flex (não sendo admitido apoio em chapa metálica ou dupla camada de isolamento elastômero), de forma a garantir a integridade do material isolante térmico.

Para a fixação usando cambotas, deverá ser executado conforme abaixo:

- Horizontais de grande diâmetro (>4")
 - Usar sempre o apoio em cambotas, onde deverão ser atentados:
- Colocação de Neoprene (20 a 25 mm de espessura). Em ambiente abrigado, pode-se usar também borracha natural. Preferencialmente, deve-se usar a dureza uniforme de ShA 60, com carga de 3 a 5 kgf/cm².
- O detalhe proposto utiliza 3 calços ou uma tira, com a mesma largura da cambota. Por exemplo, para 6" e carga de 300 kgf, uma tira de 260 x 50 mm terá carga de 2,3 atm, adequada. Para o fechamento, é imprescindível o uso de arruelas espessas em borracha ou Neoprene. A opção mais simples é o uso das mesmas tiras, na forma de calços furados. A Fig. G.1 abaixo esclarece procedimentos que deverão ser feitos.

- A opção mais prática é padronizar os calços furados, completando com o calço central, na medida necessária para a pressão adequada.



Os acessórios e dispositivos, cujas características técnicas serão a seguir detalhadas, devem ser instalados nos locais definidos no projeto e no Caderno Geral de Encargos.

13.3.1.1 TUBOS

Todas as tubulações deverão ser apoiadas sobre suportes apropriados, de modo a evitar a transmissão de vibrações à estrutura do prédio.

Para tubos até \varnothing 50mm as conexões deverão ser rosqueadas.

As roscas BSP deverão ser vedadas através de:

- Fita de teflon, para tubos até \varnothing 50mm
- Para tubos maiores as conexões deverão ser soldadas.
 - As soldas deverão ser de "topo", com extremidades chanfradas em "V" com ângulo de 75 graus (bisel).

Tubulação de água gelada até \varnothing 50mm:

- Tubos de aço preto sem costura, ASTM A-53 ou A-120, SCH-40 para rosca BSP.

Tubulação de água gelada acima de \varnothing 50mm:

- Tubos de aço preto sem costura ASTM A-53 ou A-120, extremidades biseladas para solda, SCH-40.

Todas as uniões empregadas deverão ter assento cônico em bronze, com porca hexagonal de aço forjado ASTM A.105 grau II.

São os seguintes os fabricantes aceitos para este Empreendimento:

- BRASTUBO
- MANNESMANN

Os suportes deverão ser preferencialmente apoiados em elementos estruturais e nunca em paredes ou elementos de alvenaria.

Os espaçamentos entre suportes para tubulação horizontal, não deverão ser superior a:

- 1,2m para tubos até \varnothing 25mm

- 1,5m para tubos até Ø 50mm
- 2,5m para tubos até Ø 80mm
- 4,0m para tubos acima de Ø 80mm

13.3.1.2 ISOLAMENTO TÉRMICO DA TUBULAÇÃO HIDRÁULICA

Os isolamentos deverão ser instalados conforme com as recomendações dos fabricantes com uso de materiais adequados de fixação e colagem de modo a preservar a integridade do isolamento.

Isolamento em tubo elastomérico da marca armacell ou similar envolvendo a tubulação para perfeito isolamento térmico. Colado com cola da mesma marca do fornecedor do isolante.

Espuma elastomérica de células fechadas ($\lambda \leq 0,035 \text{ W/M}^\circ\text{C}$ $\mu \geq 5000$ e comportamento a fogo M1)

São os seguintes os fabricantes aceitos para este Empreendimento:

- ARMACELL
- K-FLEX

Os isolamentos das tubulações de água gelada deverão ser colados (fornecidos pelo fabricante da espuma) e revestidos com alumínio liso com 0,5 mm de espessura nos trechos aparentes (casas de máquinas e garagens).

Na central água gelada onde a tubulação estiver exposta a intempéries, será permitido somente o uso de espuma elastômera com cobertura por lâmina de alumínio tipo PARVAPLEX para oferecer maior resistência aos agentes atmosféricos e raios ultravioletas, devendo receber nova proteção mecânica com uso de alumínio liso com 0,7 mm de espessura

Opcionalmente poderá ser utilizado isolamento com NoConvection de chapa de alumínio da Metalmecânica Maia, divisão Kaopipe, na espessura recomendada pelo fabricante.

SUPORTES

Serão em cantoneira metálica 3/8 e chumbadas na laje de concreto

Deverão se atentar para as cambotas e Neoprene já citados acima.

13.3.1.3 VÁLVULAS

13.3.1.3.1 VÁLVULAS BORBOLETA

Estão previstas válvulas de conforme indicados e citados em fluxograma, detalhes típicos e memoriais.

Toda válvula motorizada deverá ter a possibilidade de acionamento manual

Deverá ser previsto isolamento térmico em todas as válvulas do circuito de água gelada.

- Acima de Ø 50mm, montada entre flanges, classe 300, tipo Lug
 - Corpo tipo lug em ferro fundido ASTM A.126 CL.B
 - Eixo em aço inox AISI 410

- Disco em ferro nodular ASTM A.536 CL65T
- Alavanca com catraca para 10 ou 12 posições
- Anel sede de borracha EPDM ou BUNA-N

São os seguintes os fabricantes aceitos para este Empreendimento:

- CBV
- CIWAL
- KEYSTONE
- MB BRUSANTIN
- NIAGARA

591

As válvulas deverão ser instaladas de modo a ter acesso fácil de manutenção. Deve ser levado em conta o funcionamento da válvula e o critérios de instalação definidos pelo fabricante da válvula.

A montagem deverá ser feita com a válvula totalmente fechada e depois apertados os parafusos de fixação, de forma cruzada.

As válvulas não poderão ser soldadas, as flanges das tubulações não poderão ser soldadas com a válvula montada a esta.

13.3.1.3.2 VÁLVULAS DE GAVETA

Estão previstas válvulas de conforme indicados e citados em fluxograma, detalhes típicos e memoriais.

Toda válvula motorizada deverá ter a possibilidade de acionamento manual

Deverá ser previsto isolamento térmico em todas as válvulas do circuito de água gelada.

- Até Ø 50mm, com rosca, classe 300
 - Corpo, castelo roscado em bronze ASTM B.62
 - Haste ascendente e preme gaxeta em latão laminado ASTM B.124
 - Cunha sólida e união em bronze ASTM B.62
 - Volante de alumínio ou ferro nodular ou maleável
 - Porca em bronze ASTM B.16
 - Junta e gaxeta em amianto grafitado
 - Rosca interna BSP

São os seguintes os fabricantes aceitos para este Empreendimento:

- CIWAL
- DOX
- NIAGARA
- SCAI

As válvulas deverão ser instaladas de modo a ter acesso fácil de manutenção.

Os flanges das tubulações não poderão ser soldados com a válvula montada a estas.

13.3.1.3.3 VÁLVULAS GLOBO

Estão previstas válvulas de conforme indicados e citados em fluxograma, detalhes típicos e memoriais.

Toda válvula motorizada deverá ter a possibilidade de acionamento manual

Deverá ser previsto isolamento térmico em todas as válvulas do circuito de água gelada.

- Até Ø 50mm, com rosca, classe 300
 - Corpo, castelo roscado no corpo e fecho cônico em bronze ASTM B.62
 - Haste ascendente em latão laminado em bronze ASTM B.124
 - Volante de alumínio ou ferro nodular ou maleável
 - Preme-gaxeta em latão laminado ASTM B.16
 - Porca em latão ASTM B.16
 - Junta e gaxeta em amianto grafitado
 - Rosca interna BSP
- Acima de Ø 50mm, com flange, classe 300
 - Corpo, volante, tampa e preme-gaxeta em ferro fundido ASTM A.126 CL.B
 - Haste ascendente em aço carbono SAE-1020 ou latão laminado ASTM B.16 ou B.124
 - Disco e anel em aço carbono com filete de aço inox AISI-410 ou bronze ASTM B.62
 - Junta e gaxeta em amianto grafitado
 - Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

São os seguintes os fabricantes aceitos para este Empreendimento:

- CIWAL
- DOX
- NIAGARA
- SCAI

As válvulas deverão ser instaladas de modo a ter acesso fácil de manutenção.

As válvulas não poderão ser soldadas, o flange das tubulações não poderá ser soldado com a válvula montada a esta.

13.3.1.3.4 VÁLVULAS DE RETENÇÃO HORIZONTAL

Estão previstas válvulas de conforme indicados e citados em fluxograma, detalhes típicos e memoriais.

Toda válvula motorizada deverá ter a possibilidade de acionamento manual

Deverá ser previsto isolamento térmico em todas as válvulas do circuito de água gelada.

- Até Ø 50mm, com rosca, classe 300, tipo lug
 - Corpo, disco, guia e tampa em bronze ASTM B.62
 - Rosca interna BSP
- Acima de Ø 50mm, com flange, classe 300
 - Corpo e tampa em ferro fundido ASTM A.126 CL.B
 - Com fecho cônico/eixo em bronze ou com portinhola em ferro/aço carbono ou bronze
 - Com anel de bronze ASTM B.62.
 - Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

São os seguintes os fabricantes aceitos para este Empreendimento:

- CIWAL
- DOX
- NIAGARA
- SCAI

As válvulas deverão ser instaladas de modo a ter acesso fácil de manutenção.

As válvulas não poderão ser soldadas, o flange das tubulações não poderá ser soldado com a válvula montada a esta.

13.3.1.3.5 VÁLVULAS DE RETENÇÃO VERTICAL

Estão previstas válvulas de conforme indicados e citados em fluxograma, detalhes típicos e memoriais.

Toda válvula motorizada deverá ter a possibilidade de acionamento manual

Deverá ser previsto isolamento térmico em todas as válvulas do circuito de água gelada.

- Até Ø 50mm, com rosca, classe 300
 - Corpo, tampa, portinhola e braço em bronze ASTM B.62
 - Rosca interna ABNT NBR-6414 (BSPT) ou ANSI B.2.1 (NPT)
- Acima de Ø 50mm, com flange, classe 300
 - Tipo Duplex (ou lug):
 - Corpo em ferro fundido ASTM A.126 CL.B
 - Disco em ferro nodular ASTM A.536 CL 65T
 - Sede em NBR - BUNA N, CR-NEOPRENE ou EPDM-Etileno propileno
 - Eixos e molas em aço inoxidável
 - Tipo Portinhola (no caso de impossibilidade de uso do Tipo Duplex):
 - Corpo e tampa em ferro fundido ASTM A.126 CL.B
 - Anel de bronze
 - Braço e eixo de latão laminado ASTM B.124
 - Portinhola em aço carbono, ferro fundido ou bronze
 - Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

São os seguintes os fabricantes aceitos para este Empreendimento:

- CIWAL
- DOX
- NIAGARA
- SCAI

As válvulas deverão ser instaladas de modo a ter acesso fácil de manutenção.

As válvulas não poderão ser soldadas, o flange das tubulações não poderá ser soldado com a válvula montada a esta.

13.3.1.3.6 VÁLVULAS DE ESFERA COM TRÊS VIAS PARA MANÔMETRO

Estão previstas válvulas de conforme indicados e citados em fluxograma, detalhes típicos e memoriais.

Toda válvula motorizada deverá ter a possibilidade de acionamento manual

Deverá ser previsto isolamento térmico em todas as válvulas do circuito de água gelada.

- 1/4 ou 1/2" (NPT), com rosca, classe 300
 - Corpo em bronze, latão ou aço carbono
 - Esfera e haste em aço inoxidável AISI 316 ou 304
 - Anéis de teflon reforçado (150 PSI)
 - Juntas de teflon, buna ou etileno propileno
 - Rosca externa e interna BSP
 - Conectar com tubo sifão ou trombeta

São os seguintes os fabricantes aceitos para este Empreendimento:

- CIWAL
- DOX
- NIAGARA
- SCAI

As válvulas deverão ser instaladas de modo a ter acesso fácil de manutenção.

As válvulas não poderão ser soldadas, as flanges das tubulações não poderá ser soldado com a válvula montada a esta.

13.3.1.3.7 VÁLVULAS DE BALANCEAMENTO

Para cada condicionador de ar, bombas, resfriadores, etc. conforme indicado no projeto, deverá ser fornecida e instalada uma válvula de equilíbrio, marca Tour & Andersson, classe 150 psig, dotada de dreno, fechamento (corte), balanceamento e medições de vazão, temperatura e diferencial de pressão.

Após a execução dos serviços de instalação do sistema de condicionamento de ar, antes de sua aceitação pelo CONTRATANTE, deverá ser efetuado o balanceamento do sistema de distribuição de água, de modo que as vazões venham a se ajustar nos valores determinados no projeto.

Todos os instrumentos utilizados para balanceamento deverão ter sido calibrados pelo menos seis (06) meses antes do trabalho, sendo o resultado do balanceamento apresentado através de um relatório de balanceamento, contendo todos os valores alcançados e instrumentos de medição utilizados.

Tais válvulas deverão ser fornecidas e instaladas previamente reguladas pelo fabricante, de acordo com as vazões definidas no projeto.

Todas as válvulas de balanceamento deverão ser fornecidas e instaladas conforme indicado no projeto.

13.3.1.3.8 ESPECIFICAÇÃO DAS VÁLVULAS DE BALANCEAMENTO

Estão previstas válvulas de conforme indicados e citados em fluxograma, detalhes típicos e memoriais.

Toda válvula motorizada deverá ter a possibilidade de acionamento manual

Deverá ser previsto isolamento térmico em todas as válvulas do circuito de água gelada.

- Diâmetros de 1/2" até 2"

- Deverá permitir as funções de pré-ajuste, medição de vazão e perda de carga, corte do fluxo de fluido e dreno.
- Os pontos para tomada de pressão deverão ser permanentes e auto-estanques.
- Válvulas de balanceamento hidráulico de assento inclinado, corpo em ametal à prova de corrosão, com a estanqueidade do assento garantida por anel de vedação em EPDM, com conexão através de rosca.
- O volante é em poliamida com indicação digital do número de voltas e dos décimos de volta. Possui pino para travamento da posição de regulação.
- Pressão máxima de trabalho de 20bar e faixa de temperatura de -20°C até 120°C .
- Deverá ser previsto o isolamento térmico da válvula.
- Fabricante: Tour & Andersson – Modelo STAD
- Diâmetros de $2\frac{1}{2}''$ até $6''$
 - Deverá permitir as funções de pré-ajuste, medição de vazão e perda de carga, corte do fluxo de fluido.
 - Válvula de balanceamento hidráulico de assento inclinado, corpo em Ferro Fundido Nodular com cabeçote, cone de fechamento e haste em Ametal. A estanqueidade do assento é garantida por cone com juntas em borracha EPDM, com conexões através de flanges.
 - Os pontos para tomada de pressão deverão ser permanentes, auto-estanques e localizados na flange.
 - O volante é em poliamida com indicação digital do número de voltas e dos décimos de volta. Possui pino para travamento da posição de regulação.
 - Pressão máxima de trabalho de 25bar e faixa de temperatura de -20°C até 120°C .
 - Deverá ser previsto o isolamento térmico da válvula.
 - Fabricante: Tour & Andersson – Modelo STAF.
- Diâmetros de $8''$ até $12''$
 - Deverá permitir as funções de pré-ajuste, medição de vazão e perda de carga, corte do fluxo de fluido.
 - Válvula de balanceamento hidráulico de assento inclinado com corpo, suporte e cabeçote em Ferro Fundido Nodular e cone de bronze. A estanqueidade do assento é garantida por cone com juntas em borracha EPDM, com conexões através de flanges.
 - Os pontos para tomada de pressão deverão ser permanentes, auto-estanque e localizadas no corpo.
 - O volante é em alumínio digital com indicação do número de voltas e dos décimos de volta. Possui pino para travamento da posição de regulação.
 - Pressão máxima de trabalho de 25bar e faixa de temperatura de -20°C até 120°C .
 - Fabricante: Tour & Andersson – Modelo STAF.

13.3.1.3.9 INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO CBI

De forma a verificar as vazões efetivamente alcançadas, o CONTRATADO deverá realizar leituras de pressão/vazão através dos pontos previstos nas válvulas. As leituras deverão ser realizadas em cem (100) por cento das válvulas de cada diâmetro, através de instrumento de medição CBI a ser fornecido junto com a instalação.

As medições de vazão, temperatura e diferencial de pressão deverão ser feitas através de “plugs” para conexão direta com transdutor fornecido com instrumento de medição CBI da TA Hydronics, devendo ser fornecido um conjunto completo CBI para o CONTRATANTE, com maleta, acessórios, plugs, adaptadores, sondas, etc..

Caso necessário, deverá ser providenciada a substituição das válvulas que apresentarem vazões diferentes das previstas.

13.3.1.4 TERMÔMETRO TIPO CAPELA

Estão previstos termômetros conforme indicados e citados em fluxograma, detalhes típicos e memoriais. Toda os medidores deverão ser instalados com registro de trancamento.

- 1/2” (BSP), com rosca externa
 - Caixa em latão polido ou duralumínio anodizado na cor ouro com graduação em °C
 - Tubo de imersão em latão duro
 - Capilar de vidro

São os seguintes os fabricantes aceitos para este Empreendimento:

- CIWAL
- DOX
- NIAGARA
- SCAI

Os termômetros deverão ser instalados de modo a ter fácil leitura.

13.3.1.5 POÇO TERMÔMETRO

Estão previstos poços conforme indicados e citados em fluxograma, detalhes típicos e memoriais. Toda os medidores deverão ser instalados com registro de trancamento.

- 3/4” (BSP), com rosca externa
 - Em aço inoxidável AISI 316
 - Rosca interna de 1/2” (BSP)

São os seguintes os fabricantes aceitos para este Empreendimento:

- DOX
- NIAGARA

Os poços de manômetros deverão ser instalados de modo a ter fácil acesso.

13.3.1.6 FILTRO Y

Estão previstos filtros conforme indicados e citados em fluxograma, detalhes típicos e memoriais.

Serão previstos filtros Y para cada bomba de água de condensação e água gelada e para cada Fancolete.

- Filtro Y até Ø 50mm, com rosca, classe 300
 - Corpo e tampa em bronze ASTM B.62
 - Elemento filtrante em chapa de aço inoxidável
 - MESH 20
 - Rosca interna BSP
- Filtro Y acima de Ø 50mm a Ø 150mm, com flange, classe 300
 - Corpo e tampão em ferro fundido ASTM A.126 CL.b
 - Elemento filtrante em chapa de aço inoxidável
 - MESH 16
 - Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)
- Filtro tipo cesto acima de Ø 150mm, com flange, classe 300
 - Corpo e tampa em ferro fundido ASTM A.126 CL.B
 - Elemento filtrante em chapa de aço inoxidável
 - MESH, até Ø 300mm e MESH 5, acima de Ø 300mm
 - Flange com padrão ANSI B.16.1 (face plana)

São os seguintes os fabricantes aceitos para este Empreendimento:

- CIWAL
- DOX
- NIAGARA
- SCAI

Os filtros deverão ser instalados de modo a ter acesso fácil de manutenção.

Os filtros não poderão ser soldados, as flanges das tubulações não poderão ser soldadas com o filtro montada a esta.

13.3.1.7 PURGADOR DE AR

Estão previstos purgadores conforme indicados e citados em fluxograma, detalhes típicos e memoriais.

Todos os purgadores deverão ser instalados com registro de trancamento.

Eliminador de ar, operando por boia para abertura e fechamento do orifício de escape do ar, devendo ser instalados com válvula de esfera.

São os seguintes os fabricantes aceitos para este Empreendimento:

- SARCO (Mod. 13W)
- HONEYWELL

Os purgadores deverão ser instalados de modo a ter acesso fácil de manutenção.

Os purgadores não poderão ser soldados.

13.3.1.8 TANQUE DE EXPANSÃO

Está previsto tanque conforme indicado e citado em fluxograma, detalhes típicos e memoriais.

Deverá ter registro com bóia, enchimento rápido, ladrão, dreno e demais acessórios.

Não aceitável caixa de cimento amianto. Deverá ser de fibra de vidro reforçada ou de plástico com capacidade de 500 l.

São os seguintes os fabricantes aceitos para este Empreendimento:

- GLASSMAR
- ZENITAL

Todos os suportes, conexões e interligações a cargo da instaladora de ar condicionado.

13.3.1.9 CONEXÕES

Estão previstas conforme indicados e citados em fluxograma, detalhes típicos e memoriais.

As conexões para o sistema de água gelada deverão atender as seguintes características:

- Até Ø 50mm:
 - Em aço forjado galvanizado
 - Com rosca BSP
 - Classe 300.
- Acima de Ø 50mm:
 - aço forjado
 - sem costura ASTM A-234 ou ASTM A-120
 - padrão ANSI B.16
 - com extremidades biseladas para solda
 - SCH-40.

São os seguintes os fabricantes aceitos para este Empreendimento:

- CIWAL
- DOX
- NIAGARA
- SCAI

As conexões com rosca deverão ser vedadas e testadas.

13.3.1.10 FLANGES

Estão previstas conforme indicados e citados em fluxograma, detalhes típicos e memoriais.

- Acima de \varnothing 50mm:
 - aço forjado
 - ASTM A-181
 - tipo sobreposto (slip-on)
 - padrão ANSI B.16
 - face plana com ressalto
 - sem costura
 - classe 300.

São os seguintes os fabricantes aceitos para este Empreendimento:

- CIWAL
- DOX
- NIAGARA
- SCAI

As flanges não deverão ser soldadas as tubulações usando como guia válvulas, filtros ou qualquer elemento de controle.

13.3.1.11 JUNTA FLEXÍVEL

As interligações das bombas, resfriadoras com as tubulações serão com o uso de juntas flexíveis de borra-cha.

- Acima de \varnothing 50mm:
 - borracha sintética com anéis internos de aço
 - Flange com padrão ANSI B.16.1
 - tipo JEB
 - classe 125.

São os seguintes os fabricantes aceitos para este Empreendimento:

- DINATÉCNICA
- BALG

A instalação deverá ser executada de forma a que as juntas flexíveis realmente possam isolar os equipamentos das tubulações.

13.3.1.12 DIVERSOS

Purgador

Manômetro

Termômetro digital

Pulsador magnético

Caixa d'água de polipropileno 500litros com tubos conexões e torneira bóia.

13.3.2 TUBULAÇÃO, DUTOS DE AR E ACESSÓRIOS

600

13.3.2.1 LINHA FRIGORÍFICA DO SISTEMA

Tubos serão utilizados tubos de cobre extrusados e trefilados, sem costura, em cobre desoxidado recozido. Serão fabricados e fornecidos de acordo com as normas a seguir relacionadas:

- EB-224:1981 – Tubo de cobre e suas ligas, sem costura, para condensadores, evaporadores e trocadores de calor (ABNT NBR 5020:2003);
- EB-273:1982 – Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar condicionado (ABNT NBR 7541:2004);
- EB-584:1984 – Tubo de cobre e de ligas de cobre, sem costura – requisitos gerais (ABNT NBR 5020:2003).

As conexões serão forjadas, de fabricação industrial, fornecidas de acordo com a norma EB-366/77 – Conexões para unir tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar. A referência das conexões foi utilizado a (Eluma Conexões S.A., Termobronze Metais e Ligas Ltda., Termomecânica São Paulo S.A. ou similar).

- TUBO COBRE ROLO 1/2" - 1/32 COBRE FOSFORADO RECOZIDO NBR 7541 / PRESSAO ADMISSIVEL 55 KGF/CM(2(- DE KGF P/ LIBRAS/POLEGADA(2) X 14,2234 / PANCAKE 122 MOLE 12,70 X 0,79 MM / COBRE
- TUBO COBRE ROLO 1/4" - 1/32 COBRE FOSFORADO RECOZIDO NBR 7541 / PRESSAO ADMISSIVEL 55 KGF/CM(2(- DE KGF P/ LIBRAS/POLEGADA(2) X 14,2234 / PANCAKE 122 MOLE 6,35 X 0,79 MM / COBRE
- TUBO COBRE ROLO 3/4" - 1/32 COBRE FOSFORADO RECOZIDO NBR 7541 / PRESSAO ADMISSIVEL 36 KGF/CM(2(- DE KGF P/ LIBRAS/POLEGADA(2) X 14,2234 / PANCAKE 122 MOLE 19,05 X 0,79 MM / COBRE
- TUBO EMBORR. PRETO 1/4" X 9 MM (2 MTS) (6)(F6) EMBORRACHADO POLI
- EMBORR. PRETO 1/2" X 9 MM (2 MTS) (12)(F12/F13) EMBORRACHADO
- TUBO EMBORR. PRETO 3/4" X 9 MM (2 MTS) (19)(F18 / F19) EMBORRACHADO
- GAS SUVA 410-A (11.346 KG) DAC FORANE ONU 3163; GAS LIQUEFEITO, N.E (PENTAFLUORETANO); 2.2; N.A / LUBRIFICANTE RECOMENDADO POE / POLIOLESTER / MEDIA E ALTA TEMPERATURA DE EVAPORACAO / APLICACOES AR CONDICIONADO RESIDENCIAL / BOMBAS DE CALOR / CHILLERS (HFC) FORANE / ARKEMA

Isolamento térmico da tubulação frigorígena

O material de isolamento é uma espuma elastomérica à base borracha sintética, onde sua temperatura de Aplicação é de -70°C a 90°C , onde sua flamabilidade auto-extinguível é de classificação B-1 DIN 4102, com

condutividade térmica de 0,035W/mK ou 0,030kcal/mh a 20°C. Referência de isolamento foi a Armacell, Polipex, Epex ou similar

Cambota em suporte estruturado de espuma a base de borracha sintética, sua flamabilidade auto-extinguível, marca Polipex

Tipo: Cinta autoadesiva

Cinta em borracha pré-adesivada, para acabamento do isolamento da tubulação frigorígena. A referência foi Armaflex, Poliplex ou similar.

Observações:

- a) Deverá ser em cobre, com tubos rígidos, espessura de parede não inferior a 1/16" curvas de mesmo material de raio longo, unido por solda-brasagem com material de enchimento a base de ligas cobre-fósforo (PhosCopper).
- b) As tubulações serão fixas por abraçadeiras tipo "D" aparafusadas aos pendurais de ferro, canto-neira ou perfis tipo "U" perfurados, fixados a laje com pinos ou na parede com chumbadores.
- c) Na interface braçadeira/tubo, deverá ser colocado anel de borracha esponjosa para evitar vibrações. Todas as tubulações de cobre, linhas de Líquido, Sucção ou Descarga, deverão ser isoladas com borracha esponjosa em toda a sua extensão. A instalação da borracha esponjosa deverá acompanhar a execução da tubulação de cobre. Não será aceito a colocação da borracha esponjosa na tubulação através de corte longitudinal na mesma.
- d) Após a execução da rede frigorífica, a mesma deverá ser recoberta com uma proteção mecânica (fita de alumínio) em toda a sua extensão. Nos trechos em que a tubulação for ficar aparente (ex-posta) a rede frigorífica, além da fita de alumínio, deverá ser recoberta com uma proteção mecânica em alumínio corrugado de 0,10 mm de espessura, e presas por fita e fivela de alumínio.
- e) Deverá ser previsto um trespasse de três centímetros e manter as emendas longitudinais da proteção mecânica sempre na parte inferior da tubulação.
- f) Sequência de referência para montagem das linhas:
- g) Fixar os elementos de sustentação das linhas;
- h) Medir e cortar os trechos de tubulações conforme projeto, sempre fazendo o menor caminho;
- i) Efetuar o máximo possível de solda (PhosCopper 2% em cobre) na bancada deve ser feita na posição somente as soldas de ligação das tubulações aos aparelhos;
- j) As soldas na bancada a tubulação devem ser injetadas um fluxo de N² para evitar incrustações e sujeiras.
- k) Depois de concluída a montagem de toda a tubulação, deverá ser executada o teste de vazamento, segundo a seguinte rotina:
- l) Injetar 50psig de nitrogênio e fazer a verificação visual de toda extensão das linhas a procura de vazamentos de grandes proporções;

- m) Não encontrado, ou depois de consertados os vazamentos, pressurizar as linhas até 250psig. Após a equalização das pressões, martelar todas as soldas e verificar visualmente com a ajuda de espuma de sabão, possíveis vazamentos;
- n) Não encontrado, ou depois de consertados, marcarem com manômetro a pressão de 250psig e deixar por 24 horas;
- o) Se o manômetro não acusar despressurização, retirar o nitrogênio;
- p) Desidratar e desoxigenar todos os circuitos, por processo de alto vácuo, até conseguir o vácuo desejado de 200 microns de coluna de mercúrio.

13.3.2.2 REDE DE DUTOS RETANGULARES

Os dutos deverão ser fabricados e montados segundo recomendações da SMACNA, nas bitolas de acordo com a NB 10/78 e NBR-16401, seguindo ao traçado e dimensões dos desenhos. Deverão ser executados com mão-de-obra especializada e com prática comprovada na fabricação de dutos, equipada com máquinas e ferramental necessários adequados e em bom estado. Todos os serviços deverão ser desenvolvidos com observância, durante todo o tempo, dos aspectos de ordem e limpeza.

Todos os pontos nos quais a galvanização tenha sido danificada deverão ser pintados com tinta anticorrosiva antes da aplicação do isolamento.

A rede de dutos deverá ter fixação própria à estrutura, independente das sustentações dos forros-falsos, aparelhos de iluminação ou outros, por meios de suportes e chumbadores, observado o espaçamento máximo de 1,50m entre os suportes. Tais suportes deverão ser feitos com ferro chato ou cantoneira, pintado com duas demãos de zarcão.

Os dutos retangulares serão construídos em chapas de aço galvanizada nos tamanhos 2,00 x 1,00m e nas seguintes bitolas:

LADO MAIOR			CHAPA N.º
Até 300mm			26
De 310	a	750mm	24
De 760	a	1400mm	22
De 1410	a	2100mm	20

Todas as superfícies internas dos dutos, visíveis através das bocas de insuflamento ou retorno, deverão ser pintadas com esmalte sintético na cor preto-fosca sobre "primer".

13.3.2.3 DISTRIBUIÇÃO E CAPTAÇÃO DE AR

Os difusores de insuflamento deverão ter as características e serem instaladas conforme indicado no projeto. As grelhas deverão ser de construção robusta e de boa aerodinâmica, de modo a minimizar as perdas de pressão estática a serem vencidas pelos ventiladores.

As bocas serão colocadas sob pressão ou por parafusos em caixilho de madeira, a serem fornecidos pelo INSTALADOR, para permitir sua remoção. Também neste ponto faz-se necessária uma boa vedação.

As bocas deverão ser de alumínio anodizado nas dimensões e quantidades indicadas conforme projeto.

Deverá ser obtido, na montagem, um perfeito alinhamento das bocas, entre si e em relação as luminárias e demais elementos que compõem o forro ou o teto.

13.3.2.4 REGISTRO DE REGULAGEM DE VAZÃO

Terão construção robusta e serão do tipo multi-palheta de lâminas opostas, com aletas convergentes de perfil aerodinâmico, executados em chapa de aço galvanizado, com eixo em mancais reforçados em nylon. Será acionado no exterior da moldura através de alavanca manual com indicação de posição, ou parafuso para acionamento externo com chave Allen.

13.3.2.5 VENEZIANAS

Serão de alumínio anodizado, com tela protetora de arame ondulado e galvanizado, nas dimensões e quantidades indicadas conforme projeto.

13.3.2.6 TOMADAS DE AR EXTERNO

Serão compostas de veneziana de alumínio extrudado, anodizado na cor natural com tela de proteção em arame zincado; registro em moldura de chapa de aço carbono, aletas convergentes em alumínio, pintada com esmalte sintético na cor preto fosco; moldura de filtragem de alumínio extrudado, anodizado na cor natural com elemento filtrante em fibra sintética ou moldura em chapa de aço esmaltado com filtro de alumínio corrugado.

13.3.2.7 TESTE, AJUSTE E BALANCEAMENTO

Deverão ser executadas pelo fornecedor da instalação, todas as verificações normalmente feitas para aceitação de sistemas, como sejam:

- Ajustes das vazões de ar nos diversos sistemas de ventiladores;
- Ajustes dos dispositivos de controles e sistemas de proteção dos equipamentos;
- Verificação e levantamento dos dados operacionais e de desempenho dos equipamentos;
- Levantamento dos dados ambientais relativos a temperatura umidade, movimentação de ar e nível de ruído;
- Vazões de ar;
- Desempenho de equipamentos;
- Atuação de controles e dispositivos de segurança;

Todas as operações de testes, ajustes e balanceamento, deverão seguir as instruções do manual HVAC SYSTEMS – TESTING, ADJUSTING & BALANCING, da SMACNA.

Deverão ser apresentados Relatórios Técnicos com os resultados das operações acima descritas.

NOTA: Todas as operações de pressurização da tubulação, vácuo e carga adicional de refrigerante deverão ser acompanhadas por Técnico Registrado do Fabricante.

A partida do equipamento também deverá ser feita por Técnico do Fabricante.

13.3.3 EQUIPAMENTOS

13.3.3.1 COMISSIONAMENTO E PARTIDA DOS EQUIPAMENTOS

Todas as operações de pressurização da tubulação, vácuo e carga adicional de refrigerante deverão ser acompanhadas por Técnico Registrado do Fabricante. A partida do equipamento também deverá ser feita por Técnico do Fabricante.

13.3.3.2 EVAPORADORES (UNIDADES INTERNAS).

13.3.3.2.1 PARA INSTALAÇÃO APARENTE NO AMBIENTE

As unidades serão do tipo piso-teto ou parede (hi-wall), fabricação Trane ou equivalente, com as características básicas e componentes a seguir:

Gabinete

De construção robusta, em perfis de plástico de engenharia injetado e de alta resistência, com painéis removíveis para manutenção, providos de guarnições de borracha coladas, proporcionando perfeita vedação dos painéis. O gabinete deverá ainda ser provido de armações para bandejas para recolhimento de condensado, filtros de ar possuir revestimento termo-acústico em espessura adequada e material incom-bustível.

Trocador de Calor.

Serpentina de evaporação e desumidificação, construída em tubos de cobre aletados, ranhurados internamente, aletas em alumínio corrugado, cabeceiras em chapa de aço galvanizadas. Os tubos serão ligados as aletas, por expansão mecânica, conferindo ao conjunto tubo/ aleta, elevada eficiência na troca de calor. A serpentina deverá ser dimensionada para uma velocidade de face inferior a 2,5 m/s.

Ventiladores e Motor de Acionamento

Os centrífugo dupla aspiração com pás curvadas para frente (sirocco) . Serão de construção robusta, em plástico de engenharia injetado de alta resistência, balanceados estática e dinamicamente, proporcionando alta eficiência e baixo nível de ruído, tendo os rotores diretamente acoplados ao eixo do motor de acionamento. Os ventiladores deverão ser dimensionados circular as vazões de ar suficientes e previstas para cada ambiente, porém com descarga a velocidades inferiores a 8,0 m/s.

Os motores elétricos de acionamento, deverão ser de corrente contínua, classificação IP-55, monofásico 220v/60Hz, rotor ferro magnético dividido, próprio para operar em três velocidades, possuindo eixo montado em mancais de deslizamento com lubrificação permanente.

Bandeja de Condensado

Bandeja para recolhimento de água condensada, construída em chapas de aço com tratamento anticorrosivo, possuindo caimento apropriado, devendo ser dotados de bombas de transferência de condensado, em alguns modelos de evaporadores.

Filtros de Ar

Serão do tipo lavável, permanente executado em moldura metálica e malha em nylon e, montado em estrutura incorporada ao gabinete do condicionador, permitindo fácil remoção e colocação. As velocidades nos filtros, não deverá ser superior a 3,0 m/s.

Os filtros serão montados nas entradas de ar dos evaporadores, de modo a proteger o trocador de calor contra eventuais sujeiras e detritos que possam causar entupimento precoce da serpentina.

13.3.3.2.2 PARA INSTAÇÃO EMBUTIDA NO TETO

Onde indicado em projeto, será empregado unidades evaporadoras para instalação embutida no teto, fabricação Trane, projetados e desenvolvidos para operar em conjunto com redes de dutos e grelhas para insuflamento de ar direto no ambiente e com as características e componentes a seguir, deve ter bomba de drenagem para condensador incorporado a máquina.

Gabinete

Construído em perfis de chapas de aço estruturada, fixados em cantos de nylon carregado com fibra de vidro, formando um conjunto robusto e bem acabado. Os painéis deverão ser em chapas de aço galvanizado, # 18, com acabamento em pintura de fundo anticorrosivo e acabamento a base de epóxi na cor padrão do fabricante. Todo o gabinete deverá ser revestido internamente com isolante termo-acústico em espessura adequada e material incombustível.

Trocador de Calor.

Serpentina de evaporação e desumidificação, construída em tubos de cobre aletados, ranhurados internamente, aletas em alumínio corrugado, cabeceiras em chapa de aço galvanizadas. Os tubos serão ligados as aletas, por expansão mecânica, conferindo ao conjunto tubo/ aleta, elevada eficiência na troca de calor. A serpentina deverá ser dimensionada para uma velocidade de face inferior a 2,5 m/s.

Ventiladores e Motor de Acionamento

Os ventiladores serão do tipo centrífugo dupla aspiração com pás curvadas para frente (sirocco). Serão de construção robusta, em plástico de engenharia injetado de alta resistência, balanceados estática e dinamicamente, proporcionando alta eficiência e baixo nível de ruído, tendo os rotores diretamente acoplados ao eixo do motor de acionamento.

Os ventiladores deverão ser dimensionados circular as vazões de ar suficientes e previstas, fornecendo a pressão estática capaz de vencer a perda de carga oferecida pelos ramais de dutos e grelhas de insuflamento, porém com descarga a velocidades não superiores a 8,0 m/s.

Os motores elétricos de acionamento deverão ser de corrente contínua, classificação IP-55, bifásicos 220v/60Hz, rotor ferro magnético dividido, próprio para operar em três velocidades, possuindo eixo montado em mancais de deslizamento com lubrificação permanente.

Bandeja de Condensado

Bandeja para recolhimento de água condensada, construída em chapas de aço com tratamento anticorrosivo, possuindo caimento e receptáculo para bomba de transferência de condensado. Esta unidade deve possuir bomba de condensado incorporada a máquina.

Filtros de Ar

Serão do tipo lavável, permanente executado em moldura metálica e malha em nylon e, montado em estrutura incorporada ao gabinete do condicionador, permitindo fácil remoção e colocação. As velocidades nos filtros, não deverá ser superior a 3,0 m/s.

Os filtros serão montados nas entradas de ar dos evaporadores, de modo a proteger o trocador de calor contra eventuais sujeiras e detritos que possam causar entupimento precoce da serpentina.

Características Gerais dos Evaporadores

As características e capacidades de cada unidade evaporadora, estão indicadas nos desenhos contendo a planta de distribuição de cada pavimento e/ ou local a ser condicionado.

Todas as unidades evaporadoras serão providas de caixa de comando, em chapa de aço galvanizado, contendo todos os componentes elétricos de comando e interface de rede de alimentação e comunicação com sua respectiva unidade condensadora.

A caixa de comando será instalada internamente no gabinete, em local de fácil acesso em casos de manutenção corretiva ou preventiva.

13.3.3.3 CONDENSADORES (UNIDADES EXTERNAS)

São desenvolvidas para operar no modo "resfriamento". O ciclo frigorífico destes equipamentos deverá ser composto somente de compressores do tipo inverter (de velocidade variável) em todos os módulos. Não serão aceitos compressores do tipo velocidade fixa, visando: a melhor eficiência do sistema. Completam o ciclo, um acumulador de sucção, um separador de óleo, tanque de líquido, válvulas ON/ OFF.

Equipamentos modulares, que visam facilitar na instalação / transporte vertical, possuem alimentação e proteção elétrica individual de cada módulo ou par de compressores, permitindo a realização de manutenções sem a necessidade de paralisação de toda a unidade condensadora de cada sistema;

Isolamento elétrico e eletrônico de cada módulo ou par de compressores em caso de falha, sem comprometimento do funcionamento da unidade condensadora de cada sistema;

Controles eletrônicos (placas eletrônicas de gerenciamento) individualizados de pelo menos metade dos módulos ou compressores;

Gabinete Metálico

De construção robusta em chapas e perfis de aço, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento a base de epóxi, na cor padrão do fabricante, possuindo painéis frontais e laterais removíveis para manutenção.

Compressores

Do tipo "Duplo rotativo Inverter ou Scroll", hermético, projetados e desenvolvidos para operar eficientemente utilizando o refrigerante R 410, com proteção interna contra o superaquecimento do enrolamento, motor de corrente contínua (CC), empregando um variador de frequência do tipo "inverter", que operando na faixa de 30 a 115 Hz, permite um ajuste constante da velocidade, controlando e adequando desta forma, o fluxo de refrigerante necessário à variação da carga térmica de resfriamento dos recintos condicionados.

As capacidades dos compressores "Duplos Rotativo Inverter ou Scroll" de cada condensadora não poderá ser inferior a 100% da sua capacidade total, visando maior confiabilidade do sistema e alta eficiência energética. Não serão aceitos condensadores dotados de compressores No/Off (velocidade fixa) devida sua baixa eficiência, elevado esforço mecânico e baixa confiabilidade.

O COP médio das unidades condensadoras especificadas para este projeto, não poderá ser inferior a 3.65 kW/kW (ref. 10HP) a fim de garantir alta eficiência energética do projeto desenvolvido.

O nível de ruído das unidades condensadoras, não poderá ultrapassar a 58dB durante o dia (Ref. 10HP) evitando, dessa forma, inconvenientes com os prédios vizinhos.

Os compressores serão montados em bases antivibratória, sendo conectados as linhas de sucção e descarga por intermédio de porcas curtas. Devem ser pré-carregados com óleo, e ter proteção contra inversão de fases, resistência para aquecimento do óleo no carter, sensores de pressão e temperatura de descarga além de temporizador retardo anti-reciclagem.

Pressostato de alta, sensores de alta e baixa pressão, válvulas de serviço na sucção e descarga e aquecedor de óleo acionado pelo variador de frequência, devem complementar a proteção do compressor e circuito frigorífico.

O sistema deverá possuir com proteções pressostato de alta pressão com desarme em 4,8MPa e rearme em 37MPa (falha no controle normal). Controle de pressão normal deverá ser via sensores temperatura de condensação e temperatura externa que combinados no microprocessador do equipamento resultarão em variação da rotação (velocidade) do ventilador axial controlada por mini-inversor (IPM) de baixa potência e em caso de sobrecarga sobre a rotação do compressor via alteração da frequência no inversor de frequência principal.

O controle de capacidade geral será realizado no modo de refrigeração e aquecimento através da análise das temperaturas internas de evaporação de cada evaporador, sendo selecionada a menor como referência para definição da rotação do compressor (deslocamento volumétrico necessário). O controle de capacidade individual de cada unidade interna será realizado pelo cálculo do superaquecimento, considerada a diferença entre a temperatura de evaporação detectada em cada evaporador e a temperatura de retorno de cada circuito no retorno para o condensador. A temperatura de evaporação é obtida em sensor interno do evaporador e a temperatura de retorno superaquecida nos sensores individuais das entradas de sucção do

condensador. O resultado será utilizado para operação individualizada de cada atuador proporcional (Motor de Passo) encaixado na cabeça das válvulas de expansão eletrônicas lineares seladas (PMV) com circuito de controle a seis fios com acionamento por pulsos de 12VCC.

Trocador de Calor

Serpentina para condensação de gás, construída em tubos de cobre/alumínio, com ranhurado interno, com aletas em chapas de alumínio corrugado, montada sobre cabeceiras em chapa de aço galvanizado. A perfeita aderência entre os tubos e aletas deverá ser obtida por expansão mecânica dos tubos, conferindo ao conjunto, elevada eficiência na troca de calor. Todo o trocador deverá ser recoberto com uma película acrílica para proteção anticorrosiva.

Ventiladores e Motores de Acionamento

As unidades condensadoras deverão ser dotadas de um sistema de ventilação forçada, para promover a passagem do ar de condensação, pelo trocador de calor constituído de hélices de quatro pás, em plástico de engenharia injetado de alta resistência, deverão ser balanceadas estática e dinamicamente. As hélices serão acopladas e travadas por parafusos, diretamente ao eixo dos motores de acionamento.

Os motores de acionamento dos ventiladores, serão de corrente contínua, trifásico 380v/ 60Hz, de alta eficiência, controlados por inversor, para variação da rotação do ventilador em função da massa de gás refrigerante a ser condensada.

13.3.4 EXAUSTORES CENTRÍFUGOS

As caixas de ventilação são destinadas a ventilação/exaustão de ambientes.

Gabinete

Constituído em perfis cantoneira de aço, soldados nos cantos, formando um conjunto de excelente robustez. O caracol será em chapa de aço soldada a estrutura da base. Todo o ventilador deverá ser pintado a pó epóxi. Todo o gabinete deverá ter isolamento acústico interno que garanta um nível máximo de pressão sonora de 45 dBA a 1 metro de distância sem obstáculos.

Rotor

Os rotores dos ventiladores serão em chapa de aço galvanizada, tipo sirocco, balanceado estática e dinamicamente, sustentados a estrutura do gabinete por trilhos de aço fixados por coxins de borracha, obtendo-se um funcionamento silencioso e isento de vibrações.

Motor Elétrico

Assíncrono, de indução monofásico, com alto rendimento, rotor tipo gaiola, isolamento classe B/IP54.

Transmissão

Através de correias em "V" e polias, sendo que a polia motora é do tipo regulável.

13.3.5 GABINETES DE VENTILAÇÃO

Aspectos Gerais

As unidades de ventilação modelo, com ventiladores centrífugos de pás curvadas para frente. As unidades de ventilação são projetadas para operar com ar limpo ou gases não agressivos, com temperaturas entre -30°C e 80°C, permitindo alcançar elevadas vazões de ar com uma construção compacta e com baixo nível de ruído.

Detalhes construtivos

Fornecidas com estrutura em perfis de alta resistência e painéis em chapas de aço galvanizado com tri-lhos fixados à base inferior, podem ser instaladas sobre coxins, diretamente ao piso ou ao teto através de tirantes. Seu versátil projeto dimensional permite a modificação da posição de descarga ou aspiração através da simples troca entre painéis e acessórios. Bases para motores com regulagem para esticamento das correias são fornecidas em aço galvanizado montadas sobre o próprio corpo do ventilador para motores até carcaça 132.

Ventiladores

Fabricados com carcaças em chapas de aço galvanizado, possuem sistema de fechamento por cravação entre cinta espiral e lateral o que lhes confere elevada rigidez.

Rotores

As unidades de ventilação possuem rotores com pás múltiplas curvadas para frente, integralmente construídas em chapas de aço galvanizado.

Motor Elétrico

Assíncrono, de indução monofásico, com alto rendimento, rotor tipo gaiola, isolamento classe B/IP55.

Eixos

São fabricados em aço carbono SAE 1045 retornado de alta qualidade, com dupla ponta de eixo e rasgos de chaveta nas extremidades e no ponto de acoplamento ao rotor. Após montagem recebem cobertura de verniz anticorrosivo.

Mancais e rolamentos

Todos os ventiladores das unidades de ventilação são fornecidos com rolamentos autocompensadores projetados para uma vida útil média de 100.000 horas de funcionamento.

13.3.6 AUTOMAÇÃO E CONTROLE

DESCRIÇÃO GERAL:

Deverá haver um Sistema de automação predial para integrar e controlar todos os equipamentos mecânicos associados ao sistema de planta de água gelada. Incluindo, entre outros, o sequenciamento e o controle de todos os Chillers, bombas, válvulas e outros dispositivos.

DESCRIÇÃO DO SISTEMA CENTRAL DE ÁGUA GELADA (CAG):

02 x Chillers com Protocolo de Comunicação Bacnet;

03 x BAGP

02 x BAGS

01 x Integração Multimídia CAG;

02 x Torres de Resfriamento;

04 x BAC;

DESCRIPTIVO DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO:

Um gerenciador de rede que será o responsável pela centralização das informações e pela gestão dos controladores locais. O gerenciador de rede irá disponibilizar as informações na rede LAN (intranet), onde será possível acessar os dados através de qualquer computador que esteja nessa rede corporativa. Também é possível disponibilizar as informações através de WAN (internet) possibilitando acesso remoto ao sistema de qualquer computador com acesso à internet.

O acesso ao sistema será realizado com a utilização de senhas de acesso (cada senha tem o nível de acesso configurável) através de WEB Browser com visualização das informações em telas gráficas animadas e intuitivas. O gerenciador poderá enviar informações de alarmes automaticamente para e-mails pré-definidos. Os controladores e termostatos deverão ser interligados entre si, aos Chillers e aos gerenciadores Sistema Gerenciador formando uma rede de comunicação dedicada BACnet MS/TP.

CHILLER PLANT CONTROL: O software realiza a coordenação de chillers, bombas primárias, bombas secundárias e torres de resfriamento, de forma a minimizar o gasto energético do sistema. Ele deve fazer uso não só das informações que o fabricante dos chillers, como a curva de eficiência dos equipamentos, mas também é possível associá-lo com rotinas de controle, como a otimização do setpoint de temperatura de condensação ("Cooling Tower Optimization") e a rotina de otimização do setpoint de pressão do circuito secundário ("Pump Pressure Optimization"), que reduz o consumo de energia elétrica e melhora o controle associado às bombas secundárias.

- Fornece e exibe em tela gráfica informações sobre o estado geral da Central de Água Gelada (CAG), para usuários locais ou remotos;
- Controla e gerencia centrais de água gelada, mantendo o ponto ótimo de funcionamento de chillers, bombas e torres de resfriamento;
- Calcula o momento de partida e parada dos diversos chillers em uma CAG, adequando-se dinamicamente à carga térmica corrente;
- Realiza o rodízio flexível dos chillers, bombas e torres de acordo com intervalos definidos pelo usuário, objetivando um equacionamento do período de funcionamento de cada tipo de equipamento;
- Calcula o setpoint individual de água gelada para cada chiller;
- Apresenta rotinas de recuperação de falhas que minimizam a intervenção manual, mantendo a sequência programada;
- Protege os chillers que apresentarem alarmes, retirando-os automaticamente da sequência de acionamento.
- Estratégia de otimização de conjunto torres de resfriamento e chillers

- O algoritmo deverá modelar a interação entre a torre de resfriamento e o chiller usando informações das condições do ambiente em tempo real e informações de operação do chiller para calcular o setpoint otimizado da temperatura da água de condensação.
- Para desenvolver uma estratégia de controle otimizada das torres de resfriamento, os princípios físicos de torres de resfriamento, ventiladores, bombas e chillers são examinados e aplicados. Estes princípios incluem:
 - Princípios de performance da torre de resfriamento: A energia do ventilador varia de acordo com o cubo da variação da velocidade, aproximadamente.
 - Princípios de performance do chiller: A eficiência energética do chiller aumenta com a redução da temperatura da torre de resfriamento. O inverso também é verdade.

SISTEMA DE SUPERVISÃO/GERENCIAMENTO DE DADOS:

- O gerenciador de rede para equipamentos e dispositivos de automação e supervisão WEB incorporado. Compatível com as tecnologias atuais de TI, a comunicação deve ser feita diretamente através da infra-estrutura de rede existente na edificação.
- Supervisão e gerenciamento da instalação de forma online;
- Funcionalidade diária de operação;
- Software baseado em WEB;
- Acesso a partir de qualquer PC na rede (o gerenciador pode ser disponibilizado na infra-estrutura de rede do cliente ou pode ser feita uma rede dedicada entre PC e gerenciador).
- Relatório de alarmes e eventos: histórico de alarmes e eventos do sistema distribuído em níveis;
- Controle por área: permite a criação de grupos de controle facilitando o controle das variáveis dos sistemas de HVAC, iluminação, etc.;
- Programação horária: equipamentos, sistemas e/ou variáveis ligando e desligando, abrindo/fechando, etc. através de programações horárias;
- Otimização de energia: equalização de funcionamento, maximização da eficiência energética dos equipamentos, rodízio por falha de equipamentos,;
- Sobrecomandos: sobrecomandos amigáveis permanentes e/ou por período;
- Rodízios: possibilidade de fazer rodízio de equipamentos por falha ou por programação horária;
- Relatórios e gráficos: relatórios customizados, dados armazenados automaticamente, visualização através de gráficos, tendências,
- Segurança: permite a criação de senhas com diferentes níveis de acesso.
- Ferramenta de coleta e análise de dados: A visualização e alteração de todos os parâmetros do empreendimento envolvidos no sistema a partir de uma única fonte, proporcionando aos operadores um acesso imediato ao sistema mantendo condições confortáveis e satisfatórias aos ocupantes; Foco nas tarefas diárias do operador, como alteração de setpoints, calendário, históricos e recebimento e envio de alarmes; Acesso e operação utilizando navegador da WEB (ex.: Internet Explorer)

a partir de qualquer estação de trabalho da rede com conexão à intranet/internet ao gerenciador; Incorporação de dispositivos BACnet IP, BACnet MS/TP e LonTalk; Integração e análise das informações.

- O sistema deverá ser totalmente integrado com controladores de controle digital direto (DDC – Direct Digital Controller). O objetivo do Sistema de automação predial é integrar todos os equipamentos mecânicos em um sistema para monitoramento global, controle e alarme associados ao prédio. É responsabilidade do fabricante do Sistema de automação predial fornecer o projeto de controles, engenharia e coordenação de campo necessários para garantir que toda a sequência de operações de equipamentos seja atendida conforme especificado e os operadores Sistema de automação predial designados tenham a capacidade de gestão do sistema de construção mecânica para garantir o conforto dos ocupantes, mantendo a eficiência energética.
- O Sistema de automação predial deverá atender aos padrões de comunicação do protocolo padrão aberto (conforme definido na Seção de comunicações do sistema) para garantir que o sistema mantenha a "interoperabilidade" e evitar arranjos proprietários que podem dificultar a possível utilização de outros fabricantes de Sistema de automação predial em projetos no futuro.
- A tecnologia DDC (Controle Digital Direto) deverá ser usada para fornecer as funções necessárias para o controle de sistemas mecânicos e dispositivos neste projeto.
- O Sistema de automação predial deverá acomodar múltiplas operações de usuário simultâneas. O acesso aos dados do sistema de controle deve ser limitado apenas pelas permissões de segurança da função de operador. Múltiplos usuários terão acesso a todos os dados de sistema válido. Um operador deverá ser capaz de acessar qualquer estação de trabalho no sistema de controle e ter acesso a todos os dados apropriados.
- O fabricante de ar-condicionado e automação deverão ser os mesmos.
- O sistema de automação deverá ser capaz de:
 - Coletar os dados de todos os sensores do complexo instalados nas tubulações;
 - Coletar os dados dos condicionadores e ambientes climatizados;
 - Coletar os dados dos chillers (incluindo, mas não se limitando a: capacidade em operação, potência e corrente elétrica, temperatura da água, pressão dos compressores, temperatura do condensador) bem como controlar as principais funções dos equipamentos, incluindo, mas não se limitando a li-gar ou desligar cada equipamento e alterar o setpoint de cada equipamento;
 - Calcular e apresentar em tela a capacidade térmica (BTUmeter) aferida em cada grupo de sensores do complexo;
 - Capaz de monitorar os circuitos primário e secundário através de leitura de fluxo de água;
 - Realizar o sequenciamento dos chillers, válvulas de bloqueio dos chillers e bombas primárias, bem como alterar as configurações de rodízio dos chillers e bombas;

- Detectar alarme de falha de qualquer chiller e/ou bomba, acionando o equipamento reserva imediatamente;
- Realizar e alterar o rodízio dos equipamentos operantes;
- Calcular e comparar a vazão de cada par de sensor de vazão dos setores, emitindo um alarme caso seja identificada diferença de vazão expressiva e persistente em algum setor;
- Nos setores em anel, o cálculo deve ser feito a partir da soma da vazão de alimentação e retorno dos dois lados do anel.
- Comandar automaticamente as válvulas automáticas de fechamento de um setor em caso de diferença expressiva e persistente de vazão dos sensores de um setor;
- Coletar as aferições de pressão em cada ramal crítico dos setores, avaliar se está dentro do range esperado e modular a frequência dos variadores das bombas para atender a pressão mínima de setpoint em todos os setores;
- Caso a pressão aferida esteja abaixo do range esperado (indicativo de que o setor foi isolado para manutenção) desconsiderar a pressão do setor e passar a modular a pressão a partir da pressão mínima dos demais setores.
 - Monitorar os itens de segurança operacional como falta de fase elétrica, sobrecarga elétrica, baixa temperatura nos coolers, alta pressão dos condensadores e demais itens de segurança já traçados em fábrica.
 - Religar o sistema total automaticamente em caso de parada por pico o falta de energia em tempo não superior a 2 minutos.

FABRICANTE DE SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE APROVADO

Os seguintes fabricantes de sistemas de automação de prédios foram aprovados para fornecer sistemas de controle para o projeto do sistema de planta de água gelada:

- Trane Tracer® - Base de design
- Jhonson Controls
- HoneyWell

COMUNICAÇÕES

Cada estação de trabalho, gerenciador de automação e DDC deverão utilizar o protocolo BAC-net™ com uma interface física Ethernet (IEEE 802.3, 802.11) ou RS485 (EIA-485) e uma tecnologia de link de dados apropriada conforme definido no padrão ANSI®/ASHRAE® 135-2012. (por exemplo, BAC-net IP, BACnet IPv6, BACnet MS/TP).

Todos os controladores do sistema devem ser listados no BTL como um Controlador de construção BACnet (B-BC) conforme definido no padrão ANSI®/ASHRAE® 135-2012. Todos os status documentados e pontos de controle, programação, alarme e serviços ou objetos de log de dados devem estar disponíveis como tipos de objeto padrão, conforme definido no padrão ANSI®/ASHRAE® 135-2012.

O gerenciador de automação deve se comunicar com uma rede de aplicativos personalizados e controladores específicos, utilizando uma ou mais das interfaces documentadas nas comunicações de barramento de campo abaixo.

Para redes IP gerenciadas, a comunicação BACnet suportará o BACnet Secure Connect (BAC-net/SC), uma camada de dados segura e criptografada especificamente projetada para esse tipo de rede.

- BACnet™
 - Todos os equipamentos e controladores de planta devem ser listados em BTL como um controlador programável específico BACnet ou um controlador programável avançado BACnet (B-AAC) conforme definido no padrão ANSI®/ASHRAE® 135-2012.
 - Todas as comunicações devem estar em conformidade com o padrão ANSI®/ASHRAE® 135-2012.
 - O controlador do sistema deve funcionar como um roteador BACnet para cada controlador de unidade, fornecendo uma ID globalmente única de dispositivo BACnet para todos os controladores dentro do sistema.
- BACnet MS/TP
 - A comunicação entre o gerenciador de automação e os controladores do equipamento na planta de verão utilizar BACnet MS/TP conforme definido no padrão ANSI®/ASHRAE® 135-2012.

INTERFACE DE AUTOMAÇÃO E CONTROLE

O sistema de controle e automação deverá possuir uma interface Web de modo a permitir que os operadores do sistema visualizem e ajustem o status do sistema, os pontos de automação e os alarmes da planta de água gelada.

- O sistema deverá fornecer uma interface de usuário com programações de hora do dia, coleta de dados, painéis, relatórios e resumo de construção, aplicativos de sistema e substituições temporizadas de autoexclusão. O fabricante deverá fornecer guia(s) de usuário e aplicativos publicados que detalham a operação, configuração, instalação e solução de problemas do aplicativo do sistema.
- A interface WEB para acesso ao sistema de automação deverá ser acessível através de um navegador da web sem a necessidade de quaisquer "plug-ins" (ou seja, JAVA Runtime Environment (JRE), Adobe Flash).
- Funções de usuário deverão possuir:
 - Funções predefinidas que permitem que um administrador de sistema rapidamente atribua permissões a um usuário.
 - As tentativas de login/logoff de usuário deverão ser registradas.
 - Para proteger do uso não autorizado da automação o usuário deverá ser desconectado automaticamente a partir de um tempo após último pressionamento de tecla, ou seja, logoff automático. O tempo de atraso poderá ser definido pelo usuário.

- Treinamento e ajuda on-line
 - Deverá possuir um sistema de guia de ajuda on-line para auxiliar o operador na execução das atividades diárias e configuração do sistema.
 - Deverá possuir ajuda on-line disponível para todas as funções do sistema e fornecer os dados relevantes para cada tela específica.
- Página de equipamento e aplicativo

Deverá possuir interface WEB para acesso ao sistema de automação e incluir páginas padrão para todos os equipamentos e aplicações. Estas páginas deverão permitir que um operador obtenha as informações relevantes para a operação do equipamento e/ou aplicativo, incluindo:

- Gráficos de equipamentos (animações) para cada dispositivo em campo e da planta de água gelada. Isto inclui:
- Todos os Chillers, bombas, válvulas, indicação de sentido das vazões de água (by-pass) e fluxo de água. Estes gráficos deverão mostrar todos os pontos dinamicamente, conforme especificado na lista de pontos.
- Os recursos de animação deverão incluir a capacidade de mostrar uma sequência de imagens refletindo a posição de saídas analógicas, tais como posições de válvulas ou atuadores. Os gráficos deverão ser capazes de carregar outras páginas da Web.
- Os alarmes deverão ser relevantes ao equipamento ou aplicativo, sem exigir que o usuário navegue para um alarme e execute um filtro
- Os dados históricos (conforme definido na seção Log de tendências do SOFTWARE DO CONTROLADOR) do equipamento ou aplicativo sem exigir que um usuário navegue para uma página de log de dados e execute um filtro. No sistema de água gelada o operador deverá ser capaz de visualizar e controlar (quando aplicável) os seguintes parâmetros via a interface da Web:
- Modo de Operação da Central de Água Gelada
- Status habilita/desabilita o Chiller
- Setpoint de alimentação de água gelada
- Temperatura de Alimentação e Retorno de Água Gelada
- Status da bomba de água gelada pelo sistema
- Fluxo de água gelada pelo sistema
- Mensagens sobre quando um Chiller adicional será adicionado ou removido da sequência operacional
- Informações de falha do chiller ou sistema
- Informações dos rodízios dos Chillers.
- Recursos de controle manual para adicionar, remover um chiller ou mudança de sequência de rodízio e/ou operação.
- Controle para remover um chiller de uma sequência temporariamente para fins de manutenção.

- No que se refere aos gráficos, a interface WEB para acesso ao sistema de automação deverá ser gráfica e incluir pelo menos um gráfico por equipamento e gráficos para cada sistema água gelada. Deverá ser capaz de indicar o conforto térmico em gráficos de resumo de planta por andar usando cores para representar a temperatura da zona em relação ao setpoint da zona.
- Os gráficos deverão utilizar imagens 3D para todos os gráficos padrão e personalizados. As únicas exceções serão fotos, mapas, desenhos esquemáticos e plantas selecionadas.
- Os gráficos deverão ser capazes de se movimentar exibindo diferentes camadas para o status de objeto alterado.
- Indicações de alarme. Deverão indicar áreas ou equipamentos em uma condição de alarme usando cor ou outro indicador visual. Quanto a biblioteca de elementos gráficos, o sistema deverá uma biblioteca de equipamentos HVAC padrão como, por exemplo, chillers, Fancoils, caixas vav e ro-oftops em representações gráficas tridimensionais. A biblioteca deverá ser apresentada em um formato de arquivo compatível com o software de geração de gráficos. Na operação do sistema o operador deverá ser capaz de:
- Controle de pontos de automação. Fornecer um método para um usuário exibir, controlar manualmente e editar, se for o caso, o status de qualquer objeto e propriedade do sistema. O status do ponto deverá estar disponível pelo menu, em gráficos ou por meio de programas personalizados.
- Controles manuais temporários (ou sobrecomandos temporizados). O usuário deverá ser capaz de realizar o controle manual temporário sempre que isso for permitido, removendo-o automaticamente após um período de tempo especificado.
- Proprietários de controles manuais. O sistema deverá transmitir ao usuário o proprietário de cada controle manual para todas as prioridades onde existirem controles manuais.
- Fornecer um ícone específico para mostrar o controle manual com tempo definido ou controle manual do operador quando um ponto, controlador de unidade ou aplicativo for substituído manualmente. Para a aplicação de Schedule (programação horária) o agendamento deverá fornecer representação gráfica do dia, semana, mês e eventos de exceção.
- Quanto a notificação de alarmes e eventos o sistema deverão possuir:
 - Log de alarme/eventos. O operador deverá ser capaz de visualizar todos os alarmes/eventos do sistema conectado a partir de qualquer interface da Web do operador do edifício.
- O operador deverá ser capaz de classificar e filtrar alarmes de eventos. Os alarmes deverão ser classificados em um mínimo de 4 categorias com base na severidade.
- O operador deverá ser capaz de reconhecer e adicionar comentários aos alarmes
- As mensagens de alarme/evento deverão utilizar linguagem completa e descrições facilmente reconhecidas.
- Supressão de alarme. Os alarmes poderão ser suprimidos com base nas relações de carga/fonte para apresentar a causa raiz provável ao operador do edifício, conforme descrito na Diretriz ASHRAE

36. As relações de carga/fonte de alarme devem ser configuráveis pelo usuário através de uma interface web.

- Relatórios e logs, o sistema deverá possuir:
- A interface WEB para acesso ao sistema de automação deverá fornecer um pacote de relatórios que permite que o operador os selecione.
- A interface WEB para acesso ao sistema de automação deverá fornecer a capacidade de agendar relatórios para serem executados em intervalos específicos de tempo.
- Os relatórios padrão a seguir devem estar disponíveis sem exigir que um usuário configure manualmente o relatório:
 - Todos os pontos no Relatório de alarmes: fornece um relatório sob demanda exibindo todos os alarmes atuais.
 - Todos os pontos no Relatório de cancelamentos: fornece um relatório sob demanda exibindo todos os cancelamentos em vigor.
 - Relatório de ativação: fornece um relatório único que indica todos os equipamentos com a configuração da unidade e a operação atual.
 - Relatório de pontos: fornece um relatório que lista o valor atual de todos os pontos
- Relatório ASHRAE padrão 147: fornece um relatório diário que mostra a condição de funcionamento de cada chiller, conforme exigido pelo ASHRAE padrão 147. No mínimo, este relatório deverá incluir:
 - Temperatura de entrada e saída de água gelada (ou outro líquido)
 - Fluxo de água gelada (ou outro líquido)
 - Pressões de entrada e saída de água gelada (ou outro líquido)
 - Temperatura e pressão de gás refrigerante do evaporador
 - Temperatura e pressão de líquido refrigerante do condensador
 - Temperaturas de entrada e saída de água do condensador
 - Fluxo de água do condensador
 - Temperatura e pressão do óleo
 - Nível do óleo (se aplicável)
 - Temperatura de descarga refrigerante do compressor
 - Temperatura de sucção refrigerante do compressor
 - Campo de entrada manual para adição de refrigerante
 - Campo de entrada manual para adição de óleo
 - Campo de entrada manual para os níveis de vibração
 - Corrente do motor por fase
 - Tensão do motor por fase
 - Temperatura ambiente (bulbo seco e bulbo úmido)

- Dados de data e hora registrados. O sistema de automação deverá fornecer um relatório conciso que resume os detalhes da configuração da porta de rede para garantir que as portas abertas e ex-postas à Internet em alinhamento com as práticas recomendadas de Segurança Cibernética.

INTERFACE DE APLICATIVO MOVEL

O sistema de controle e automação deverá fornecer uma interface de telefone/tablet com a capacidade de visualizar/controlar manualmente status e pontos de ajuste, visualizar/alterar programações, visualizar/confirmar/comentar alarmes e visualizar gráficos para todos os espaços e equipamentos. Esta interface de telefone/tablet deverá se redimensionar apropriadamente para o tamanho da interface (ou seja, não é necessário dar zoom) de forma responsiva. Esta interface de telefone/tablet deverá funcionar remotamente na instalação, seguindo as melhores práticas de segurança de TI (por exemplo, nenhuma porta deverá ser exposta à Internet). Além disso deverá:

- Fornecer aplicativos para dispositivos móveis (smartphone ou tablet) para o sistema de automação predial, compatível com os sistemas operacionais iOS e Android.
- Deverá fornecer uma interface de telefone/tablet com a capacidade de visualizar/controlar manualmente status e pontos de ajuste, visualizar/alterar programações, visualizar/confirmar/comentar alarmes e visualizar gráficos para todos os espaços e equipamentos.
- A interface para telefone/tablet deverá se redimensionar apropriadamente para o tamanho da interface (ou seja, não é necessário dar zoom).
- Esta interface de telefone/tablet deverá funcionar remotamente na instalação, seguindo as melhores práticas de segurança de TI (por exemplo, nenhuma porta deverá ser exposta à Internet).
- A interface de operador deverá fornecer suporte acesso ao sistema em um dispositivo móvel por meio de um aplicativo móvel para:
- Log de alarme, Status do sistema, Status do equipamento, Status do espaço, Gráficos de equipamento padrão, Controle manual de setpoints, Controle manual de ocupação, Confirmação de alarmes, Adicionar comentário(s) aos alarmes

GERENCIADOR DO SISTEMA

Deverá haver um ou mais gerenciadores independentes com base em microprocessador para gerenciar as estratégias globais descritas na seção SOFTWARE INCLUSOS NO GERENCIADOR. O Gerenciador deverá possuir os seguintes requisitos mínimos:

- Deverá fornecer uma porta de comunicação USB para conexão a um PC;
- O sistema operacional do controlador deverá gerenciar os sinais de comunicação de entrada e saída para permitir que os controladores distribuídos compartilhem informações de ponto virtual e real e permitir o monitoramento central e alarmes.
- Todos os controladores de campo devem ter um relógio de tempo real e devem ser capazes de aceitar um comando de sincronização BACnet do gerenciador para sincronização automática de horário.

- Os dados deverão ser compartilhados entre os Controladores de sistema em rede.

O fabricante dos controles deverá fornecer acesso remoto seguro ao Sistema de automação predial. O acesso remoto seguro não deverá exigir que as portas IP sejam "expostas" (isto é, encaminhadas por porta ou endereços IP públicos externos) à Internet. O fabricante dos controles deverá atualizar o softwa-re de acesso remoto seguro conforme necessário para seguir as melhores práticas de segurança ciber-nética e responder a eventos de segurança cibernética.

SOFTWARES INCLUSOS NO GERENCIADOR

O sistema de automação de controle da planta de água gelada deverá fornecer programas padrão para fornecer controle ao sistema HVAC. As aplicações padrão incluem com programações horárias de dia e hora com partida/parada otimizada, controle de sistemas de ar de Volume de ar variável (se houver necessidade de expansão futura), controle de planta de água gelada, registros de tendências históricas e lógica de controle denominado: ajuste e resposta. O fabricante deverá fornecer estratégias de otimização do sistema para funções como otimização da pressão do ventilador e otimização da ventilação.

O gerenciador de automação deverá possuir softwares para gerenciamento de energia e edifícios. Todos os aplicativos de software devem residir e ser executados no gerenciador do sistema de automação. A edição de aplicativos deverá ocorrer na própria interface do operador.

- Software de Controle da Planta de Água Gelada. O Sistema de automação predial deverá fornecer um aplicativo de planta de chiller que coordena a operação dos Chillers para um uso mínimo de uso de energia. O aplicativo de planta de chiller exerce as seguintes funções:
- O aplicativo de controle de planta de chiller terá a capacidade de controlar até 25 chillers conforme detalhado na sequência das operações.
- Este aplicativo deve ser capaz de controlar os sistemas de fluxo constante e variável, incluindo o fluxo variável primário, assim como configurações paralelas, séries e tubulação não conectada.
- A aplicação de controle de planta de chiller deve ser capaz de controlar diversas plantas de chiller por local.
- Diagnóstico/Proteção - O aplicativo de planta de chiller deve ser capaz de integrar diagnósticos individuais de chiller em decisões de ações de controle.
- Processamento de eventos - Todos os eventos de controle e status da planta de chiller devem ser registrados na seleção do operador e no log de eventos do sistema de gerenciamento de edifícios para facilitar a resolução de problemas.
- Indicações de alarme - As telas de status de controle da planta de chiller devem exibir mensagens de alarme individuais de chiller e da planta de chiller.
- Estágios de Adição e Subtração de Chillers - A aplicação do controle da planta de água gelada deve incluir múltiplas opções de adição e subtração para os Chillers, incluindo o escalonamento temperatura de água ou ainda como referência com base na eficiência do Chiller.
- Rodízio de chillers com base no tempo de execução ou cronograma. O fabricante do sistema de automação deverá fornecer um guia de aplicativos publicados que detalha o funcionamento do geren-

ciamento da planta, configuração, instalação e resolução de problemas. A documentação do guia de aplicativos será mantida sob controle de versão e atualizada pelo fabricante para refletir atualizações mais recentes de recursos, conforme disponibilizados. O conteúdo do guia deve incluir:

- Descrição dos tipos de Chiller;
- Controles, equipamentos, sensores, saídas e hardware necessário
- Ativação e programação
- Sequências de operações
- Partida gradual
- Recuperação de falha de energia rápida
- Bloqueio de ambiente
- Lógicas de Adição e Subtração de máquinas
- Cálculos de setpoint
- Descarregar no início
- Low-load cycle avoidance
- Feed-forward indication
- Estratégias de rodízio
- Opções de sequenciamento
- Resolução de problemas: O software de controle da planta de água gelada deverá apresentar em linguagem simples do usuário com a operação atual e esperada para os próximos eventos de adição, subtração e rodízio usando status em tempo real e informações de ponto de ajuste.

LOGS DE TENDENCIA

O sistema deverá coletar registros de tendência para medições chaves definidas para cada dispositivo HVAC controlado e aplicação de HVAC. Os registros de tendências devem ser capturados por um mínimo de cinco pontos operacionais importantes para cada equipamento HVAC e aplicação de HVAC e armazenados por no mínimo um ano em intervalos de 15 minutos. Os registros de dados devem ser configuráveis em intervalos ou com base em mudança de valor.

CONTROLADOR PROGRAMAVEL - DDC – DIRECT DIGITAL CONTROLLER

Um controlador programável avançado BACnet™ deve ser usado para controlar os controles de bombeamento associados ao sistema da planta de água gelada. O controlador programável avançado deve ser capaz de operar como um controlador autônomo ou como um membro de um Sistema de automação predial. Quando o Controlador programável avançado está operando como um membro de um Sistema de automação predial, o controlador programável deve operar da seguinte forma:

- O Controlador programável receberá comandos do modo de operação do controlador de rede do Sistema de automação predial. Os comandos do Sistema de automação predial deverão incluir, entre outros, os seguintes modos de operação: Quente/Frio ocupado, Quente/Frio não ocupado, Pré-resfriamento, Desvio ocupado.

- O Controlador programável fornecerá parâmetros de status do equipamento ao Sistema de automação predial por meio da comunicação BACnet.
- O controlador programável funcionará como um controlador autônomo no caso de falha de comunicação com o Sistema de automação predial.
- Em caso de falha de comunicação, o funcionamento autônomo deve utilizar os valores padrão ou anteriores conhecidos de leitura em rede dos sensores remotos como, por exemplo, temperatura do ar exterior.
- Para funcionamento autônomo de controladores programáveis avançados, eles deverão possuir no mínimo:
- Funcionamento em um cronograma em um aplicativo autônomo usando um relógio de tempo real com um backup de energia de sete dias.
- O controlador deverá ter um cronograma integrado (acessível com ou sem tela)
- Suporte de no mínimo três cronogramas com até 10 eventos para cada dia da semana.
- Cada um dos três cronogramas pode ser analógico, binário ou multiestado
- O controlador deve apoiar um mínimo de 25 exceções com até 10 eventos.
- Para facilitar a resolução de problemas, o controlador deve dar suporte ao registro de tendência de dados e possuir:
 - Mínimo de 25.000 amostras
 - As tendências devem ser capazes de ser coletados em uma taxa de amostragem mínima de uma vez a cada segundo
- As tendências devem ser capazes de ser programadas ou acionadas.
- Para atender à sequência de operação para cada aplicativo, o controlador deve utilizar programas de biblioteca fornecidos pelo fabricante do controlador que foram previamente carregados na fábrica ou descarregados com a ferramenta de serviço do controlador.
- Ambiente. O hardware do controlador deve ser adequado para as condições de ambientes antecipadas.

Condições operacionais:

- Temperatura: -40 °C a 70 °C
- Umidade: entre 5% e 100% UR (sem condensação)
- Controladores usados em ambientes internos devem ser montados em um gabinete NEMA 1, no mínimo.
- Controladores utilizados ao ar livre e/ou em ambientes úmidos devem ser montados dentro de compartimentos impermeáveis do tipo NEMA 4 e devem ser homologados para operação de -40 °C a 70 °C.
- Entrada/Saída: o Controlador deve ter todas as I/O, integradas ou por módulo de expansão, capazes de realizar toda a funcionalidade necessária ao aplicativo. Os controles fornecidos pela fabri-

cante do equipamento devem fornecer a I/O necessária para o equipamento. Além disso, outros controles devem atender aos seguintes requisitos:

- Os controladores devem ser capazes de suportar os seguintes tipos de controle de válvulas proporcionais: 0-10 VCC, 0-5 VCC, 4-20 mA, 24 VCA – 2 posições.
- Deverá ter suporte para flexibilidade no tipo de sensor. O controlador deve ser capaz de ler os intervalos de entrada do sensor de 0 a 10 V, de 0 a 20 mA, pulsos de 50 ms ou mais, de 200 a 20.000 ohm e entrada RTD.
- Suporte flexível do tipo de sensor. Todas as saídas analógicas devem ter a capacidade adicional de ser programadas para operar como entradas ou saídas universais de modulação de largura de pulso.
- Suporte flexível no tipo de sensor, os módulos do controlador e/ou expansão devem fornecer suporte a entradas binárias secas e molhadas (24 VCA).
- O controlador deve fornecer suporte ao contador de pulso para conectar dispositivos como medidores de energia.
- Para oferecer suporte a uma ampla gama de dispositivos, cada saída binária do controlador deve ser capaz de fornecer pelo menos 10 VA.
- Qualquer I/O não utilizada que não for necessário para a funcionamento do equipamento deve estar disponível para ser usada por programas personalizados no controlador e por qualquer outro controlador na rede.
- O controlador deve fornecer sensores de terminais de alimentação 24 VAC e 24 VDC e outros dispositivos necessários.
- O controlador deverá fornecer uma entrada dedicada de pressão estática.
- Expansibilidade de entrada/saída - o controlador deverá fornecer a seguinte funcionalidade a fim de atender às necessidades atuais e futuras de aplicativo:
 - Para a flexibilidade na aplicação, o controlador deve ter capacidade de ser expandido para um total de pelo menos 100 terminações de I/O de hardware.
 - I/O de expansão pode ser montada até 200 m do controle.
 - I/O de expansão pode ser adicionada em pequenos incrementos de quatro pontos.
 - Para manter o tráfego de rede BACnet MS/TP ao mínimo, a I/O de expansão deve se comunicar por meio de um barramento de comunicação do controlador interno (um ponto de expansão por meio da rede BACnet MS/TP não é permitido).
- Facilidade de manutenção – O controlador deve fornecer os itens a seguir para melhorar a facilidade de manutenção do controlador.
 - LEDs de diagnóstico para energia/funcionamento normal/status, comunicações BACnet, comunicações de barramento do sensor e saídas binárias. Todas as conexões de fiação devem ser claramente identificadas e removíveis em campo.

- Saídas e entradas analógicas e binárias devem usar conectores removíveis ou ser conectadas do terminal externo à caixa de controle.
- Conexão da ferramenta de serviço de software por meio dos seguintes métodos: conexão direta com cabo para o controlador, conexão por meio de outro controlador.
- Para fins de segurança, o controlador será capaz de ser alimentado pela porta USB de um computador portátil para configuração, programação e testes de programas, para que este trabalho possa ser realizado com a energia desligada do equipamento associado.
- A porta de serviço de ferramenta de software de controlador deve utilizar um cabo de impressora USB padrão.
- Capacidades para substituir temporariamente os valores de ponto BACnet com tempo de expiração integrado no controlador.
- Para auxiliar na substituição de serviço, o Controlador deve ser facilmente fixado a um suporte de trilho DIN padrão.
- Para futura expansão, o controlador deve ser capaz de adicionar a sequência de programação de operação utilizando software de ferramentas de serviço com uma interface gráfica de programação (a edição ou programação na linha de código não é admissível).
- Para auxiliar na substituição, o controlador deve permitir a configuração de seu endereço de BACnet via interruptores rotativos instalados no controlador que correspondem ao valor numérico do endereço. (Metodologias de interruptores do tipo DIP switch não são permitidas). A configuração do endereço deve ser realizada sem a necessidade de uma ferramenta de serviço ou energia aplicada ao controlador.
- Os dados do controlador devem ser mantidos durante uma falha de energia. Retenção de informações: todos os parâmetros de funcionamento do controlador, pontos de ajuste, BIOS e sequência de código de operação devem ser armazenados em memória não volátil para que as informações possam ser mantidas por meses sem energia.
- O controlador deve cumprir com os requisitos das agências a seguir:
 - UL916 PAZX, Equipamento de gerenciamento de energia aberto
 - UL94-5V, Inflamabilidade
 - FCC Parte 15, subparte B, Limite classe B
 - Laboratório de testes BACnet (BTL) listado como Controlador programável avançado BACnet (B-AAC)

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- WEB Browser: Internet Explorer™ Version 7.0 ou maior e/ou Mozilla Firefox™ Versão 3.0 ou maior;
- Múltiplos modelos (opções de 30, 60 ou 120 dispositivos na rede);
- Protocolo aberto LonTalk™ (FTT-10A);
- Protocolo aberto BACnet™ MS/TP (10BASE-T/100BASE-TX dedicated Ethernet);
- Protocolo aberto BACnet™ IP (10BASE-T/100BASE-TX dedicated Ethernet);

- Protocolo aberto Modbus™ RTU e IP
- Para envio de e-mails com alarmes do sistema de automação, o contratante deve dispor de um servidor SMTP (gerenciador das contas de email) e criar uma conta de email para que o gerenciador possa fazer o envio automático de alarmes. O servidor SMTP do cliente não pode criptografar as mensagens.

MÓDULO DE CONTROLE:

- Protocolo de comunicação BACnet MS/TP;
- Flexibilidade de entradas/saídas;
- Controlador programável com 19 pontos de entradas/saídas;

8 Entradas Universais;

6 Entradas Universais/Saídas Analógicas;

4 Saídas Digitais (relê);

1 Entrada de Pressão (sensor de pressão de ar, 3 fios).

- Expansibilidade (até 120 pontos); Expansível até 120 pontos de entradas/saídas com a utilização de módulos de expansão com instalação tipo DIN;
- Fácil integração com gerenciador Sistema Gerenciador Xou sistemas de terceiros via BACnet MS/TP;
- Instalação em trilho DIN

CONTROLE DA PLANTA DE ÁGUA GELADA:

- Controle as funções do(s) chiller(s):
 - Controla e monitora a saída de água do(s) chiller(s);
 - Adiciona e subtrai chiller(s) de acordo com a necessidade;
 - Envia os setpoints de temperatura e corrente para o(s) chiller(s).
- Rodízio automático de equipamento(s) por falha:
 - Liga o próximo equipamento (reserva) em caso de falha do equipamento operante.
 - Otimiza o uso de energia;
 - Permite o funcionamento apenas do(s) equipamento(s) necessário(s);
 - Prioriza o funcionamento para equipamentos mais eficientes;

O aplicativo padrão deverá possuir vários tipos de controle de sistemas como:

- Fluxo Primário Variável, Primário/Secundário Variável, etc;
- Equaliza o tempo de funcionamento e desgaste dos equipamentos;
- Rodízio automático dos equipamentos com base em programação horária ou manualmente através de sobrecomandos.
- Acompanha o status do(s) equipamento(s) de forma on-line;
- Apresenta a performance do sistema;
- Alarmes do controle da planta de água gelada;

- Em conformidade com as diretrizes de cálculo da eficiência de sistemas de água gelada.
- Será adotada a filosofia de controle para fluxo variável no anel secundário da CAG. Os principais pontos a serem monitorados e controlados são: Comandos e Status dos elementos da CAG, temperaturas, e demais variáveis necessárias para executar esse controle.

LISTA DE FORNECIMENTO E LISTA DE MATERIAIS :

- Quadro de Automação composto por: Sistema Gerenciador+ Hardware, Controlador UC400; Controlador UC600; XM70 Expansion Module, XM90 Expansion Module
- 6 Unidades 6" Therm Duct/Imm Temp Sensor
- 6 Unidades 6" Brass Immersion Well
- 11 Unidades Current Sensing Switch - Rib Fixed
- Duct Mount 3% Rh/Temperature Transmitter With 4-20 Ma Rh Output And 10K @ 25°C Thermistor Temperature Output.
- Wet/Wet Differential Pressure Transmitter, Range 100 Psid, Working Pressure 200 Psi, Over Pressure 500 Psi.
- Chave De Nivel Tipo Bóia
- Sistema Gerenciador + Chiller Plant Control Appl License + 15 Device Core Application License
- Elaboração da documentação técnica do sistema de automação: - Diagrama de ligação dos controladores e instrumentos fornecidos; - Lista e especificação técnica dos materiais; - Arquitetura sugestiva de rede do sistema.
- Fornecimento de cabos/ fiação I/ Obus entre gerenciador e quadros de automação. Assim como entre quadros de automação e elementos de campo (Cabo I / O Bus entre gerenciador e Quadros de automação entre quadros de automação e elementos de campo (sensores, válvulas motorizadas, variadores de frequência)

OBSERVAÇÕES:

- Os sensores de temperatura são do tipo termistor 0 a 10KOhm.
- O sensor de nível é do tipo bóia pera;
- O sistema ofertado é modular e expansível.
- O acesso ao sistema também se baseia em sistema via WEB, não necessitando de computador dedicado. O gerenciador deve ser disponibilizado na rede WAN/LAN através de rede ethernet; Assim como o software para a configuração dos controladores.

DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS COMPLEMENTARES;

- Documentação e Suporte à Instalação:
 - Disponibilizaremos esquemas de instalação e especificação dos produtos, esquemas de interligação en-tre dispositivos, descritivo de lógica de controle e manual de operação. Disponibilizará o departamento de automação para dúvidas e suporte a instalação como também acompanhamento do processo de implantação do sistema de automação. O serviço será

disponibilizado através de ctt telefônico e/ou emails. A documentação será fornecida conforme padrão da Polícia Federal.

- Configuração e Programação do Sistema de Automação:
 - Todas configurações e programações dos controladores de acordo com as especificações do projeto que serão definidas antes do início dos serviços. Caso sejam necessárias alterações de lógicas de controle após o término do serviço, as mesmas estarão sujeitas a serem consideradas fora do escopo de fornecimento, necessitando de acerto comercial por se tratar de itens adicionais.
- Start-up do Sistema de Automação:
 - Prever visita de um técnico para start-up do sistema de automação na obra. Todos os custos de horas técnicas, transportes, estadias e alimentação já estão inclusos na proposta. O Start-up não poderá ser parcial. Somente será iniciado o start-up do sistema de automação quando os equipamentos já estiverem instalados e em funcionamento, os gerenciadores, controladores, termostatos e periféricos estiverem instalados, interligados, testados e, portanto, prontos a serem “startados”.
- Treinamento Operacional do Sistema de Automação Predial:
 - Treinamento de operação do sistema na obra para até 08 (oito) pessoas.

GARANTIA:

O período mínimo de garantia, cobrindo somente peças de reposição e não mão de obra, passará para 18 (dezoito) meses da emissão da nota fiscal.

13.4 TESTES, AJUSTES E BALANCEAMENTO

13.4.1 DESCRIÇÃO

Este item tem por objetivo estabelecer critérios que deverão ser seguidos para teste ajuste e balanceamento do sistema de ar condicionado.

13.4.2 TESTES EM FÁBRICA

Todo equipamento deverá estar sujeito à inspeção do CONTRATANTE, ou seu representante autorizado, em qualquer estágio de fabricação no fornecedor.

Testes em fábrica serão exigidos para os resfriadores de água gelada com a seguinte finalidade:

- Verificar se o equipamento atende as especificações
- Verificar se tem todos os acessórios previstos no projeto
- Verificar acabamentos
- Verificar teste operacional

Os referidos ensaios e testes em fábrica dos resfriadores de líquido, serão realizados na presença de dois Engenheiros da Fiscalização do CONTRATANTE, a quem o fabricante deverá noticiar, com antecedência mínima de 15 dias, a data prevista para realização dos mesmos.

As despesas de deslocamento e estadia dos dois engenheiros da Fiscalização do CONTRATANTE, designados para acompanhar os testes em fábrica dos resfriadores, serão assumidas pelo Contratado.

Todos os instrumentos e ferramentais necessários aos testes de aceitação deverão ser fornecidos pelo Fabricante.

Nos testes de performance dos Resfriadores, deverá ser aplicada a Norma “Methods of Testing for Rating Liquid Chilling Packages ASHRAE-30-78” ou “Reciprocating Water Chilling Packages - ARI-590-81”.

Deverão ser efetuadas as seguintes medições:

- Vazão de ar nos condensadores
- Vazão de água gelada
- Temperaturas de água na entrada e saída do evaporador
- Temperaturas do ar na entrada e saída do condensador
- Medição de perda de carga no circuito de água gelada
- Medição de pressões nos circuitos frigorígenos
- Medição de corrente elétrica e fator de potência dos compressores e consequentemente aferição do consumo de energia e COP, como o IPLV e NPLV.

Ao final dos testes e ensaios deverão ser fornecidos à CONTRATANTE os respectivos relatórios e demais documentos, conforme estabelece o item “DOCUMENTAÇÃO” deste memorial.

13.4.3 TESTES OPERACIONAIS DA INSTALAÇÃO

13.4.3.1 OBJETIVO

Os testes e balanceamento têm por objetivo estabelecer as bases fundamentais mínimas para aceitação dos sistemas de condicionamento de ar.

13.4.3.2 APARELHAGEM

Para efetivação dos testes, a Instaladora deverá utilizar-se dos seguintes instrumentos, devidamente aferidos:

- Psicrômetro
- Anemômetro
- Voltímetro
- Amperímetro
- Manômetros para água

- Termômetros para água
- Manômetros para fluidos refrigerantes
- Decibelímetro (em casos especiais)
- Termômetros
- Tacômetros
- Flow-Meter (para água)

13.4.3.3 PROCEDIMENTOS GERAIS

Os testes serão realizados em conformidade com as normas técnicas pertinentes.

Será verificado se a instalação foi executada rigorosamente de acordo com as especificações e projetos.

13.4.3.4 TESTES HIDROSTÁTICOS

A Instaladora deverá testar hidrostaticamente as tubulações hidráulicas, para verificação de possíveis vazamentos.

Todos os testes hidrostáticos serão acompanhados pelo CONTRATANTE ou por quem o mesmo indicar para análise e aprovação.

As diretrizes básicas para a efetivação dos testes hidrostáticos são:

- Os testes devem ser procedidos com bomba hidráulica. Em hipótese alguma será admitido o uso de compressores de ar para efetivação dos testes hidrostáticos;
- Através da medição na parte crítica da instalação, as tubulações deverão ser testadas com uma pressão 1,5 vezes superior à pressão normal de trabalho;
- As tubulações deverão sofrer a influência de testes, num período de tempo nunca inferior a 24 horas;
- No caso de surgirem vazamentos durante o período de testes, as tubulações deverão ser testadas novamente, após as devidas correções;
- As tubulações de água gelada não poderão ser isoladas termicamente antes da efetivação dos testes hidrostáticos;

O procedimento a ser adotado pela Instaladora para efetivação dos testes hidrostáticos obedecerá a seguinte sequência:

- Conectar a(s) bomba(s) hidráulica(s) no(s) extremo(s) inferior(es) da(s) tubulação(ões) a ser(em) testada(a);
- Conectar o(s) manômetro(s) e purga(s) de água no(s) extremo(s) superior(es) da(s) tubulação(ões) a ser(em) testada(s);
- Proceder ao enchimento da(s) tubulação(ões) de ar no(s) extremo(s) superior(es) e inferior(es) da(s) mesma(a);
- Proceder ao devido processamento de purga(s) de ar;

- Através de bomba(s) hidráulica(s) manual(is), submeter a(s) tubulação(ões) à pressão de teste;
- Desconectar a(s) bomba(s) hidráulica(s). Para tanto deve haver previsão de colocação de registro(s) de gaveta;
- Após 24 horas, o CONTRATANTE ou quem ele indicar, apurará os resultados dos testes, através da verificação de manômetro e de inspeção visual da linha, para aprovação final.

13.4.4 BALANCEAMENTO DE VAZÃO DE AR

Medição de vazão de ar por equipamento, através de medida de velocidade do ar na entrada do mesmo (por exemplo: nos filtros de ar, no caso de climatizadores), através de anemômetro.

A medição de ar deverá ser efetuada em cada boca.

Se no término do balanceamento a vazão total for menor ou maior do que a do projeto, dever-se-á proceder ao ajuste de rotação do ventilador.

13.4.5 VERIFICAÇÃO ELÉTRICA

Com todos os equipamentos funcionando e, após os balanceamentos de ar e de água, deve-se proceder à verificação das correntes em cada motor, para ajuste dos relés, que deverão estar 10% maior que a corrente de operação.

13.5 DOCUMENTAÇÃO, GARANTIA, AS BUILT

13.5.1 DOCUMENTAÇÃO

A documentação, a ser apresentada em três vias ao CONTRATANTE, deverá incluir:

- Desenhos de dimensões externas principais e disposições dos equipamentos;
- Diagrama unifilar de proteção, lógica e comando dos equipamentos instalados da central de utilidades (resfriadores, condicionadores, ventiladores e bombas).
- Diagramas elétricos complementares de interligação;
- Manuais de operação e manutenção;
- Catálogos completos de todos os equipamentos instalados;
- Lista de desvios e exceções da presente especificação, com a correspondente justificativa, observando que eventuais desvios deverão ser apresentados, formalmente, antes da execução e somente poderão ser implementados após autorização, por escrito, do CONTRATANTE ;
- Certificado de teste hidrostático da instalação;
- Certificado de balanceamento da instalação;

- Certificado de Garantia nos termos definidos no item “GARANTIA” deste memorial;
- Lista de peças sobressalentes com preços e recomendações detalhadas para dois anos de operação normal. A determinação destes sobressalentes deverá levar em conta otimizações tendo em vista o fornecimento de mais de um equipamento.

13.5.2 GARANTIA

Todos os materiais e equipamentos, inclusive os reaproveitados existentes no canteiro de obras, deverão ser garantidos contra defeitos de fabricação ou desempenho insatisfatório, pelo prazo de 12 meses a contar da data do Recebimento Provisório da obra.

13.5.3 AS BUILT

A CONTRATADA deverá apresentar, em 3 (três) vias, os desenhos "COMO FABRICADOS" ("AS BUILT"), por ocasião do Recebimento Provisório da obra.

14 INSTALAÇÕES ELETRICAS, LÓGICA E SPDA

APRESENTAÇÃO

Este documento constitui o conjunto das Especificações Técnicas de Materiais e Serviços, referentes ao Projeto Executivo do SISTEMA DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA, CFTV E CABEAMENTO ESTRUTURADO do Prédio Sede da SUPERINTENDENCIA REGIONAL DA POLÍCIA FEDERAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS, a ser reformado e ampliado, situado a Rua Nascimento Gurgel, nº 30, Gutierrez, Belo Horizonte, Minas Gerais.

14.1 OBJETIVO

O objetivo deste documento é determinar os parâmetros mínimos necessários para fornecimento dos Serviços e Materiais para Montagem Elétrica, que incluem a rede de força normal, a rede de energia ininterrupta, alimentação das luminárias e sistema de climatização referentes a reforma do Prédio da SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA POLÍCIA FEDERAL na cidade de Belo Horizonte/MG, conforme os requisitos do termo de referência desta instituição, as normas em vigor da ABNT e as exigências da concessionária de energia elétrica de Minas Gerais – CEMIG.

14.1.1 NORMAS TÉCNICAS

Para o fornecimento da montagem e materiais a serem instalados, bem como em toda a terminologia adotada, deverão ser seguidas às prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas ou norma internacional equivalente, dando ênfase especial às seguintes:

- ABNT NBR-14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 a 32,6kV;
- ABNT NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT NBR-5414 – Execução de Instalações Elétricas de Alta Tensão;
- Norma CEMIG– ND-5.3 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão – Rede de distribuição aérea ou subterrânea;
- Norma Regulamentadora NR-10 do Ministério do Trabalho – Segurança e Proteção em Serviços de Eletricidade.
- ABNT NBR IEC-60439-1/2/3 – Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão
- ABNT NBR IEC-62271 – Conjunto de Manobra e Controle de Alta Tensão
- ABNT NBR 10295 – Transformadores a Seco
- ABNT NBR ISO 8528 – Grupos Geradores de Corrente Alternada Acionados por Motor Alternativo de Combustão Interna
- ANSI/TIA/EIA 568B Requerimentos gerais de Cabeamento Estruturado e especificação dos componentes para cabos e fibras; esta norma define os principais conceitos do cabeamento estruturado, seus elementos, a topologia, tipos de cabos e tomadas, distancias, testes de certificação;
- ANSI/TIA/EIA 569B: Construção e projeto dentro e entre prédios comerciais, relativas à infraestrutura de telecomunicações esta norma define a área ocupada pelos elementos do cabeamento estruturado, as dimensões e taxa de ocupação dos encaminhamentos e demais informações construtivas;
- ANSI/TIA/EIA 606 A; Administração dos sistemas de cabeamento, a norma especifica técnicas e métodos para identificar e gerenciar a infraestrutura de telecomunicações;
- ANSI/TIA/EIA 607 – Instalação do Sistema de Aterramento de Telecomunicações; esta norma define os padrões de aterramento contra descargas atmosférica nas redes de cabeamento metálico;
- TIA – 942 Diretrizes do Cabeamento Centralizado de Fibra Óptica; esta norma define a infraestrutura, a topologia e os elementos para o projeto de um datacenter, relacionado aos campos afins, como o cabeamento estruturado, proteção contra incêndio, segurança, construção civil, requisitos de controle ambiental e de qualidade de energia;
- TIA/EIA-TSB 72 Diretrizes do Cabeamento Centralizado de Fibra Óptica; componentes e performance de transmissão cabos ópticos;
- NBR 14565 Cabeamento de telecomunicações para Edifícios Comerciais (2007); norma brasileira da ABNT baseada na norma americana TIA/EIA 568B;
- ISSO/IEC 11801 – Sistema de cabeamento de telecomunicações; norma europeia equivalente a TIA/EIA 568B.

14.2 DISPOSIÇÕES GERAIS

Todos os serviços e materiais não mencionados diretamente nesta Especificação Técnica, mas que sejam necessários para o atendimento dos critérios especificados, devem ser considerados como parte integrante do fornecimento.

14.3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Todos os serviços e materiais deverão ser fornecidos conforme o projeto elétrico apresentado juntamente com este memorial e composto dos seguintes documentos e desenhos nas suas respectivas revisões:

TÍTULO	Nº DOCUMENTO
ENTRADA DE ENERGIA 01	PRAN-CHA 01/98 REV 00
ENTRADA DE ENERGIA 02	PRAN-CHA 02/98 REV 00
DIAGRAMA UNIFILAR GERAL	PRAN-CHA 03/98 REV 00
DIAGRAMAS QUADROS QGBTs	PRAN-CHA 04/98 REV 00
DIAGRAMAS QUADROS DE AR CONDICIONADO	PRAN-CHA 05/98 REV 00
DIAGRAMAS QUADROS DE AR CONDICIONADO	PRAN-CHA 06/98 REV 00
DIAGRAMAS QUADROS DE AR CONDICIONADO	PRAN-CHA 07/98 REV 00
DIAGRAMAS QUADROS DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS	PRAN-CHA 08/98 REV 00
DIAGRAMAS QUADROS DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS	PRAN-CHA 09/98 REV 00
DIAGRAMAS QUADROS DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS	PRAN-CHA 10/98 REV 00
DIAGRAMAS QUADROS DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS	PRAN-CHA 11/98 REV 00
DIAGRAMAS QUADROS DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS	PRAN-CHA 12/98 REV 00
DIAGRAMAS QUADROS DE ENERGIA ININTERRUPTA	PRAN-CHA 13/98 REV 00
DIAGRAMAS QUADROS DE ENERGIA ININTERRUPTA	PRAN-CHA 14/98 REV 00
DIAGRAMAS QUADROS DE ENERGIA ININTERRUPTA	PRAN-CHA 15/98 REV 00

DIAGRAMAS QUADROS DE ENERGIA ININTERRUPTA	PRAN-CHA	16/98	REV	00
DIAGRAMAS QUADROS DE ENERGIA ININTERRUPTA	PRAN-CHA	17/98	REV	00
ALIMENTADORES - SUBSOLO	PRAN-CHA	18/98	REV	00
ALIMENTADORES ÁREA TÉCNICA	PRAN-CHA	19/98	REV	00
ALIMENTADORES TÉRREO	PRAN-CHA	20/98	REV	00
ALIMENTADORES 1º PAVIMENTO	PRAN-CHA	21/98	REV	00
ALIMENTADORES 2º PAV E 3º PAV - LAB E ACADEMIA	PRAN-CHA	22/98	REV	00
ALIMENTADORES 2º PAVIMENTO	PRAN-CHA	23/98	REV	00
ALIMENTADORES 3º PAVIMENTO	PRAN-CHA	24/98	REV	00
ALIMENTADORES 4º PAVIMENTO	PRAN-CHA	25/98	REV	00
ALIMENTADORES 5º PAVIMENTO	PRAN-CHA	26/98	REV	00
ALIMENTADORES 6º PAVIMENTO	PRAN-CHA	27/98	REV	00
ALIMENTADORES 7º PAVIMENTO	PRAN-CHA	28/98	REV	00
ALIMENTADORES 8º PAVIMENTO	PRAN-CHA	29/98	REV	00
ILUMINAÇÃO SUBSOLO - PARTE 1	PRAN-CHA	30/98	REV	00
ILUMINAÇÃO E TOMADAS SUBSOLO - PARTE 2	PRAN-CHA	31/98	REV	00
ILUMINAÇÃO E TOMADAS SUBSOLO - PARTE 3	PRAN-CHA	32/98	REV	00
ILUMINAÇÃO E TOMADAS SUBSOLO - PARTE 4	PRAN-CHA	33/98	REV	00
ILUMINAÇÃO EXTERNA - PARTE 1	PRAN-CHA	34/98	REV	00
ILUMINAÇÃO EXTERNA - PARTE 2	PRAN-CHA	35/98	REV	00
ILUMINAÇÃO E TOMADAS ÁREA TÉCNICA	PRAN-CHA	36/98	REV	00

ILUMINAÇÃO E TOMADAS TÉRREO	PRAN-CHA	37/98	REV	00
ILUMINAÇÃO E TOMADAS LABORATÓRIO 1º PAV	PRAN-CHA	38/98	REV	00
ILUMINAÇÃO E TOMADAS 1º PAVIMENTO	PRAN-CHA	39/98	REV	00
ILUMINAÇÃO E TOMADAS LABORATORIO 2º PAV	PRAN-CHA	40/98	REV	00
ILUMINAÇÃO E TOMADAS 2º PAVIMENTO	PRAN-CHA	41/98	REV	00
ILUMINAÇÃO E TOMADAS ACADEMIA	PRAN-CHA	42/98	REV	00
ILUMINAÇÃO E TOMADAS 3º PAVIMENTO	PRAN-CHA	43/98	REV	00
ILUMINAÇÃO E TOMADAS 4º PAVIMENTO	PRAN-CHA	44/98	REV	00
ILUMINAÇÃO E TOMADAS 5º PAVIMENTO	PRAN-CHA	45/98	REV	00
ILUMINAÇÃO E TOMADAS 6º PAVIMENTO	PRAN-CHA	46/98	REV	00
ILUMINAÇÃO E TOMADAS 7º PAVIMENTO	PRAN-CHA	47/98	REV	00
ILUMINAÇÃO E TOMADAS 8º PAVIMENTO	PRAN-CHA	48/98	REV	00
ENERGIA COMUM TÉRREO	PRAN-CHA	49/98	REV	00
ENERGIA COMUM 1º PAVIMENTO	PRAN-CHA	50/98	REV	00
ENERGIA COMUM 2º PAVIMENTO	PRAN-CHA	51/98	REV	00
ENERGIA COMUM 3º PAVIMENTO	PRAN-CHA	52/98	REV	00
ENERGIA COMUM 4º PAVIMENTO	PRAN-CHA	53/98	REV	00
ENERGIA COMUM 5º PAVIMENTO	PRAN-CHA	54/98	REV	00
ENERGIA COMUM 6º PAVIMENTO	PRAN-CHA	55/98	REV	00
ENERGIA COMUM 7º PAVIMENTO	PRAN-CHA	56/98	REV	00
ENERGIA COMUM 8º PAVIMENTO	PRAN-CHA	57/98	REV	00

ENERGIA ININTERRUPTA SUBSOLO	PRAN-CHA	58/98	REV	00
ENERGIA ININTERRUPTA TÉRREO	PRAN-CHA	59/98	REV	00
ENERGIA ININTERRUPTA AUDITÓRIO	PRAN-CHA	60/98	REV	00
ENERGIA ININTERRUPTA 1º PAVIMENTO	PRAN-CHA	61/98	REV	00
ENERGIA ININTERRUPTA LABORATÓRIO 1º PAVIMENTO	PRAN-CHA	62/98	REV	00
ENERGIA ININTERRUPTA LABORATÓRIO 2º PAVIMENTO	PRAN-CHA	63/98	REV	00
ENERGIA ININTERRUPTA 2º PAVIMENTO	PRAN-CHA	64/98	REV	00
ENERGIA ININTERRUPTA 3º PAVIMENTO	PRAN-CHA	65/98	REV	00
ENERGIA ININTERRUPTA 4º PAVIMENTO	PRAN-CHA	66/98	REV	00
ENERGIA ININTERRUPTA 5º PAVIMENTO	PRAN-CHA	67/98	REV	00
ENERGIA ININTERRUPTA 6º PAVIMENTO	PRAN-CHA	68/98	REV	00
ENERGIA ININTERRUPTA 7º PAVIMENTO	PRAN-CHA	69/98	REV	00
ENERGIA ININTERRUPTA 8º PAVIMENTO	PRAN-CHA	70/98	REV	00
CABEAMENTO ESTRUTURADO SUBSOLO	PRAN-CHA	71/98	REV	00
CABEAMENTO ESTRUTURADO AUDITÓRIO	PRAN-CHA	72/98	REV	00
CABEAMENTO ESTRUTURADO TÉRREO	PRAN-CHA	73/98	REV	00
CABEAMENTO ESTRUTURADO LABORATÓRIOS	PRAN-CHA	74/98	REV	00
CABEAMENTO ESTRUTURADO 1º PAVIMENTO	PRAN-CHA	75/98	REV	00
CABEAMENTO ESTRUTURADO 2º PAVIMENTO	PRAN-CHA	76/98	REV	00
CABEAMENTO ESTRUTURADO 3º PAVIMENTO	PRAN-CHA	77/98	REV	00
CABEAMENTO ESTRUTURADO 4º PAVIMENTO	PRAN-CHA	78/98	REV	00

CABEAMENTO ESTRUTURADO 5º PAVIMENTO	PRAN-CHA	79/98	REV	00
CABEAMENTO ESTRUTURADO 6º PAVIMENTO	PRAN-CHA	80/98	REV	00
CABEAMENTO ESTRUTURADO 7º PAVIMENTO	PRAN-CHA	81/98	REV	00
CABEAMENTO ESTRUTURADO 8º PAVIMENTO	PRAN-CHA	82/98	REV	00
CFTV E ALARME SUBSOLO	PRAN-CHA	83/98	REV	00
CFTV E ALARME TÉRREO	PRAN-CHA	84/98	REV	00
CFTV E ALARME AUDITÓRIO	PRAN-CHA	85/98	REV	00
CFTV E ALARME LABORATÓRIO	PRAN-CHA	86/98	REV	00
CFTV E ALARME 1º PAVIMENTO	PRAN-CHA	87/98	REV	00
CFTV E ALARME 2º PAVIMENTO	PRAN-CHA	88/98	REV	00
CFTV E ALARME 3º PAVIMENTO	PRAN-CHA	89/98	REV	00
CFTV E ALARME 4º PAVIMENTO	PRAN-CHA	90/98	REV	00
CFTV E ALARME 5º PAVIMENTO	PRAN-CHA	91/98	REV	00
CFTV E ALARME 6º PAVIMENTO	PRAN-CHA	92/98	REV	00
CFTV E ALARME 7º PAVIMENTO	PRAN-CHA	93/98	REV	00
CFTV E ALARME 8º PAVIMENTO	PRAN-CHA	94/98	REV	00
SPDA COBERTURA, 8º E 7º PAVIMENTOS	PRAN-CHA	95/98	REV	00
SPDA 6º, 5º E 4º PAVIMENTOS	PRAN-CHA	96/98	REV	00
SPDA 3º, 2º, 1º, TÉRREO E SUBSOLO	PRAN-CHA	97/98	REV	00
SPDA SUBSOLO	PRAN-CHA	98/98	REV	00

14.4 ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

- Os materiais a serem empregados adiante especificados, foram escolhidos de maneira que satisfaçam os padrões aconselhados pela técnica moderna, dentro do tipo de instalação em questão. Em caso de dúvidas ou omissões, serão empregados materiais de boa qualidade de forma que a instalação em conjunto obedeça ao que prescreve as Normas Brasileiras e os regulamentos das Companhias Concessionárias;
- Todos os materiais e equipamentos a serem utilizados nesta Instalação, devem atender as especificações adiante, bem como as prescrições da norma da ABNT no que for pertinente;
- Os materiais e equipamentos constantes nesta especificação que não tenham gravações em alto ou baixo relevo e/ou selo de conformidade do INMETRO ou gravação em tinta característica do fabricante, as procedências devem ser comprovadas com notas fiscais;
- Mais de uma marca ou fabricante aqui especificado, não significa que a INSTALADORA possa deliberadamente instalar materiais ou equipamentos de mesmo tipo de fabricantes diferentes;
- É necessário que haja uma padronização de fabricantes, submetendo uma lista prévia de procedências ao PROPRIETÁRIO e/ou FISCALIZAÇÃO, com risco de vir a ser exigido posteriormente as respectivas substituições.

14.4.1 PNMT – PAINEL DE MÉDIA TENSÃO

O Painel de Média Tensão será na classe 15kV blindado, seguindo a norma ABNT NBR IEC 62271-200, contendo os cubículos C1 à C5 (CONFORME APROVADO PELA CONCESSIONÁRIA) para medição de faturamento, seccionamento e disjunção do setor 13,8kV da subestação, transição e seccionamento para os transformadores.

O cubículo C1 deste painel de média tensão conterà além da chave seccionadora de entrada da subestação os suportes e fiação para instalação dos transformadores de corrente e de potencial de medição de faturamento, cujo fornecimento será de responsabilidade da CEMIG. Estes transformadores deverão possuir isolamento a seco (epóxi) e as demais características de exatidão e relação serão de responsabilidade da própria CEMIG.

O cubículo C2 do painel de média tensão conterà o disjuntor de entrada e proteção geral da subestação além dos transformadores de corrente e de potencial de medição operacional e proteção. No compartimento de baixa tensão do cubículo C2, com porta na sua parte frontal superior, isolado do compartimento em 13,8kV, serão acomodados os relés de proteção, dispositivos de medição operacional e borneiras. Todas as portas frontais e traseiras de acesso ao cubículo possuirão fechamento por meio de fechos padrão e reforço através de parafusos. As principais características do cubículo C2 seguem conforme especificadas a seguir:

COMPONENTE	QTD	TAG	CARACTERÍSTICAS
CUBÍCULO METÁLICO	01	C2	Norma: NBR IEC 62.271-200

			Uso:	Interno
			Isolamento:	AR ou SF-6
			Largura(máx):	750mm
			Profund.(máx):	1300mm
			Altura (máx):	2000mm
			Tensão Nominal:	17,5kV
			NBI:	95kV
			Icc (3s):	16kA
			Barramento:	630A
Disjuntor	01	C2Q1	Classe:	17,5kV
			Uso:	Interno
			Extinção do Arco:	SF6 ou vácuo
			Corrente:	1250 A
			Fases:	Tripolar
			Execução:	Extraível
			Bobinas:	BA, BF, BM
			Mola:	Carreg. Motorizado
TP-Transformador de Potencial	02	C2TP1-2	Classe:	17,5kV
			Uso:	Interno
			Isolamento:	Epóxi (seco)
			Classe Exatidão:	0,3P75
			Relação:	13,8-0,115kV
TC-Transformador de Corrente	03	C2TC1-2-3	Classe:	17,5kV
			Uso:	Interno
			Isolamento:	Epóxi (seco)
			Classe Exatidão:	10B100 – 0,6C12,5
			Relação:	100-5-5 A
Multimedidor	01	C2S1	Instalação	Frontal em painel
			Tipo	Digital
			Indicação	Local e remota (Ethernet)
			Protocolo	Slave/master Modbus RTU, Modbus TCP,

			DNP 3.0, MV-90
			Grandezas V, Hz, A, W, VA, VAR, FP, Wh
			Comunicação Ethernet, modem, RS-232/485, RS-485, porta optica frontal
Relé de Proteção	01	C2F1	Instalação Frontal em painel
			Tipo Digital micro-procesado
			Indicação de Trip Local e remota (RS232)
			Protocolo Modbus RTU
			Funções ANSI 50/51, 50/51N, 27, 59, 86
			Comunicação Serial RS232 – Modbus RTU

Os cubículos C4 e C5 do painel de média tensão conterão as chaves seccionadoras com fusível de alimentação e proteção dos transformadores TR1 e TR2 respectivamente. Todas as portas frontais e traseiras de acesso ao cubículo possuirão fechamento por meio de fechos padrão e reforço através de parafusos.

14.4.2 TRANSFORMADORES

Os transformadores serão a seco, com potências de 750 e 500kVA para alimentação da energia de iluminação e tomadas em 220/127V e o outro para sistema de climatização em 380/220V, respectivamente. Os transformadores serão conforme os itens da tabela abaixo:

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICAÇÃO
Potência	750 KVA
TAGs	TR-1
Norma	ABNT – NBR-10295 / IEC 726
Instalação	abrigada
Atmosfera	não agressiva
Temperatura máx ambiente	40 °C
Número de fases	03

Frequência	60 Hz
Tensão primária	13,8 kV \pm 3x2,5 % (delta)
Tensão secundária	220 - 127V (estrela com neutro acessível)
Nível de Isolamento – Primário	15kV
Nível Isolamento - Secundário	1,2kV
NBI – primário	95 kV
NBI – secundário	10 kV
Proteção Incorporada	Temp. Enrolamentos das 3 Fases via Relé Digital
Grupo de ligação	Dyn1
Classe Temp. do Enrolamento	Classe F (105°C)
Sistema de resfriamento	Natural por convecção
Forma construtiva	A seco encapsulado em resina epóxi ou similar sob vácuo
Isolante	Resina epóxi ou similar
Grau de Proteção	IP-21 (com carenagem metálica)
Conectores Primários	Na lateral – posição inferior
Conectores Secundários	Na lateral – posição inferior

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICAÇÃO
Potência	500 KVA
TAGs	TR-2
Norma	ABNT – NBR-10295 / IEC 726
Instalação	abrigada
Atmosfera	não agressiva
Temperatura máx ambiente	40 °C
Número de fases	03
Frequência	60 Hz
Tensão primária	13,8 kV \pm 3x2,5 % (delta)
Tensão secundária	380 - 220V (estrela com neutro acessível)
Nível de Isolamento – Primário	15kV
Nível Isolamento - Secundário	1,2kV
NBI – primário	95 kV
NBI – secundário	10 kV
Proteção Incorporada	Temp. Enrolamentos das 3 Fases via Relé Digital

Grupo de ligação	Dyn1
Classe Temp. do Enrolamento	Classe F (105°C)
Sistema de resfriamento	Natural por convecção
Forma construtiva	A seco encapsulado em resina epóxi ou similar sob vácuo
Isolante	Resina epóxi ou similar
Grau de Proteção	IP-21 (com carenagem metálica)
Conectores Primários	Na lateral – posição inferior
Conectores Secundários	Na lateral – posição inferior

14.4.3 SISTEMA DE GERAÇÃO

Um sistema de geração essencial para o caso de falta de energia será instalado através de dois geradores, um para o sistema de energia normal e outro para climatização. A potência e tensão de alimentação será 750kVA em 220/127 e 500kva em 380/220V, respectivamente, considerando potência PRIME.

Tal sistema de geração possuirá intertravamento para entrada automática durante faltas de energia, possuindo a disponibilidade para sincronismo, para partida em rampa, e paralelismo momentâneo até equilíbrio e transferência de todas as cargas para uma determinada fonte com a consequente retirada da outra, sem desligamento do sistema elétrico.

O sistema de geração deverá possuir ainda as seguintes especificações mínimas individuais para cada um dos 2 grupos geradores:

CARACTERÍSTICA		ESPECIFICAÇÃO
GRUPO (Caract. Gerais)	TAGs	G1
	Instalação	Abrigada
	Atmosfera	Não agressiva
	Temp.Ambiente	35 °C
	Montagem	Carenado
	Ruído Externo	85 dB
	Dimensões Máx.	Largura 1600mm
		Comprimento 5100mm
GERADOR	Tanque Combustível	Na Base
	Número de fases	03
	Frequência	60 Hz

	Tensão de Saída	220 - 127V (estrela com neutro acessível)
	Potência PRIME	750kVA
	Nível Isolamento	1,2kV
	NBI	10 kV
	Tipo	Alternador Síncrono
	Excitatriz	BRUSHLESS - Especial para cargas deformantes
	Pólos	4
	Rotação Nominal	1800 rpm
	Grau Proteção	IP-21
	Classe Isolamento	H (180°C)
	Refrigeração	Ventilador montado no próprio eixo
	Apoios	Rolamentos
MOTOR	Combustível	Óleo Diesel
	Tipo	Injeção Direta, turbocompressor, cilindros em linha
	Sist. Governo	Eletrônico
	Arrefecimento	A água com radiador, ventilador e bomba
	Filtro de Água	Elemento descartável com inibidor de corrosão
	Filtro de Ar	A seco, descartável
	Filtro Lubrificação	Em cartucho descartável
	Filtro Combustível	Duplo descartável
	Sistema Elétrico	24Vcc com alternador
	Motor de Partida	24Vcc com escovas
	Pré-aquecimento	Através de resistência elétrica
	Proteções	Alta temperatura líquido arrefecimento
		Baixa pressão de óleo lubrificante
		Falha de geração do alternador
		Alta temperatura de óleo lubrificante
		Baixo Nível de Combustível

PAINEL ELÉ-TRICO	Diposit. Aber-tura	Disjuntores G1Q1 e G1Q2 do PNBT
	Tensão Con-trole	24Vcc
	Tensão de Força	220 - 127V (estrela com neutro acessível)
	Nível Isola-mento	1,2kV
	NBI	10 kV
		Microprocessado
		Partida, parada e proteção do grupo gerador; Sincronismo e divisão de carga entre gerado-res; Display LCD backlight para visualização das medições do Gerador e do motor, status e alarmes; Sinótico unifilar do Gerador e Carga com LEDs; LEDs para indicação do modo de operação; Entradas e saídas programáveis; Programação via software (com PLC embu-tido); Alteração de parâmetros via teclado; Programador de teste semanal; Aviso para manutenção no grupo gerador; Registro de eventos com data e hora (250 úl-timos); Software de programação e monitoramento gratuito; Saída DSENet para expansão de entradas e saídas; Comunicação CANbus e Modbus RTU (RS232/ RS485); Comunicação Modbus TCP/IP(Ethernet), RS485 e USB.

GERADOR

Fab.: POWER CUMMINS ou Equivalente Técnico.

CARACTERÍSTICA		ESPECIFICAÇÃO
GRUPO	TAGs	G2

(Caract. Gerais)	Instalação	Abrigada
	Atmosfera	Não agressiva
	Temp.Ambiente	35 °C
	Montagem	Carenado
	Ruído Externo	85 dB
	Dimensões Máx.	Largura 1600mm
		Comprimento 5100mm
	Tanque Combustível	Na Base
GERADOR	Número de fases	03
	Frequência	60 Hz
	Tensão de Saída	380 - 220V (estrela com neutro acessível)
	Potência PRIME	500kVA
	Nível Isolamento	1,2kV
	NBI	10 kV
	Tipo	Alternador Síncrono
	Excitatriz	BRUSHLESS - Especial para cargas deformantes
	Pólos	4
	Rotação Nominal	1800 rpm
	Grau Proteção	IP-21
	Classe Isolamento	H (180°C)
	Refrigeração	Ventilador montado no próprio eixo
	Apoios	Rolamentos
MOTOR	Combustível	Óleo Diesel
	Tipo	Injeção Direta, turbocompressor, cilindros em linha
	Sist. Governo	Eletrônico
	Arrefecimento	A água com radiador, ventilador e bomba
	Filtro de Água	Elemento descartável com inibidor de corrosão
	Filtro de Ar	A seco, descartável
	Filtro Lubrificação	Em cartucho descartável

	Filtro Combustível	Duplo descartável
	Sistema Elétrico	24Vcc com alternador
	Motor de Partida	24Vcc com escovas
	Pré-aquecimento	Através de resistência elétrica
	Proteções	Alta temperatura líquido arrefecimento
		Baixa pressão de óleo lubrificante
		Falha de geração do alternador
		Alta temperatura de óleo lubrificante
		Baixo Nível de Combustível
PAINEL ELÉTRICO	Diposit. Abertura	Disjuntores G1Q1 e G1Q2 do PNBT
	Tensão Controle	24Vcc
	Tensão de Força	380 - 220V (estrela com neutro acessível)
	Nível Isolamento	1,2kV
	NBI	10 kV
		Microprocessado
		Partida, parada e proteção do grupo gerador; Sincronismo e divisão de carga entre geradores; Display LCD backlight para visualização das medições do Gerador e do motor, status e alarmes; Sinótico unifilar do Gerador e Carga com LEDs; LEDs para indicação do modo de operação; Entradas e saídas programáveis; Programação via software (com PLC embutido); Alteração de parâmetros via teclado; Programador de teste semanal; Aviso para manutenção no grupo gerador; Registro de eventos com data e hora (250 últimos); Software de programação e monitoramento gratuito;

		Saída DSENet para expansão de entradas e saídas; Comunicação CANbus e Modbus RTU (RS232/ RS485); Comunicação Modbus TCP/IP(Ethernet), RS485 e USB.
--	--	--

Todos os equipamentos ofertados deverão ser novos, sem uso e na versão mais atualizada.

14.4.4 REDE ESTABILIZADA ININTERRUPTA

As cargas de microcomputadores e sistemas dedicados sensíveis à oscilação e quedas de energia serão alimentadas através de 01(um) No-Break de 500kVA cada, localizados no subsolo.

O no-break terá seu banco de baterias exclusivo e alimentará o painel QGBT-EI conterà os disjuntores de despacho para os circuitos de rede estabilizada no interior do prédio.

14.4.4.1 NO-BREAK

O no-break para fornecimento da tensão estabilizada ininterrupta ao sistema, possuirá as seguintes características essenciais:

CARACTERÍSTICA	ESPECIFICAÇÃO
Potência	500 KVA
TAGs	NB-1
Alimentação	220V – trifásico + neutro – 60Hz
Saída	220V – trifásico + neutro – 60Hz ± 1 Hz
Regulação estática	1%
Regulação dinâmica	5%
Forma de onda da saída	Senoidal pura
Distorção harmônica na saída	< 5%
Instalação	abrigada
Atmosfera	não agressiva
Temperatura máx ambiente	30 °C
Operação	On-line
Transformação	Dupla conversão trifásica
Sincronização	Inversor sincronizado com a rede
By-Pass com a rede	Automático ou manual – selecionável

Recarga das Baterias	Automática
Paralelismo	Disponibilidade para operação de até 6 no-breaks em paralelo
Proteções	Sobrecarga
	Curto-circuito na saída
	Sobretensão na entrada
	Subtensão na entrada
	Sobreaquecimento
	Alarme local e remoto (RS 232)
Transformador isolador	SIM
Banco de Baterias	Independente em rack adicional
Autonomia Desejada	30 minutos à 75% da carga

14.4.5 MEDIÇÃO DE FATURAMENTO

A medição de faturamento será executada na alta tensão através de TCs e TP's de fornecimento CEMIG a serem instalados em no cubículo blindado, conforme apresentado em projeto.

Os sinais dos TCs e TP's serão derivados por meio de tubulação galvanizada selada, sem caixas ou conduletes de passagem, até a caixa de medição tipo CM4 padrão CEMIG, instalada no interior da subestação.

De modo a não permitir uma vulnerabilidade no sistema elétrico e de medição, a caixa de medição CM4 será instalada no interior da subestação, em local abrigado e de fácil instalação, podendo a leitura desta medição ser efetuada por telemetria ou similar.

14.4.6 ATERRAMENTO DA SUBESTAÇÃO

14.4.6.1 DISPOSIÇÃO DO ATERRAMENTO

Na subestação deverá ser montada uma malha de aterramento com divisões reticuladas de 2,4m, conforme indicado no projeto aprovado pela CEMIG. Esta malha será confeccionada em cabo de cobre nu bitola 50mm² e 12 hastes de aço galvanizados de comprimento 2,4 metros. A disposição das hastes e dos cabos consta conforme desenho citado acima.

14.4.6.2 NEUTRO DOS TRANSFORMADORES

O neutro dos transformadores estará conectado à malha de aterramento por meio de cabo de cobre nu bitola 50mm².

14.4.7 BUS-WAY

A distribuição de energia será realizada com a utilização de barramentos blindados (BUS-WAY) em alumínio, a partir dos QGBTs na área técnica aos quadros elétricos localizados nos shafts de cada pavimento do prédio principal e prédio Anexo.

648

Os barramentos devem ter as características mínimas conforme apresentado abaixo:

- Devem ser do tipo trifásicos com neutro, onde a seção do neutro deverá ser igual à seção da fase, e de construção tipo fases não segregadas. Será permitida a utilização de produto de construção do tipo compacta;
- Devem ser fabricados em seções (módulos) a fim de satisfazer o arranjo indicado nos desenhos de layout;
- Devem possuir isolamento mínima de 690V;
- Serão instalados de forma abrigada;
- O involucro do barramento deverá ser constituído de chapa de aço laminada a frio e galvanizada a quente com espessura mínima de 1,5mm. Deverá formar uma estrutura rígida e indeformável capaz de suportar o seu próprio peso e dos demais acessórios pertinentes a instalação (cofres de derivação (plugins) / alimentação / etc.);
- Grau de proteção dos barramentos e conexões deve ser, no mínimo IP-31;
- Os elementos devem ser fabricados no maior comprimento possível a fim de minimizar a quantidade de junções, porém, devem ser observados critérios para permitir a movimentação deles no canteiro de obras e a facilidade de instalação;
- As junções do involucro devem ser rígidas a ponto de poderem ser desprezadas na determinação dos pontos de sustentação;
- Os condutores deverão ser montados no interior do involucro de forma a permitir a dilatação diferenciada entre os mesmos, ou seja, os condutores não deverão ser solidários ao involucro;
- O conjunto deverá ser dimensionado para suportar os esforços dinâmicos devido as forças provenientes das correntes de curto-circuito;
- O aquecimento do involucro e dos condutores deverá estar de acordo com o prescrito na norma técnica IEC60439-2;

Os condutores serão em alumínio com capacidade de condução mínima de 450A;

Os cofres de derivação devem ser do tipo plug-in sob tensão. O contato com as barras condutores deverá ser realizado por meio de pinças em conjunto com um bloco de garfos que secciona a passagem de tensão quando o cofre estiver com a tampa aberta.

Deve ser previsto o contato de aterramento entre o cofre e o barramento blindado.

Os cofres deverão garantir a segurança do operador quando da substituição ou colocação dos respectivos dispositivos de proteção.

O dispositivo de proteção a ser fornecido com o cofre deverá ser um disjuntor tripolar termomagnético de capacidade nominal e de curto-circuito conforme projeto.

Deve ser garantido, irrestrita e ilimitadamente, o perfeito funcionamento de cada um dos equipamentos previstos no escopo do fornecimento por um período de, no mínimo, doze meses, a contar do seu comissionamento. Os períodos de garantia serão suspensos, a partir da constatação de defeito, pela CONTRATANTE, até a efetiva correção do mesmo, pela Contratada. No caso de correção de defeito, com a substituição de peça ou peças, estas devem ter as mesmas características técnicas de fabricação e funcionamento do equipamento originalmente especificado. Na hipótese de substituição de peças, componentes e equipamentos, um novo período de garantia será iniciado somente para o item substituído, contando-se o prazo a partir da aceitação pela CONTRATANTE da peça, componente ou equipamento novo.

A garantia, aqui prestada, cobre quaisquer defeitos provenientes de quaisquer erros ou omissões da contratada, em especial, decorrentes do erro de concepção de projeto, de matéria-prima, de fabricação, de montagem, de coordenação técnica e administrativa. Esta garantia exclui, todavia, danos ou defeitos resultantes do desgaste normal; do uso anormal dos equipamentos; de carga excessiva; de influência de ação química ou eletroquímica; de fundações e/ou serviços de obras civis inadequados e de outras razões fora do controle da contratada.

Esta garantia, se estende também a todos os serviços e fornecimentos efetuados nos equipamentos fornecidos, em função da própria garantia.

Em função da garantia prestada, a contratada se obriga, ilimitadamente, a substituir as peças defeituosas ou repará-las, colocando os equipamentos perfeitamente de acordo com o preconizado neste fornecimento, sem quaisquer ônus para a CONTRATANTE. Com a finalidade de reparação dos defeitos, a CONTRATANTE, a seu critério, colocará à disposição da contratada as facilidades que julgar necessário para o pronto reparo dos mesmos.

Caso a contratada deixe de tomar providências necessárias à reposição ou correção dos materiais e equipamentos por ela fornecidos e instalados dentro do prazo fixado de comum acordo com a CONTRATANTE, após recebimento de aviso, por escrito, a CONTRATANTE poderá, a seu exclusivo critério, substituir ou corrigir esses equipamentos e materiais conforme o caso, debitando à contratada custo desse procedimento, permanecendo a mesma, para todos os fins, como responsável pelo perfeito desempenho desses materiais e equipamentos, não se alterando ou diminuindo a garantia geral neste fornecimento.

A garantia aqui definida, em nenhuma hipótese será alterada ou diminuída, sendo que as aprovações de desenhos, fiscalizações ou inspeções, exercidas pela CONTRATANTE, não ilidirão a total e exclusiva responsabilidade da contratada pela perfeita qualidade de fabricação, dos materiais e serviços por ela fornecidos ou prestados.

A contratada deverá garantir também a assistência técnica e o fornecimento de peças de reposição durante um período de 10 (dez) anos contados da data de recebimento dos equipamentos.

14.4.8 TUBULAÇÃO

Eletroduto Rígido

- Serão de seção circular, rosqueados nas duas extremidades e fornecidos com uma luva, comprimento 3,00 metros, nos seguintes tipos:

- Aço carbono, série pesada, esmaltada interna e externamente, rosca cônica de acordo com a NBR-8133 – Norma 5598;
- Aço carbono, série pesada galvanizada eletrolítico e/ou a fogo interna e externamente, rosca cônica de acordo com as normas NBR-8133, Norma: NBR-13057 e NBR-5624;
- PVC – rígido roscável, antichama – cor preta. Norma: NBR-6150

Luva e Curva

De mesmas características dos eletrodutos.

Bucha e Arruela

De alumínio ou zamac até 1 1/2" inclusive, e de latão galvanizado acima desse diâmetro.

Procedência:

- Eletroduto Metálico: Apollo, Elecon;
- Eletroduto PVC: Tigre, Fortilit – Qualidade Mínima;
- Gravação: Marca do fabricante;

Perfilado e Acessórios

- Em chapa de aço nº 14 MSG (1,984 mm), com superfícies internas e externas galvanizadas a fogo de 0,38 x 0,38 por 6,00 m de comprimento;
- Galvanização eletrolítica: NBR-10476;
- Galvanização a fogo: NBR-11888

Procedência:

- Marvitec, Perfil, Mopa - Qualidade Mínima.
- Gravação: Marca do fabricante.

Eletrocalha e Acessórios

- Em chapa de aço liso com superfícies internas e externas galvanizadas a fogo, tipo “U”, chapa nº 14 (1,984 mm). De 0,50x0,50 por 6,00 m de comprimento.
- Em chapa de aço liso com superfícies internas e externas galvanizadas a fogo, tipo “U”, chapa nº 14 (1,984 mm). De 1,00x0,50 por 6,00 m de comprimento.
- Galvanização eletrolítica: NBR-10476;
- Galvanização a fogo: NBR-11888.

Procedência:

- Marvitec, Perfil, Mopa - Qualidade Mínima;
- Gravação: Marca do fabricante.

Caixa

- Caixa de Embutir

- Em PVC, vinténs de ligação de eletrodutos;
- Utilização:
 - Luminária - 4" x 2" x 2" sextavada;
 - Aparelho em geral - 4" x 2" x 2" ou 4" x 4" x 2" retangular;
 - Em PVC, tipo quadrada ou redonda, com tampa em PVC, parafusos imperdíveis de aço cadmiado e entrada rosqueada.

Procedência:

- Blinda, Tigre, Tramontina - Qualidade Mínima.
- Gravação: Marca do fabricante.

14.4.9 CONDUTORES DE BAIXA TENSÃO

Com Isolação PVC sem cobertura

Condutor

Cobre, têmpera mole, seção maciça encordado com formação concêntrica ou encordado em feixe.

Isolação

Baixa emissão de fumaça e gases tóxicos, sem cobertura, com características a não propagação e auto-extinção do fogo, conforme NBR-13248 / 6245 / NM IEC 60332-3-25:2005 / 5410.

Tensão de Isolamento

450/750V.

Temperatura em Regime

- Permanente: máximo 70o.C;
- Sobrecarga: máximo 100o.C;
- Curto-circuito: máximo 160o.C.

Cores de Isolação

- FASES: Amarela (A), Branca (B), Vermelha (C);
- NEUTRO: Azul - claro;
- PROTEÇÃO (PE): Verde - amarelo ou verde

Marcação

Sobre a isolação em intervalos de até 50 cm, devem ser marcados de forma indelével e em seqüência os seguintes dizeres:

- Nome do fabricante;
- Seção nominal do condutor em mm²;
- Tipo de isolação PVC, Poliolefina;
- Tensão de isolamento;
- Número da Norma (NBR-NM 247-3:2002).

Aplicação

- Para alimentadores em geral quando instalados em eletrodutos, utilizar os cabos Superastic-Flex ou equivalente até 70 mm² e acima desta bitola o Superastic ou equivalente técnico;
- Para distribuição em geral, utilizar o cabo Superastic ou equivalente quando em eletroduto e o Afumex ou equivalente, quando instalados em perfilados de 1 1/2" x 1 1/2" e eletrocalhas.

Normas Aplicáveis

Esta especificação deverá atender entre outras exigências as seguintes normas:

- NBR- NM 247-3:2002 - Fios e Cabos com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila para Tensões até 750 v – Especificação;
- NBR-6245 - Determinação do Índice de Oxigênio Método de Ensaio;
- NBR- NM IEC 60332-3-25:2005 – Métodos de ensaios para cabos sob condição de fogo.

Referência:

- PRYSMIAN - Qualidade Mínima
- Fios - Superastic - tipo BWF – Antiflam;
- Cabos – Superastic - tipo BWF – Antiflam;
- Cabos – Superastic - Flex - tipo BWF – Antiflam;
- Fios e cabos LSOH Afumex.

Procedência

- PRYSMIAN, Alcoa ou Ficap;
- Gravação: Marca do fabricante em alto relevo.

Cabo com Isolação PVC - com cobertura

Condutor

Cobre, têmpera mole, constituído por um ou vários fios de cobre nu, com condutor de seção circular compactado.

Isolação

Cloreto de Polivinila (PVC/A).

Tensão de Isolamento

0,6 / 1 KV

Temperatura em Regime

- Permanente: máximo 70o.C;
- Sobrecarga: máximo 100o.C;
- Curto-circuito: máximo 160o.C.

Cobertura

Camada sólida extrudada de composto termoplástico tipo ST-1 (Cloreto de Polivinila).

Cores da Cobertura

- Cabo unipolar: preta, azul claro, verde;

- Cabo bipolar: preta, azul claro;
- Cabo tripolar: veias com isolamento branca, preta e azul claro;
- Cabo tetrapolar: veias com isolamento branca, preta, vermelha e azul claro.

Marcação

Sobre a cobertura em intervalos regulares, devem ser marcados de forma indelével e em sequência os seguintes dizeres:

- Nome do fabricante;
- Número de condutores;
- Seção nominal do condutor em mm²;
- Tipo de isolamento;
- Tensão de isolamento;
- Ano de fabricação;
- Número da Norma (NBR-7288).

Aplicação

Alimentadores de quadros gerais, quadros parciais e pontos de força, instalados em leitos, eletrocalhas, canaletas, etc.

Normas Aplicáveis

Esta especificação deverá atender entre outras exigências as seguintes normas:

- NBR-7288 - Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila para Tensões de 1 a 20 KV
- NBR-6245 - Determinação do Índice de Oxigênio Método de Ensaio.
- NBR- NM IEC 60332-3-25:2005 – Métodos de ensaios para cabos sob condição de fogo.

Referência:

- PRYSMIAN - Qualidade Mínima
- Cabos - Sintenax Antiflam

Procedência:

- PRYSMIAN, Alcoa ou Ficap.
- Gravação: Marca do fabricante em alto relevo.
- Cabo Flexível com Isolação PVC - com cobertura

Condutor

Cobre, têmpera mole, encordado em feixe.

Isolação

Cloreto de Polivinila (PVC/A).

Temperatura em Regime

- Permanente: máximo 70o.C;
- Sobrecarga: máximo 100o.C;

- Curto-circuito: máximo 160o.C.

Cobertura

Camada sólida extrudada de material termoplástico tipo ST-1 (Cloreto de Polivinila).

Cores da Cobertura

- Cabo bipolar: veias com isolamento preta e azul-claro;
- Cabo tripolar: veias com isolamento preta, branca, e azul claro e/ou preta, azul-claro e verde-amarela;
- Cabo tetrapolar: veias com isolamento branca, preta, vermelha e azul claro ou branca, preta, azul-claro e verde-amarela.

654

Marcação

Sobre a cobertura em intervalos regulares, de até 50 cm, devem ser marcados de forma indelével e em sequência os seguintes dizeres:

- Nome do fabricante;
- Número de veias x área nominal de seção transversal do condutor em mm²;
- Tensão de isolamento;
- Número da Norma (NBR-6980).

Aplicação

Para ligações de aparelhos em geral, luminárias ou outra utilização que cabível.

Normas Aplicáveis

Esta especificação deverá atender entre outras exigências a NBR-6980 - Cabos e Cordões Flexíveis com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para Tensões de até 750 V - Especificação.

Referência:

PRYSMIAN - Cabos – Cordplast - Qualidade Mínima

Procedência

PRYSMIAN, Alcoa ou Ficap.

Gravação: Marca do fabricante em alto relevo.

Cabo de Controle

Condutor

Cobre, têmpera mole encordado, classe 2.

Isolação

- Uma camada extrudada em PVC (70o.C), composto termoplástico de cloreto de polivinila, cor preta;
- Enfaixamento com fita plástica;
- Capa interna de PVC, composto termoplástico de cloreto de polivinila;
- Tensão de serviço: até 1 KV.

Temperatura em Regime

- Permanente: máximo 70o.C;
- Sobrecarga: máximo 100o.C;

- Curto-circuito: máximo 160o.C

Blindagem

Metálica com fita de cobre nu, têmpera mole.

Cobertura

Cobertura de PVC, material termoplástico de cloreto de polivinila, cor preta, de acordo com a NBR-6251.

Marcação

Sobre a cobertura em intervalos regulares de até 50 cm, devem ser marcados de forma indelével e em sequência os seguintes dizeres:

- Nome do fabricante;
- Seção de condutores;
- Tensão de isolamento;
- Ano de fabricação.

Identificação dos Condutores

Por veias numeradas, feitas por números impressos sobre a isolação.

Aplicação

Para circuito de sinalização e controle.

Normas Aplicáveis

Esta especificação deverá atender entre outras exigências as seguintes normas:

- NBR-7289 - Cabos de Controle com Isolação Sólida Extrudada com Polietileno (PE) ou Cloreto de Polivinila (PVC) e HEPR para Tensões até 1 KV – Especificação;
- NBR-NM 280:2011 - Condutores cabos isolados (IEC 60288, MOD).

Referência:

Siemens Cabos de Controle PVC - PVC blindados 1000 v.

Procedência

PRYSMIAN, Ficap ou Alcoa - Qualidade Mínima;

Gravação: Marca do fabricante em alto relevo.

14.4.10 DISJUNTOR DE BAIXA TENSÃO

Para Circuito Terminal

- Com 02 (dois) sistemas de proteção independente;
- Contra sobrecarga, por elementos para disparo térmico;
- Contra curto-circuito, por bobina para disparo eletromagnético;
- Disparo livre, ou seja, o disjuntor dispara mesmo com o acionamento travado na posição ligada;
- Corrente nominal - 1 a 2000 A;
- Tensão nominal - 440 Vca - 60 Hz;

- Tensão de isolamento - 500 V;
- Grau de proteção - IP00;
- Capacidade de ruptura - 10 kA (Conforme Projeto)
- Número de pólos - mono-bi-tripolar;
- Quando do tipo bipolar/tripolar deverão possuir uma única alavanca de comando externo, com intertravamento interno, de maneira a operar as fases simultaneamente;
- Procedência:
 - Siemens, Merlin Gerin, Klockner-Moeller, GE, ABB, Pial-Legrand – Qualidade Mínima;
 - Gravação: Marca do fabricante.

Para Disjuntor Geral de Quadro

Será do tipo caixa moldada com as seguintes características:

- Proteções de sobre-carga, curto-circuito de terra conforme indicado no Projeto;
- Corrente nominal - até 3.000 A;
- Tensão nominal - 660 V-CA - 60 Hz;
- Capacidade de ruptura – 10 kA (Conforme Projeto);
- Polos – tripolares;
- Automação - acoplável a módulo de proteção e supervisão (conforme Projeto);
- Procedência:
 - Siemens, Merlin Gerin, Klockner-Moeller, GE, ABB, Pial-Legrand – Qualidade Mínima.
 - Gravação: Marca do fabricante.

CONTATOR

- Tripolar, de 1 a 500A com bobina de 220V/380 - 60 Hz.
- Procedência:
 - Siemens ou Telemecanique – Qualidade Mínima;
 - Gravação: Marca do fabricante.

DISPOSITIVO DIFERENCIAL RESIDUAL – BAIXA TENSÃO

- Para corrente de fuga, com acionamento manual para seccionamento automático com botão para teste;
- Corrente nominal - 16/25/40/63/80/ 100 / 125^a;
- Tensão nominal - 220/127 V - 380/220 V;
- Pólos – 2, 3 ou 4;
- Frequência - 60 Hz;
- Corrente nominal de fuga - 30 mA;
- Grau de proteção - IP-30/IP-40;
- Capacidade de ruptura - 0,25 a 4 KA;
- Tempo de atuação - menor que 30 milissegundos;

- Procedência:
 - Felten & Guillaume, Klockner-Moller, Siemens, Hager ou Merlin Gerin.
 - Gravação: Marca do fabricante.

14.4.11 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)

Características técnicas mínimas necessárias para o fornecimento de DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS) - BAIXA TENSÃO a serem instalados nos quadros e painéis elétricos:

Condições Ambientais de Instalação

- Os materiais serão instalados em área segura (não classificada), conforme definido na norma IEC 60.079-10;
- Condições ambientais normais, em funcionamento:
- Temperatura: 40° C;
- Umidade Relativa do Ar: até 95% sem condensação;
- Condições Ambientais extremas, em funcionamento:
 - Temperatura: mínima: 0° C;
 - Temperatura máxima: 55° C;
- Condições Ambientais de Estocagem, em embalagem ou módulos premontados:
 - Temperatura: 0° C a 60° C;
 - Umidade Relativa do Ar: até 95% sem condensação

Descrição do Material

- Para proteção contra descargas elétricas, deverão possuir reserva de segurança e contatos auxiliares para indicação de atuação;
- Para os DPS aplicados nos quadros principais/entrada da instalação, deverão ser do Tipo I e II e atender as seguintes características:

Curva: 8/20µs / Imáx = 45 kA

Up ≤ 4,5kV

Sendo:

Uc ≤ 1,1 x Uo

Uc = máxima tensão de operação contínua do protetor de surto

Uo = tensão entre fase e neutro

U = tensão entre fases

Up = nível de proteção

- Para os DPS aplicados nos quadros derivados da entrada, as seguintes características deverão ser atendidas:

Curva: 10/350µs / Iimp = 45kA Sendo:

Curva: 8/20µs / Imáx = 20 kA

Up ≥ 4,5kV

Uc ≥ 1,1 x Uo

Uc = máxima tensão de operação contínua do protetor de surto

Uo = tensão entre fase e neutro

U = tensão entre fases

Up = nível de proteção

- Procedência:
 - Klockner Moeller, ABB, Siemens, GE, Piel-Legrand – Qualidade Mínima;
- Gravação: Marca do fabricante;
- Normas de Referência:
 - NBR 5410 /2004 – Instalação elétrica de baixa tensão.
 - IEC 61643-1.

14.4.12 QUADRO PARCIAL DE BAIXA TENSÃO

Quadros de Luz

- Serão em armários metálicos com grau de proteção no mínimo IP-42, próprios para montagens com trilhos DIN, furações adequadas à disjuntores padrão IEC, dotados de tampas com fechaduras com chave e sistema padronizado de identificação de circuitos, de embutir ou sobrepor conforme o caso;
- Procedência:
 - Heading (Hager), Piel/Legrand, Siemens, Cemar, ABB, Merlin Gerin, Steek – Qualidade Mínima
 - Gravação: Marca do fabricante;

Quadro de Força

- Serão em armários metálicos com grau de proteção no mínimo IP-42, próprios para montagens com trilhos DIN, furações adequadas à disjuntores padrão IEC, dotados de tampas com fechaduras com chave e sistema padronizado de identificação de circuitos, de embutir ou sobrepor conforme o caso;
- Procedência
 - Heading (Hager), Piel/Legrand, Siemens, Cemar, ABB, Merlin Gerin, Steek – Qualidade Mínima
 - Gravação: Marca do fabricante.

BOTOEIRAS

Botoeira Liga-Desliga

- Interruptor do tipo botoeira liga - desliga com 02 contatos de pulso N.A., com botões do tipo comando duplos retangulares, de termoplástico;
 - Para a botoeira liga corresponde a um contato pulsador N.A.;
 - Para botoeira desliga corresponde também a outro contato pulsador N.A.;

- Procedência:
 - Linha XB da Telemecanique ou Siemens – Qualidade Mínima;
 - Gravação: Marca do fabricante.

14.4.13 APARELHOS

Multimedidor para quadros de distribuição de baixa tensão com comunicação Ethernet

- Medidor eletrônico de energia elétrica ativa e reativa, polifásico, bidirecional.

Características Metrológicas

- Tensões nominais: 57,7 V; 67 V; 110 V e 220 V
- Corrente nominal: 1 A
- Corrente máxima: 10 A
- Frequência nominal: 60 Hz
- Número de elementos: 2 e 3
- Número de fios: 3 e 4
- Número de fases: 2 e 3
- Constantes: 0,18 Wh/pulso e 0,18 varh/pulso
- Configurações: 3 elementos / 4 fios / 3 fases (Estrela) 2 elementos / 3 fios / 2 fases (Estrela) 2 elementos / 3 fios / 2 fases (Delta)

Descrição Funcional

- Dispositivo indicador: composto por display LCD com 6 (seis) dígitos inteiros e 1 (um) decimal.
- Dispositivo de calibração: LED
- Interfaces de comunicação: RS485; RS232; porta óptica e porta ETHERNET
- Características técnicas: Energias ativa e reativa. Display integrado, TRAN, memória 5 MB ou 10 MB, taxa de amostragem até 256.

Condições particulares de Instalação e Utilização

- Formato (tipo de instalação): embutir em painel

Especificações

- Processador Power (P): 24 V- 250 mA
- Links (L1 / L2): 24 V- 2 Um por link
- Consumo 5 W; 8 unidades de consumo de energia (PDUs)
- Condições de ensaio: Dois links Ethernet conectados, ambos os links de dispositivos em uso
- Certificações: UL, cUL
- Uso interno somente ambiente: 32 ° F e 104 ° F (0 ° C e 40 ° C), 0% a 90% de humidade, sem condensação
- O calor gerado 17 BTU / h – típico (24 BTU / h com 2 links na 2 A cada saída)

- Arrefecimento Cooling: método passivo
- Dados do sistema de memória de falha de energia armazenados na memória não-volátil. retenção Timeclock para 10 anos
- Timeclock interna ± 1 minuto por ano
- Protecção ligação incorrecta: Todas as entradas do bloco de terminais estão sobre-tensão e ligação incorrecta protegidos contra inversões de ligações e shorts.
- Ligação de baixa tensão Tipo wire: Dois pares - um par 18 AWG (0,75 mm²), Um par 18 a 22 AWG (0,34 a 0,75 mm²) Trançado blindado - IEC PELV / NEC® Classe cabo 2
- Alimentação de baixa tensão Tipo wire: 18 AWG (0,75 mm²)
- Comunicações Ethernet, RS485 (QS, RF, Power Panel)
- ESD: atende ou excede o padrão IEC 61000-4-2
- Proteção contra Surtos: atende ou excede padrão ANSI / IEEE C62.41
- Dimensões: com blocos de terminais (como mostrado): 4,27 em (108 mm) x 6,0 em (152 mm) Sem blocos de terminais: 4,27 em (108 mm) x 5,26 em (134 mm)
- Conexões: Dois blocos de terminais removível 5 pinos para Links 1 e 2. Uma 5 pinos terminais removível bloco de entrada de energia. Dois RJ-45 conexões Ethernet padrão. Cada terminal aceita até dois 18 AWG (0,75 mm²) fios.
- Ref.: HQP6-2 Fab.: LUTRON ou Equivalente Técnico.

14.4.14 LUMINÁRIAS

14.4.14.1 MINOTAURO ME

Luminária de embutir em forro de gesso ou modulado com perfil “T” de aba 25mm com barra de LED. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática na cor branca. Difusor translucido. Temperatura de cor 4000K, modulação 625x625mm, nicho 605x605, eficiência de 107lm/W no mínimo, fluxo luminoso mínimo de 4.803lm.

Referência: Itaim, LEDAX, Lumicenter ou equivalente.

14.4.14.2 MINOTAURO ME DIMERIZÁVEL

Luminária de embutir em forro de gesso ou modulado com perfil “T” de aba 25mm com barra de LED. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática na cor branca. Difusor translucido. Temperatura de cor 4000K, modulação 625x625mm, nicho 605x605, eficiência de 107lm/W no mínimo, fluxo luminoso mínimo de 4.803lm, com driver dimerizável.

Referência: Itaim, LEDAX, Lumicenter ou equivalente.

14.4.14.3 MINOTAURO MS

Luminária de sobrepor em laje ou forro com barra de LED. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática na cor branca. Difusor translucido. Temperatura de cor 4000K, modulação 625x625mm, eficiência de 107lm/W no mínimo, fluxo luminoso mínimo de 4.803lm.

Referência: Itaim, LEDAX, Lumicenter ou equivalente.

14.4.14.4 MINOTAURO PS

Luminária de sobrepor em laje ou forro com barra de LED. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática na cor branca. Difusor translucido. Temperatura de cor 4000K, modulação 317x317mm, eficiência de 98lm/W no mínimo, fluxo luminoso mínimo de 1.575lm.

Referência: Itaim, Clariteck, Lumilux ou equivalente.

14.4.14.5 SKY PE

Luminária de embutir em forro de gesso ou modulado. Ato em polímero injetado com acabamento em pintura branca. Corpo em chapa de aço. Refletor em chapa de aço com pintura eletrostática na cor branca. Difusor translucido. Potência de 15W, fluxo luminoso de 800lm, 4000K.

Referência: Itaim, LEDAX, Lumicenter ou equivalente.

14.4.14.6 ARANDELA TATU

Luminária de sobrepor tipo arandela, corpo em grade frontal de proteção em alumínio fundido com acabamento em pintura eletrostática na cor branca. Difusor em vidro transparente frisado, lâmpada de bulboled 9W.

Referência: Itaim, LEDAX, Lumicenter ou equivalente.

14.4.14.7 LUMINÁRIA PÚBLICA

Luminária tipo pública e, liga de alumínio, fixada em poste metálico reto, 50W de potência em LED de alta potência, fluxo luminoso 6.494lm, 4000K, IP-66

Referência: HDA, LEDAX, Itaim ou equivalente.

14.4.14.8 REFLETOR

Luminária tipo refletor, em liga de alumínio, fixação em alvenaria, em LED, fluxo luminoso 6.494lm e 12.988lm, para potências de 50 e 100W respectivamente, lentes high-bay 60°x60°.

Referências: HDA, LEDAX, Itaim ou equivalente.

14.4.14.9 RELÉ FOTOELÉTRICO

O relé Fotoelétrico deve possuir corpo e tampara em Polipropileno estabilizado contra radiações UV, acionamento instantâneo, proteção contra surtos de tensão, tensão nominal de 220V/60Hz, capacidade de carga mínima de 1800VA, limite de funcionamento de -5° a + 50°C, IP 54.

Referência: Foxlux, Wetzel, Blinda ou equivalente.

Interruptor

- Tipo embutir, cor branca, para 10A-250 V;
- Para os interruptores em divisórias, deverão ser utilizados com placa apropriada.

Tomada e Plug (Padrão Brasileiro)

- Tomadas com recuo dos contatos, como também um rebaixo e encaixe para o plugue com contacto PE;
- Plugues de 2P+T, compatível ao encaixe;
- Tomadas e plugues de 10A ou 20A – 250V-CA;
- Normas ABNT:
- NBR-NM 60884-1:2010 e NBR-14136/02 - Tomadas e Plugues para uso doméstico e análogo;
- IEC-603.09.1 – Para uso Industrial;
- Procedência:
 - Pial-Legrand, Siemens, Prime Schneider – Qualidade Mínima;
 - Gravação: Marca do fabricante.

Placa ou Espelho

- Linha Pial Plus, cor branca em material termoplástico autoextinguível, fixação por parafusos, com cabeça de lentilha cromada;
- Terão as dimensões de acordo com as caixas em que serão colocadas;
- Procedência:
 - Pial/Legrand, Prime/Schneider ou Siemens – Qualidade Mínima
 - Gravação: Marca do fabricante.

CHAVE DE BÓIA

- Sem ampola de mercúrio, contato de esfera, cabo de ligação em PVC de 2 x 1 mm², invólucro do corpo da bóia em polipropileno, corrente máxima 15 A, tensão máxima de 250 V;
- Procedência:
 - ABS, Flucon ou Flight – Qualidade Mínima;
 - Gravação: Marca do fabricante.

FITA ISOLANTE

- Fita adesiva plástica, uso para baixa e Média Tensão:
- Cor – preta;
- Espessura - 0,15 mm;

- Largura - 19 mm;
- Comprimento - 20 m;
- Rigidez dielétrica - 7 KV;
- Norma - ABNT - PMB-770;
- Procedência:
 - PRYSMIAN ou 3M – Qualidade Mínima;
 - Gravação: Marca do fabricante.

Autofusão

- Fita autoaglomerante isolante de EPR, uso até 35 KV:
- Cor – preta;
- Espessura - 0,8 mm;
- Largura - 19 mm;
- Comprimento - 20 mm;
- Rigidez dielétrica - 23 KV/mm;
- Norma - ASTM-D-3391
- Procedência:
 - PRYSMIAN ou 3M – Qualidade Mínima;
 - Gravação: Marca do fabricante.

14.4.15 CAIXAS DE PASSAGEM

14.4.15.1 CAIXAS DE PASSAGEM SUBTERRÂNEAS

As caixas de passagem para instalações elétricas serão executadas em alvenaria nas medidas e quantidades indicadas nos projetos de instalações elétricas e de cabeamento estruturado.

As caixas devem ser em alvenaria com blocos cerâmicos maciços, assentadas e rejuntadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:6 com fundo em camada de brita 25 em 10cm, revestimento interno em argamassa de cimento e areia no traço 1:6, tampa em ferro fundido com aro e puxador pré-fabricados, identificadas conforme o uso (elétrica, telefonia);

As dimensões das caixas serão

- 280 x 280 x 400mm
- 520 x 400 x 700mm
- 770 x 670 x 900mm

14.4.15.2 CAIXAS DE PASSAGEM EM ALUMÍNIO

Caixa de passagem metálica de embutir ou sobrepor, em alumínio pesado, com tratamento anticorrosivo, tampa cega e pintura eletrostática epóxi a pó. Para a instalação sobreposta esta deve ser fixada por parafusos de aço galvanizado.

14.4.15.3 CAIXA EM LIGA DE ALUMÍNIO SILÍCIO

Caixa de passagem em liga de alumínio silício, com tampa reversível (lisa/antiderrapante), fixada por parafusos de aço galvanizado, dotada de junta de vedação.

14.4.15.4 CAIXA DE PASSAGEM EM LIGA DE ALUMÍNIO SILÍCIO IP-65

Caixa de passagem em liga de alumínio silício, com tampa reversível (lisa/antiderrapante), fixada por parafusos de aço galvanizado, dotada de junta de vedação, com IP-65.

14.4.16 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Além dos procedimentos técnicos indicados nos capítulos a seguir, terão validade contratual para todos os fins de direito, as normas editadas pela ABNT e demais normas pertinentes, direta e indiretamente relacionadas, com os materiais e serviços. Os casos não abordados serão definidos pela FISCALIZAÇÃO, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra em questão e de acordo com as normas vigentes nacionais ou internacionais, e as melhores técnicas preconizadas para o assunto.

O SPDA serão composto por sistema estrutural embutido no concreto com utilização de re-bar para subsistema de descida e aterramento e condutores tipo barra chata de alumínio para o subsistema de captação.

O sistema foi dimensionado conforme NBR 5419-3, o sistema adotado é do tipo estrutural, enquadrando-se na classe de risco na NP I.

O subsistema de captação é constituído por barra chata de alumínio conforme projeto. A fim de diminuir a probabilidade dos condutores de captação ser danificados nos pontos de impacto, foram utilizados minicaptadores aéreos em aço galvanizado de 35 cm a uma distância de 6 metros com uma variação de no máximo de 20%. Alguns captadores são prolongamentos das barras estruturais condutoras de aço galvanizado (re-bar). Essas barras projetam-se para fora da laje, realizando assim uma perfeita descida natural na estrutura do edifício e em locais estratégicos (vértices superiores da edificação).

O posicionamento do subsistema de captação de malhas foi dimensionado conforme a tabela 2 da NBR 5419-3/ 2015, para essa estrutura foi utilizado uma malha de 5 x 5 m. Os condutores de descida e os anéis condutores foram dimensionados conforme tabela 4 da mesma NBR, a uma distância de 10 metros. O sistema não foi projetado para a utilização das telhas metálicas como captor natural.

O sistema de descida será através de condutores embutidos nos pilares obedecendo ao nível de proteção estipulado. As descidas para escoamento das descargas atmosféricas foram feitas, conforme rege o capítulo 5.3 da norma 5419-3/2015.

Os vergalhões dentro dos pilares levam a equalização até os tubulões profundos da edificação e ao anel da malha no solo.

As descidas estão interligadas por anéis no 4º pavimento, subsolo e cobertura, ou seja, tanto nos pavimentos quanto na malha de aterramento no subsolo. Os condutores de descida e os anéis condutores foram dimensionados conforme tabela 4 da NBR5419-3/2015, foi adotada uma distância de 10 metros conforme a classe de risco.

Para diminuir o risco de centelhamento, os condutores devem estar sempre dispostos de modo que as correntes percorram diversos condutores em paralelo. Sendo esses condutores com os menores comprimentos possíveis e fixados conforme indicado no projeto

Um sistema de aterramento único e integrado é o adequado para todas as finalidades. A equalização evita diferenças de potencial indesejadas durante a ocorrência de raios. Por isso as malhas e sistemas existentes devem se encontrar em pontos de baixo potencial elétrico, nas medianas ou pontos internos da malha de terra do SPDA. Para assegurar a dispersão total da corrente dos raios, sem causar sobretensões perigosas (tensão de passo e tensão de toque), o arranjo e as dimensões do subsistema de aterramento são mais importantes que o próprio valor da resistência de aterramento.

Fixação e conexões

O caminhamento dos cabos captadores entre linhas retas e desníveis devem ser muito bem fixados e tensionados, deixando-os sempre esticados. Isso irá impedir que esforços eletrodinâmicos ou mecânicos acidentais ou imposições atemporais e temporais possam causar rupturas ou desconexões. Os condutores horizontais do subsistema de captação na cobertura devem ser fixados por fixadores universais a uma distância maior ou igual a 1 metro e os condutores vertical do subsistema devem ser fixados na parede a uma distância menor ou igual a 1,5 metros. O número de conexões nos condutores do SPDA deverá ser reduzido ao mínimo. As conexões devem ser asseguradas por meio de soldagem exotérmica, conectores de pressão, rebites e presilhas. Todas elas devem ser compatíveis com os esforços térmicos e mecânicos causados pela corrente da descarga atmosférica.

Equalização de potencial

Sistemas de aterramento distintos devem ser interligados, para que o sistema seja único. O aterramento do Sistema Elétrico, a Equalização das massas metálicas e também a Blindagem Eletrostática da edificação garante a perfeita dissipação das correntes parasitas (Faoucault, curto-circuito, eletrostática, descargas atmosféricas e outras) para a terra. Isso garantirá a referência para o perfeito nivelamento de tensão, garantirá a proteção contra choques em contatos indiretos, entre outros.

O Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas interliga-se ao Aterramento do Sistema Elétrico no barramento de equipotencialização principal (BEP). Esse barramento está localizado no shaft no Subsolo. Outras caixas foram distribuídas em cada pavimento, também localizadas no shaft para interligação dos quadros, racks e demais elementos metálicos como trilhos de elevadores, nobreaks, etc.

14.4.17 POSTES

14.4.17.1 POSTE METÁLICO

A iluminação de estacionamento será através de poste metálicos fabricado em aço carbono SAE 1010/1020. Sua confecção é feita emendando-se tubos de seção circular de diversos tamanhos por meio de solda processo MIG. Os postes serão do tipo reto, flangeados com base soldada e furação para fixação através de chumbadores ou parafusos. Os postes terão altura de 4 metros.

14.4.17.2 POSTE DE CONCRETO

Para entrada de energia, será utilizado poste de concreto circular de 11 m de comprimento e 600daN de resistência nominal. O poste deve ser de fabricante homologada pela concessionária.

O poste deve apresentar a identificação gravada diretamente sobre o concreto de forma legível e indelével ou com chapa metálica resistente a corrosão fixada no concreto.

As condições de acabamento da superfície do poste, furos destinados a fixação de equipamentos, comprimento de engastamento e dimensionamento das seções do poste devem atender as recomendações dos itens 4.2, 4.4, 4.6 e 4.7 da ABNT NBR 8451-1.

Os furos para a passagem do condutor de aterramento deverão ter dimensões iguais, localizados conforme marcação no desenho e no mesmo alinhamento vertical do poste e sem armadura aparente. O poste deverá sair de fábrica com o topo fechado de forma permanente com o próprio concreto, e os “furos” para a passagem do fio de aterramento, deverão sair de fábrica vedado com argamassa (traço 3.1) para fácil remoção no momento do uso.

A resistência característica do concreto (fck) deve atender no mínimo à classe de agressividade ambiental II da Tabela 2 da ABNT NBR 12655:2006 - ambiente urbano.

A qualidade do concreto deve atender ao item 5.2 da ABNT NBR 8451-1 visando garantir a capacidade do poste de resistir à ação de intempéries, ataques químicos ou qualquer processo de deterioração.

Para garantir a baixa permeabilidade do concreto em relação à agressividade do meio ambiente, exposição a cloretos e sulfatos e absorção de água, sugere-se a utilização na composição da massa de concreto de materiais pozolânicos como a sílica ativa ou metacaulim na proporção de 5 a 7% do cimento e uso de aditivo plastificante ou superplastificante.

Não devem ser utilizados aditivos incorporadores de ar ou que possuam sulfatos na sua composição.

14.5 ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

667

Dadas as características e especificidades de alguns equipamentos de cabeamento estruturado que apresentam evolução tecnológica constante – e por consequência obsolescência e descontinuidades mercadológicas frequentes – o presente projeto de cabeamento estruturado não especifica alguns destes equipamentos a serem utilizados uma vez que serão objeto de contratação para fornecimento e instalação posterior.

No entanto, salienta-se que os projetos apresentados e o presente documento já consideram, quantificam e especificam toda a infraestrutura necessária para o adequado funcionamento dos equipamentos a virem ser instalados a *posteriori*.

Salienta-se também que os equipamentos de cabeamento estruturado citados acima que eventualmente tenha sido representados nos projetos possuem caráter meramente ilustrativo semelhante por exemplo aos mobiliários, estando a CONTRATADA desobrigada de fornecê-los e/ou instalá-los sendo de fornecimento obrigatório apenas os itens constantes na planilha orçamentária que compõem o presente contrato e citados a seguir:

14.5.1 RACK FECHADO 19” 44U’s

- Rack padrão 19”.
- Largura externa: 800 mm;
- Altura útil: 44U;
- Profundidade externa: 1000 mm;
- Deve atender as especificações ANSI/EIA RS-310-D, IEC297-2/D/N41494 partes 1 e 7
- O equipamento deve ser totalmente desmontável para facilitar a montagem e o transporte.
- A estrutura deve ser em aço SAE 1010/1020 # 2 mm.
- Deve possuir duas réqua com 8 tomadas padrão NBR 14136 20ª
- Deve possuir chave cópia para portas e laterais.
- Base:
 - Base em aço SAE 1010/1020 # 1,2 mm, preparada para a instalação de rodas e pés niveladores simultâneos;
 - Pés niveladores e rodas (fornecidos no conjunto do rack; sendo 2 com trava e 2 sem trava).
 - Planos de montagem 19”;
 - Planos em aço SAE 1010/1020 # 2 mm, galvanizados e anti-estáticos.

- Deve possuir 1 par de planos frontais e 1 par de planos traseiros, reguláveis em profundidade;
 - Deve conter indicações de 1 a 44 U, serigrafadas;
 - O Rack deve possuir terminais de aterramento na sua estrutura, base e teto.
 - O Rack deve possuir 1 par de guias verticais frontais com tampas.
 - Deve suportar uma carga estática de até 800 kg.
 - O grau de proteção deverá ser IP 20.
- Portas frontais, traseiras e tampas laterais:
 - Porta frontal em vidro temperado fosco;
 - Porta traseira bi-partida, fabricado em aço SAE 1010/1020 # 1,2 mm, com perfurações hexagonais (tipo colméia), com índice de ventilação de 71%;
 - Deve possuir ângulo de abertura das portas de 220°, ambas deverão ser reversíveis em relação ao lado de abertura da porta e intercambiáveis, possibilitando a instalação em ambas as faces do rack (traseira ou frontal);
 - Portas frontais e traseiras com fechadura escamoteável e com chaves segredo.
 - As tampas laterais devem ser lisas, removíveis, e fabricado em aço SAE 1010/1020 # 1,2 mm.
 - As tampas laterais deverão possuir fechamento por chave segredo.
- Teto:
 - Teto em aço SAE 1010/1020 # 1,2 mm, com perfuração tipo colméia, preparado para instalação de kits de ventilação forçada tipo bandeja e conter 4 ventiladores;
 - Deve ter uma passagem de cabos com tampa modular fechada com parafusos, para que quando não utilizada, não haja ingresso de objetos indesejados no interior do rack;
 - Pintura em micro epóxi
 - Cor preto RAL 9004
- Guias De Cabo Aplicação:
 - Laterais do Rack Utilização para acomodação de cabos lateralmente ao plano de fixação dos Racks de cabeamento estruturado em Racks Servidores, padrão 19", com largura de 800 mm e 44U de altura.
- Características Estruturais:
 - Compatível em Racks padrão 19", de 800 mm de largura e 44U de altura. Deve ser composta de: - Canaleta : Confeccionada em aço SAE 1010 # 0,9 mm. - Anéis guias internos confeccionados em materiais termoplásticos, fixados na canaleta. - Tampa com fechamento sobre pressão, confeccionada em aço SAE 1010 # 0,9 mm. - A pintura dos materiais em aço deve ser epóxi na cor preta RAL 9004.

14.5.2 DIO – DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO

- Unidades de DIO's resistentes e protegidas contra corrosão, com fixação para rack padrão 19", altura de 1U, capacidade para até 24 (vinte e quatro) fibras, painel frontal articulável, áreas de emenda e de adaptadores ópticos, bem como o armazenamento do excesso de fibras, devem ser internos ao produto e gaveta deslizante. Devem incluir 12 (doze) extensões ópticas duplex conectorizadas, em fibra óptica monomodo, com conectores a serem definidos no local, polimento UPC. Devem ser acompanhados de todos os acessórios necessários para a montagem, incluindo parafusos de fixação, protetores de emendas, braçadeiras plásticas para fixação de cabos, anilhas para identificação de cabos, bandeja de emendas e outros. Todas as fibras do cabo óptico deverão ser conectorizadas no DIO. As emendas das fibras ópticas do cabo com as extensões ópticas deverão ser feitas por processo de fusão.

14.5.3 CABO ÓPTICO MONOMODO

- O cabo óptico dielétrico, monomodo, com revestimento em acrilato, agrupados em unidades básicas, capa externa em material termoplástico, resistente a intempéries, com a quantidade de fibras indicado em planta. Deve obedecer a Classificação OS2 da ISO/IEC 24702.
- Deve apresentar as seguintes características:
- Imune a interferências eletromagnéticas;
- Totalmente dielétrico, garantindo a proteção dos equipamentos ativos de transmissão contra propagação de descargas elétricas atmosféricas;
- Resistente a umidade, fungos, intempéries e ação solar (proteção uv);
- Baixa emissão de fumaça e gases tóxicos quando queimado e com retardância à chama (lszH);
- Cabo tipo tight, com alta resistência mecânica;
- Dimensão externa reduzida.

14.5.4 CORDÃO ÓPTICO SC-LC

- Peça óptica monomodo de 02 (dois) metros no mínimo, dotado de 02 (dois) conectores, conforme descrito, em cada extremidade, utilizada para a transmissão de dados em alta velocidade, interligando os links de fibra terminados nos painéis ópticos aos equipamentos ativos.

14.5.5 CABOS METÁLICOS DA REDE SECUNDÁRIA

- Deverão ser utilizados cabos de 4 pares trançados não blindados tipo UTP CATEGORIA 6A, composto de condutores sólidos de cobre nu, 23 AWG, isolados em composto especial. Capa externa em PVC

não propagante à chama, na cor azul ou outra aceita pela fiscalização da obra, com marcação sequencial métrica; As cores dos pares serão as padronizadas pelas normas supracitadas, a saber:

- BRANCO-VERDE/VERDE
- BRANCO-LARANJA/ LARANJA
- BRANCO-AZUL/AZUL
- BRANCO-MARRON/ MARRON
- A PINAGEM DEVE SEGUIR A SEGUINTE SEQUÊNCIA:
 - PINO 1 - BRANCO-VERDE
 - PINO 2 - VERDE
 - PINO 3 - BRANCO-LARANJA
 - PINO 4 - AZUL
 - PINO 5 - BRANCO-AZUL
 - PINO 6 - LARANJA
 - PINO 7 - BRANCO-MARRON
 - PINO 8 - MARRON
- Os fios brancos dos pares deverão ter marcações na cor correspondente a seu par, por exemplo: o fio branco do par azul/branco-do-azul terá marcações na cor azul;
- Todos os cabos deverão ser instalados no interior de eletrocalhas, eletrodutos, caixas de passagens ou perfilados metálicos não se admitindo cabos expostos.

14.5.6 TOMADA DE COMUNICAÇÃO METÁLICA COM CONECTOR RJ-45 CAT.6A – PAREDE E TETO.

- Peça que deverá obrigatoriamente possuir tecnologia de engate tipo IDC (Insulation Displacement Connection - Conexão por deslocamento do isolante) para conexão com cabos UTP de 04 (quatro) pares e padronização de conexão tipo RJ-45. A Tecnologia da tomada deverá permitir largura de banda para um desempenho elétrico estável até no mínimo 500MHz, Categoria 6A, aferido por laboratório independente como a UL, CSA, ETL, INMETRO, ou outro de notória e comprovada especialização. Deverá possuir espelho compatível com o encaixe da tomada e de acordo com o encaminhamento utilizado e definido no projeto. Na Utilização de espelhos com perfuração excedente deverão ser utilizadas tampas cegas para obturar as entradas não utilizadas. Em casos especiais de espelhos não padronizados ou de suporte a fixação atípica, será de responsabilidade da empresa instaladora o desenvolvimento da solução.
- As tomadas (ou conector) de acesso são do tipo modular jack padrão RJ-45 (M8v), com os contatos banhados a ouro, conforme descrição abaixo:
 - Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0);

- Vias de contatos planas para aumentar a superfície de contato com o conector macho, produzidas em cobre-berílio, com camada de ouro de 1,27 mm sobre 1,27 mm de níquel;
 - Terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG (diâmetro isolado até 1,27 mm). Montado em placa de circuito impresso de quatro camadas para controlar o NEXT;
 - Fornecidos com protetores traseiros para as conexões e tampa de proteção frontal para evitar acúmulo de poeira quando não estão em uso;
 - Possibilidade para codificação por cores com o uso de ícones de identificação;
 - Disponível na pinagem T568A, identificado por etiquetas coloridas nos terminais de conexão.
- Em caso de instalação em parede, utilizar caixas de umbutir, e em caso de instalação no teto, utilizar caixas aparentes, ambas de 4x2 nos modelos descritos no item 6.1.2 deste documento.

14.5.7 TOMADA DE COMUNICAÇÃO METÁLICA COM CONECTOR RJ-45 CAT.6A - PISO

- Deverá possuir a mesma tecnologia descrita no item 4.6, diferenciando a instalação, que deverá ser executada em caixas apropriadas para o piso elevado com tampas, que estão descritos no item 4.15.3 deste documento.

14.5.8 PATCH-CORD

- O Instalador/Integrador fornecerá patch-cords no comprimento de mínimo 2,5 metros para interligação do equipamento (switch) ao patch-panel gerenciador de rede, todos em cabo UTP CATEGORIA 6A, tipo super flexível, com um plug RJ-45 em cada extremidade para cada estação de trabalho de dados e/ou Access Points da rede Wireless, conforme descrição abaixo:
- Produzido em fábrica, com técnicas de montagem e conexão exclusivas, que garantem ao produto, quando utilizado em conjunto com os demais produtos que compõem a solução de Categoria 6A, excelente performance de transmissão;
- Possui capas termoplásticas coloridas, que acompanham a cor do cabo, inseridas sobre os conectores RJ-45 macho, dificultando a desconexão acidental do produto;
- Disponível em pinagem T568 A;
- Deverá ser usado cabos cor azul para dados e cabos cor amarelo para voz.

14.5.9 PATCH PANEL CARREGADO – CAT. 6A

- Todo cabeamento horizontal concentrar-se-a em painéis de distribuição (patch panel) instalados nos Rack's;

- Os painéis serão do tipo Patch Panel de 24 portas padrão RJ-45 categoria 6A, com montagem em Rack conforme detalhado no projeto de telefonia e dados e características abaixo:
- Corpo plástico fabricado em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0);
- Painel frontal construído em chapa de alumínio com espessura de 2,5 mm, com proteção contra corrosão pintura de alta resistência a riscos e acabamento em epóxi na cor preta;
- Terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG (diâmetro isolado até 1,27 mm);
- Os conectores RJ-45 do painel frontal são conectados a circuitos impressos de quatro camadas para proporcionar melhor performance elétrica e suas vias de contato, em configuração de curvatura altamente resistente à fadiga, são produzidas em cobre-berílio, com camada de ouro de 1,27 mm sobre 1,27 mm de níquel;
- Possibilitam ainda codificação por cores com o uso de ícones de identificação;
- Possui borda de reforço para evitar empenamento;
- Possui suporte traseiro para braçadeiras, possibilitando a amarração dos cabos;
- Possui placa de circuito impresso mecanicamente protegida por cobertura plástica, sobre a qual são gravados números e setas que facilitam a identificação traseira dos conectores M8v;
- Apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/EIA-310D e altura de 1 U;
- Disponível em pinagem T568A, identificado por código de cores nos terminais de conexão;
- Fornecido com etiquetas de identificação e parafusos e arruelas para fixação;
- Disponível em 24 posições;
- Fornecido na cor preta.
- Os painéis serão agrupados por utilização. Cada tipo de utilização será identificado com ícone colorido: os módulos para dados terão cor amarela; os módulos destinados a rede telefônica terão cor verde, etc.;
- Para interligação entre Concentradores (Switchs e Roteadores) e Patch Panel's (módulos) deverão ser fornecidos cordões de manobra (patch cords) de quatro pares trançados. Os cordões serão CATEGORIA 6A superflexível, com conector RJ 45 macho nas duas pontas e comprimento suficiente para realizar a conexão; conforme projeto de telefonia e dados;
- Cada cordão de manobra deverá apresentar identificação alfanumérica única através de etiquetas de identificação (F)KML em ambas extremidades, cuja codificação consta do Projeto;
- Os painéis deverão ter uma boa apresentação, de forma que seja possível uma fácil visualização da identificação alfanumérica dos módulos. Para tanto, deverão ser fornecidos e instalados organizadores de cabos intercalados com os Patch Panel's, ou seja, um Patch Panel, um organizador, outro Patch Panel outro organizador e assim por diante. A finalidade será a de prover roteamento aos cordões de manobra, conforme mostrado no detalhe das vistas dos rack's do Projeto;

- O comprimento dos cordões de manobra deverá ser suficiente para percorrer o trajeto desde o módulo de origem até o do usuário, passando pelos guias horizontais e verticais, conforme detalhado no Projeto;
- Cada módulo dos painéis de distribuição deverá ser provido de um porta-etiqueta para identificação alfanumérica para cada porta RJ-45. Os caracteres de identificação nas etiquetas serão impressos por processo a laser ou jato de tinta com letras pretas;
- O Instalador/Integrador deverá fornecer os Rack's completos, ou seja, incluindo todos os acessórios, conforme vistas dos Rack's do projeto.

14.5.10 CAIXAS 4X2" – TETO

- Salvo indicação expressa em contrário, contida no projeto, todas as caixas serão metálicas e obedecerão às especificações da NBR 6235, NBR 5431 e normas complementares exigidas.
- Para instalações sobre o forro, serão empregadas caixas 4x2" estampadas em chapa de aço com espessura mínima de 1,2 mm e revestimento protetor à base de tinta metálica.
- Para instalações aparentes, de maneira geral, serão empregados condutores de alumínio fundido, com tampa em alumínio estampado e junta em borracha. Quando as entradas não forem rosqueadas, deverão ter junta de vedação em borracha (prensa cabo). Em ambos os casos a vedação deve oferecer grau de proteção IP 54.
- Para instalações ao tempo ou em locais muito úmidos, deverão ser empregadas caixas de alumínio fundido com tampa com junta de borracha, de forma a oferecer grau de proteção IP 54.

14.5.11 CAIXAS 4X2" – PAREDE

- Salvo indicação expressa em contrário, contida no projeto, todas as caixas serão metálicas e obedecerão às especificações da NBR 6235, NBR 5431 e normas complementares exigidas.
- Para instalações embutidas em paredes, serão empregadas caixas 4X2" estampadas em chapa de aço com espessura mínima de 1,2 mm e revestimento protetor à base de tinta metálica.

14.5.12 CAIXAS DE TOMADAS PARA PISO ELEVADO

- Caixas de tomadas com moldura tampa basculante e suportes executados em nylon, para instalação embutida em placas de piso elevado, com rebaixo para acabamento de piso frio regulável, contendo suporte para três tomadas elétricas 2P+T, e duas tomadas fêmea de comunicação padrão RJ 45 de 8 vias. A alimentação da caixa é feita por meio de furos de diâmetro de 1".
- A tampa da caixa deverá possuir rebaixo para instalação de carpete sobre a tampa.

14.5.13 ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS

- Eletrodutos: serão em ferro galvanizado linha leve;
- Luvas e Curvas Longas de 90°: a emenda entre os eletrodutos será feita por meio de luvas de ferro galvanizado linha leve;
- Arruelas e Buchas: as ligações dos eletrodutos com os quadros e caixas serão feitas através de buchas e arruelas;
- As arruelas e buchas serão exclusivamente metálicas, de ferro galvanizado ou em liga especial de Al, Cu, Zn e Mg de fabricação Blinda Eletromecânica Ltda, ou metalúrgica Wetzel S.A;
- As conexões, quando expostas ao tempo, serão de material cadmiado;
- Nenhuma modificação da rede de eletrodutos poderá ser efetivada sem anuência da FISCALIZAÇÃO;
- No momento oportuno, por toda a rede de eletrodutos no piso, deverá ser passada bucha de estopa até quesaia limpa e seca;
- Eletroduto flexível metálico: fabricado com fita contínua de aço zincado, com cobertura externa de PVC anti-chama extrudado na cor preta, com terminais roscáveis padrão SPTF, tipo N. SEALTUBO ou equivalente.

674

14.5.14 ELETROCALHA METÁLICA

- Peça em chapa galvanizada, acabamento a fogo, material pré-zincado a quente, 16 USG, perfurada, nas dimensões especificadas. Deverão ser utilizadas as saídas laterais para eletroduto para fazer as derivações previstas em planta. Não serão permitidos furos laterais com serra copo na eletrocalha.

14.6 ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE CFTV

Dadas as características e especificidades de alguns equipamentos de circuito fechado de TV que apresentem evolução tecnológica constante – e por consequência obsolescência e descontinuidades mercadológicas frequentes – o presente projeto de circuito fechado de TV não especifica alguns destes equipamentos a serem utilizados uma vez que serão objeto de contratação para fornecimento e instalação posterior.

No entanto, salienta-se que os projetos apresentados e o presente documento já consideram, quantificam e especificam toda a infraestrutura necessária para o adequado funcionamento dos equipamentos a virem ser instalados a *posteriori*.

Salienta-se também que os equipamentos de circuito fechado de TV citados acima que eventualmente tenha sido representados nos projetos possuem caráter meramente ilustrativo semelhante por exemplo aos mobi-

liários, estando a CONTRATADA desobrigada de fornecê-los e/ou instalá-los sendo de fornecimento obrigatório apenas os itens constantes na planilha orçamentária que compõem o presente contrato e citados a seguir:

14.6.1 CÂMERAS IP BULLET 2 MEGAPIXEL POE

- Infravermelho Interna, lente fixa, Megapixel Board Lens(Standard) de vídeo (completas: suporte, lentes e licença de uso de Software de captura e compressão de imagens) com as seguintes características:
- Câmera IP BULLET PoE fixa para vigilância, ambiente externo, incluindo serviços de instalação e configuração, garantia com suporte e manutenção inclusos pelo prazo e na forma desta Especificação Técnica e respectivo Edital;
- Possuir sensor de imagem CMOS com varredura progressiva de 1/2,5 polegadas Megapixel;
- IR efetivo para até 30 mts. Com no mínimo 24 LEDS;
- Deve ser equipada com no mínimo um alarme de entrada e um alarme de saída (coletor aberto), acessível via terminal removível. Um conector de acoplamento deve ser fornecido com a câmera. A entrada de alarme deve ser configurada para operar com entrada normalmente aberto (NO) ou normalmente fechado (NF) em contato seco, ou acionamento TTL/CMOS em nível baixo ou alto compatível com saídas eletrônicas. O conector de alarme deve fornecer um sinal de saída para uma entrada de alarme compatível com TTL/CMOS em um dispositivo periférico, como por exemplo, uma central de alarme. DI (DIGITAL INPUT) x1, 12V~24V DC DO (DIGITAL OUTPUT) x1, 30V DC-1A or 125V AC-0.5A;
- Possuir obturador eletrônico operando em uma escala de 1/5 – 1/15,000 segundos;
- Capturar imagens com iluminação mínima de 0,1 Lux;
- Possibilitar a notificação de eventos programados via e-mail, HTTP e TCP;
- Eventos de alarme de arquivos via e-mail para no mínimo 5 endereços de e-mail simultâneos;
- Possuir compactação de vídeo selecionável em ; H264 ou MPEG-4 e MJPEG;
- Prover 8 múltiplos fluxos contínuos de vídeo (streaming) H.264, ou MJPEG, MJPEG, configurados individualmente na resolução desejada, podendo chegar a 30 quadros por segundo em VGA, E QVGA e no mínimo 25 fps na resolução 1080P;
- Deverá possuir uma saída BNC composite;
- O vídeo deve ser disponibilizado nas resoluções: HD-1080P(1920*1080),VGA,QVGA;
- Compactação de vídeo: H 264 ou MPEG-4 e MJPEG, com configurações e controle de compactação, cor, brilho, nitidez, contraste, equilíbrio de branco, controle de exposição, área de exposição, compensação de luz de fundo, rotação, ajuste fino de comportamento sob pouca luz, sobreposição de texto e imagem;
- Suportar streaming de áudio bidirecional;
- Possuir um servidor web integrado para gerar vídeo e configuração disponível em ambiente browser padrão, sem a necessidade de software adicional;

- Suportar endereço IPv4/v6 (fixo ou dinâmico fornecido por um servidor DHCP);
- Capacidade de sobreposição de texto e imagem – deve suportar a geração de texto embutida no vídeo a exemplo de data, hora e um texto adicional, a ser definido pelo operador, tal como o nome da câmera;
- Deve disponibilizar informação sobre comunicação, status da rede e status da câmera;
- Deve fornecer data e hora local, incluindo suporte a horário de verão. Para garantir precisão, a câmera deve aceitar sincronização externa de hora através de servidor NTP (Network Time Protocol);
- Utilizar os protocolos: HTTP, TCP, UDP, DNS, DHCP, PPPoE, RTP, RTCP, RTSP;
- Deve prover segurança de rede incluindo proteção por senha e registro de acesso de usuário;
- Deve ser possível a atualização do software (firmware) através da rede, utilizando FTP ou HTTP. O firmware deve estar disponível no site do fabricante;
- Deve prover total funcionalidade nos seguintes ambientes:
- Sistemas operacionais: Família MS Windows;
- Browsers: MS Internet Explorer, e Mozilla Firefox 2.x ou superior.
- Possuir Interface de Rede 10BaseT/100BaseTX (RJ-45) com recurso PoE;
- Bloco terminal para 1 entrada e 1 saída de alarme;
- Microfone/entrada de linha, saída de linha;
- Power over Ethernet IEEE 802.3af; 5.4.29. Umidade: 30 – 80% RH;
- Condições operacionais: - 10 à + 60 °C;
- Proteção IP66;
- Temperatura de operação: -10 °C a +60 °C; 5.4.33.
- Kit de instalação para a câmera e manual de instalação.

14.6.2 CÂMERA DE VÍDEO IP FIXA MINIDOME

- Câmera colorida com sensor de imagens CMOS de 1/3", resolução de imagem mínima conforme indicado em planta, com tampa fumê, PoE (Power Over Ethernet), função dia e noite, função WDR (Wide Dynamic Range) ou similar, compressão de imagem H.264, menor distância focal de 2,8mm e maior distância focal 4mm ou superior, em conformidade com padrão ONVIF profile S, saída de vídeo em conector RJ-45, padrão Ethernet, compatível com os protocolos que compõem o TCP/IP, vedado o uso de adaptadores/encoders para tal finalidade.
- Compactação Digital: H.264, MPEG
- Transmissão de Vídeo: 2 simultâneas;
- Resoluções de Vídeo: Igual ou superior de 1920X1080, com proporção de espectro 16:9 e igual ou menor que 640X480 com proporção de espectro igual ou inferior a 4:3
- Protocolos Suportados: TCP/IP, UDP/IP (unicast, multicast), UPnP,
- DNS, DHCP, RTP, NTP;
- Interface: RJ 45, 10/100 Mbps Ethernet

- Tensão de entrada/Amps: 18 a 30 VCA, 24 VCA nominal; 50/60 Hz nominal;
- Consumo de energia: 6 W;
- PoE: IEEE 802.3af classe 3;
- O Fabricante do equipamento deve disponibilizar Assistência Técnica autorizada no Brasil.

14.6.3 CÂMERA DE VÍDEO IP FIXA PANORÂMICA (VISÃO 360°)

- Câmera dome fixa de 5 megapixels com visão de 360° quando instalada no teto ou 180° quando instalada na parede.
- Especificações mínimas e obrigatórias:
- Sensor de Imagem: CMOS para varredura progressiva.
- Lente: Resolução de megapixel, íris fixa, F2.0 - Ângulo de visualização horizontal de 185° de 1.6 mm ou inferior;
- Sensibilidade à Luz: igual ou inferior 0.6 lux, F2.0
- Ajuste do ângulo da Câmera: Rotação de $\pm 180^\circ$;
- Compressão de Vídeo: Perfil principal H.264 e MJPEG
- Resoluções: 2592x1944 (5 MP) a 528X480 no mínimo;
- Taxa de Quadros H.264/MJPEG: 15 fps em perspectiva de 360° e visualizações Panorâmicas;
- Stream de Video: 2 streams H.264 e MJPEG individualmente configurados Taxa de quadros e largura de banda.
- Multi-view Streaming: Perspectiva em 360°, panorâmica, panorâmica dupla, visualização quadrangular. No mínimo 4 áreas de visualização individualmente colhidas e recortadas . Em transmissões contínuas de 4 áreas de visualização recortadas e 1 visão geral em 360° em resolução VGA, a taxa de quadros é de 10 fps por stream;
- Pan/Tilt/Zoom: PTZ digital com recorte, posições predefinidas;
- Configurações da imagem: Compactação, cor, brilho, nitidez, contraste, balanço de branco, controle de exposição, compensação de luz de fundo, amplo alcance dinâmico (WDR) - contraste dinâmico. máscara de privacidade, espelhamento de imagens. Rotação: 0°, 180°;
- Interface: RJ 45, 10/100 Mbps Ethernet
- Segurança: Proteção por senha.
- Protocolos suportados: IPv4/v6, HTTP, FTP, SMTP, DNS, DynDNS, NTP, TCP, RSTP, DHCP, ONVIF;
- Alarmes: Entrada – 1 Set Saída – 1 Set
- Notificação de Eventos: Carregamento de arquivo: FTP, HTTP.
- Alimentação: Power over Ethernet IEEE 802.3af Classe 2, máx 8 W;
- Condições Operacionais: Suportar umidade igual ou acima de 85% UR (sem condensação) – Temperatura: -10 °C a 50 °C;
- O Fabricante do equipamento deve disponibilizar Assistência Técnica autorizada no Brasil.

14.6.4 CÂMERA DE VÍDEO IP MÓVEL (PTZ)

- Câmera colorida, com sensor de imagens CCD (CMOS) de 1/2,8" ou superior, lente varifocal de 4,3 a 94mm no mínimo, função WDR (Wide Dynamic Range) ou similar, rastreamento automático, controle manual, capacidade de funções de Pan, Tilt e Zoom – PTZ, resolução mínima de 1280x960 pixels, iluminação mínima de 0,07 Lux (modo color) e 0,015 Lux (P/B), zoom óptico de no mínimo 30x, H264, saída de vídeo em conector RJ-45, padrão Ethernet, compatível com os protocolos que compõem o TCP/IP, PoE (Power Over Ethernet) vedado o uso de adaptadores/encoders para tal finalidade, isto para as câmeras internas.
- Todo o conjunto incluindo câmera, lente, dome de proteção e suporte de fixação deve constituir um único item, ou poderão ser itens separados desde que sejam de mesmo fabricante, garantindo assim a compatibilidade entre cada peça.
- A câmera deve ser fabricada com protocolo IP nativo e compressão incorporada, sendo vedada a utilização de encoder em separado. Deve ser baseada em componentes padrões e tecnologia de ponta, utilizando protocolos abertos e publicados. Deve atender ao padrão Onvif e possuir SDK para integração em aplicações de terceiros. Todas as câmeras deverão possuir suporte a atualização de firmware disponibilizados no site do fabricante. Este deverá fornecer também Assistência Técnica autorizada no Brasil, com centro de RMA.
- Deve ainda atender as seguintes características mínimas:
- Deve possuir sensor de imagem em estado sólido do tipo CMOS (Charged Couple Device) 1/2.8" CMOS com escaneamento progressivo;
- Deve possuir lente com zoom óptico de pelo menos 30x com distâncias focais mínimas de 4,3mm a 94mm/F1,6 e com Zoom digital mínimo de 12x. Poderá ser outra relação de sensor e lente zoom, desde que comprove equivalência funcional igual ou superior com aquela estabelecida;
- Deve possuir auto-iris;
- Deve possuir o recurso de foco automático.
- Deve possuir ângulo de visão horizontal: 59,5° – 2,1°;
- Deve possuir modos diurno/noturno automáticos,
- Deve possuir resoluções HDTV de 1920x1080 pixels;
- Deve suportar taxa de frames de 60 fps DE ATÉ 1920x1080 pixels (full HD) de tamanho;
- Deve conter plataforma móvel na câmera com as seguintes características:
- Deve ser fornecida com capacidade embarcada para a configuração de máscaras de privacidade na própria câmera;
- Deve possuir zonas de mascaramento de imagem programáveis;
- Deve possuir largura de banda configurável.
- Sensibilidade mínima deverá ser igual ou inferior 0,8 lux em modo colorido e 0,02lux em modo preto e branco;

- Deve possuir sensibilidade compatível com a operação 24 (vinte quatro) horas por dia, apresentando imagens com qualidade e resolução adequadas ao perfeito funcionamento do sistema;
- Deve suportar protocolo QoS (Qualidade de Serviço) e limitação da largura de banda máxima para ser capaz de priorizar o tráfego;
- Deve implementar formato de compressão H.264 e Motion JPEG;
- Deve permitir a transmissão de pelo menos 2 streamings independentes de vídeo com compressão H.264 em máxima resolução (1920 x 1080);
- Deve possibilitar compensação automática para tomada de imagem contra luz de fundo;
- Deve possuir Wide Dynamic Range acima de 60dB;
- Suporte Multicast, Multi-Unicast;
- A câmera deve suportar no mínimo 20 clientes unicast simultâneos e número ilimitado de clientes utilizando H.264 multicast;
- A câmera deve permitir alimentação High PoE conforme padrão IEEE 802.3af. A câmera deverá ser acompanhada de seu respectivo Injetor High PoE;
- Deve ser fornecida com capacidade instalada para detectar movimentos;
- Deve possuir capacidade de análise de vídeo embarcado através da simples adição de licença e software;
- Deve possuir arquitetura aberta para integração com outros sistemas;
- Deve possibilitar operação a temperatura entre -40°C e 50°C;
- Para garantir a precisão, a câmera deve aceitar a sincronização de tempo externa de um servidor NTP (Network Time Protocol);
- Deve possuir protocolos Internet: RTP, UDP, TCP, IP, HTTP, IGMP, SNMP, SMTP e DNS;
- Deve dispor de, no mínimo, 99 (noventa e nove) posições programáveis (Presets), rotinas e varreduras múltiplas;
- Deve possuir os protocolos de segurança HTTPS, SSL e IEEE802.1x;
- Deve possuir saída para conexão em rede TCP/IP 100BASE-TX conector RJ-45
- A câmera deve fornecer suporte para IPv4 e IPv6;
- Deve possibilitar a atualização de software e firmware através de software do fabricante da câmera, com disponibilização das versões de firmware no web site do mesmo. Deve ser possível fazer esta atualização do firmware através da rede, usando FTP ou HTTP;
- Deve possuir certificação: FCC, CE;
- Deve permitir o uso de ferramentas de gerenciamento baseado em SNMP de acordo com SNMP v2c e v3 /;
- Deve possuir garantia de pelo menos 3 anos;
- A câmera deve ser compatível com o sistema de monitoramento de câmeras existente na empresa;
- Deve permitir o cadastro e gerenciamento de usuários limitando o acesso aos recursos da câmera por meio de senha;

- Possuir servidor web incorporado com acesso por usuário e senha, permitindo visualização das imagens, alteração de configurações e atualização de firmware sem a necessidade de software adicional;
- O Fabricante do equipamento deve disponibilizar Assistência Técnica autorizada no Brasil.

14.6.5 CAIXA DE PROTEÇÃO PARA CÂMERA

- Caixa de Proteção CFTV, anodizada, que atenda às dimensões das câmeras escolhidas para o projeto, com vedação e suporte.
- Para as câmeras que serão instaladas na área externa, será exigido caixa de proteção que possua índice de proteção IP66.

14.6.6 SUPORTE PARA CÂMERAS MÓVEIS E FIXAS

- Suporte em aço para fixação em poste de metal ou parede, devendo conter os acessórios para a devida fixação da câmera ao poste ou parede.

14.6.7 SUPORTE PARA POSTE COM ABRAÇADEIRA

Adaptador utilizado em conjunto com o suporte de parede (suporte padrão) para a instalação das câmeras em postes. Fabricado em metal com pintura de proteção e abraçadeiras em aço inoxidável.

14.7 ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE CONTROLE DE ACESSO

Dadas as características e especificidades de alguns equipamentos de controle de acessos que apresentam evolução tecnológica constante – e por consequência obsolescência e descontinuidades mercadológicas frequentes – o presente projeto de controle de acesso não especifica alguns destes equipamentos a serem utilizados uma vez que serão objeto de contratação para fornecimento e instalação posterior.

No entanto, salienta-se que os projetos apresentados e o presente documento já consideram, quantificam e especificam toda a infraestrutura necessária para o adequado funcionamento dos equipamentos a virem ser instalados a *posteriori*.

Salienta-se também que os equipamentos de controle de acesso citados acima que eventualmente tenha sido representados nos projetos possuem caráter meramente ilustrativo semelhante por exemplo aos mobiliários, estando a CONTRATADA desobrigada de fornecê-los e/ou instalá-los sendo de fornecimento obrigatório apenas os itens constantes na planilha orçamentária que compõem o presente contrato.

14.8 EXECUÇÃO DE SERVIÇOS

ESCOPO DE FORNECIMENTO

- O presente Memorial Descritivo engloba o fornecimento de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra, montagem e testes, incluindo despesas de transporte de qualquer natureza, inclusive transportes horizontais e verticais no canteiro de obras, prêmios de seguros, bem como os encargos sociais e fiscalizações incidentes diretas para a completa execução das Instalações Elétricas, de modo a entregar a obra em perfeito estado de funcionamento de acordo com o projeto específico;
- As Instalações Elétricas abrangidas neste escopo de fornecimento, além daquelas descritas no Memorial Descritivo do Projeto deverão ainda incluir o fornecimento dos seguintes materiais/serviços:
 - a) materiais necessários à perfeita montagem dos aparelhos, equipamentos e assentamento/fixação de tubulações;
 - b) rasgos e passagens nas lajes e alvenarias, bem como a escavação, fechamento e apiloamento de valas;
 - c) fornecimento de todos os materiais equipamentos, conforme relacionado na Planilha Quantitativa específica;
 - d) fornecimento de toda a pintura de tubulação, de acordo com cores previstas pelas Normas Brasileiras, bem como fornecer toda a sinalização e montagem do sistema de proteção contra incêndio, pertinentes as instalações elétricas;
 - e) construção de caixas de inspeção;
 - f) providências junto as Concessionárias de serviços de Energia e Telefone, para execução de vistorias e ligações definitivas.
 - g) interligação do quadro geral de baixa tensão com a medição.
 - h) o sistema de incêndio terá medição independente, deverá ser elaborado e aprovado junto ao CBMPB e CEB pela empresa executora, cabendo a mesma todas as providencias para instalação e funcionamento do sistema.

PROGRAMAÇÃO DOS SERVIÇOS

A INSTALADORA deverá programar adequadamente os seus serviços, levando em consideração as outras obras envolvidas; tais como de Construção Civil, de Ar Condicionado, de Instalações Hidráulicas, etc., com finalidade de desenvolver uma obra única, e de modo a evitar e/ou pelo menos prever com antecedência os eventuais imprevistos, evitando-se assim, problemas que poderão influir no bom andamento da obra.

FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

- O fornecimento de equipamentos deverá sempre incluir: o projeto, a fabricação, a montagem, os testes de fábrica, a embalagem e transporte, além da supervisão de montagem, calibração e testes em campo, com todos os acessórios e componentes necessários;
- A INSTALADORA deverá providenciar junto a empresa contratada, o fornecimento de desenhos, catálogos técnicos e esquemas elétricos, para que o PROPRIETÁRIO possa avaliar antecipadamente o equipamento ofertado;
- Quando alguns materiais e/ou serviços não estejam expressamente mencionados nas especificações ou no projeto, deverão ser fornecidos tal como se fosse, sem que isso venha comprometer, o bom desempenho ou funcionamento da instalação, sem quaisquer ônus adicionais para o PROPRIETÁRIO;
- O PROPRIETÁRIO terá o direito em qualquer hipótese de aprovar previamente todo material ou equipamento a ser instalado.

682

EQUIVALÊNCIA DE MATERIAL E EQUIPAMENTO

- Todas as características dos materiais e equipamentos indicados no presente CADERNO TÉCNICO e/ou PROJETO, são necessários e suficientes para aquisição e/ou instalação por parte da INSTALADORA;
- Em caso de dúvidas ou omissões e, ANTES DA CONTRATAÇÃO, deverá ser esclarecido com o PROPRIETÁRIO e, este verificará se o equipamento e/ou instalação proposta apresenta características necessárias ao bom preenchimento das funções a que foi projetado;
- A substituição por equipamento ou material equivalente, somente será aprovada pelo PROPRIETÁRIO e sem ônus ao mesmo, desde que não seja alterada a confiabilidade do sistema, não altere o conceito técnico do projeto desenvolvido e apresentem ainda o seguinte:
 - o Mesmas características;
 - o Mesmo desempenho operacional;
 - o Mesma vida útil;
 - o Mesmas condições de manutenção;
- Somente serão aceitos equipamentos ou materiais por outros equivalentes, quando o Proponente apresentar ANTES DA CONTRATAÇÃO atestados, ensaios e testes, de pelo menos 02 (duas) entidades públicas tecnicamente reconhecidas concernente ao propósito pretendido;
- A não contestação da equivalência ANTES DA CONTRATAÇÃO, o PROPONENTE ficará obrigado a fornecer os equipamentos e os materiais de fabricantes indicados neste CADERNO TÉCNICO;
- Caberá a INSTALADORA transportar os equipamentos ou materiais desde a origem até o local da instalação, com acompanhamento do fabricante e proceder a referida instalação;
- Na eventualidade de ocorrer danos nesses equipamentos ou materiais, a INSTALADORA deverá repará-los ou mesmo substituí-los, por sua conta.

14.9 INSTALAÇÃO DE CONDUTORES

- Tracionamento de Condutores

- Para condutores isolados de cobre recozido, deve ser efetuado o tracionamento sempre que possível pelo condutor, sendo que a tensão admissível dependerá do número de pares do cabo, sendo recomendável o valor de 4 Kg/mm^2 , ou conforme recomendação do fabricante;
- Para tracionamento através da capa, com uso de "camisa de puxamento", recomenda-se não exceder de 500 Kg de força absoluta ou conforme recomendação do fabricante;
- Todo e qualquer tracionamento de condutores deverão necessariamente ser utilizados dinamômetros adequados, durante o tracionamento.

- Curvamento de Condutores

O curvamento de condutores deverá ser executado obedecendo às recomendações dos fabricantes, as prescrições da NBR-5410 para baixa tensão e NBR-14039:2005 para Média Tensão.

- Folga no Comprimento de Condutores

- a. Condutores de Baixa Tensão

- As folgas deverão ser suficientes de tal modo que os condutores não provoquem esforços prejudiciais aos componentes nos quais serão ligados;
- Nas caixas de passagens deverá ser deixado folga compatível com as dimensões das mesmas;
- Emendas e Conexões de Condutores de Baixa Tensão serão de acordo com 6.2.8 da NBR-5410/04 e conforme segue:

Emendas

- Os condutores de baixa tensão, sempre que possível, devem ser contínuos e sem emendas. Quanto aos condutores de média tensão, estes deverão ser sempre contínuos e sem emendas, apenas em casos excepcionalíssimos, com a prévia discussão e devida anuência da fiscalização, poderão ocorrer eventuais emendas, as quais deverão ter sua execução acompanhada integralmente por equipe indicada pela fiscalização.

Conexões

- Todas as conexões de fios e cabos, deverão ser executadas com conectores de compressão com alto teor de cobre, e utilizando alicates de compressão adequados;
- As conexões de condutores com equipamentos não devem ser submetidos a qualquer esforço de tração ou de torção.

- Enfição

- Será de acordo com 6.2.10 da NBR - 5410/04 e conforme segue:
- A enfição de condutores somente pode ser iniciada, após:
 - a) Confirmada a montagem e fixação de eletrodutos/leitos/eletrocalhas, etc.;
 - b) Removidas todas as rebarbas e arestas que possam danificar a isolamento dos condutores;
 - c) Limpeza adequada dos eletrodutos por sopro de ar comprimido, bucha seca, mandris e isento de umidades e detritos. Para leitos, eletrocalhas, perfilados, é suficiente a limpeza por sopragem de ar comprimido;
 - d) Quando for necessário a utilização de lubrificantes para facilitar a enfição, somente poderão ser usados produtos recomendados pelo fabricante, porém é vedado o emprego de graxas;

- e) O puxamento de condutores em leitos, eletrocalhas e perfilados, devem ser executados sobre suportes deslizantes (carretéis, carretilhas), isentos de rebarbas e arestas cortantes;
- f) Quando houver mármore, azulejos, etc., só depois de pronto o acabamento;
- g) Nos pisos após a colocação do revestimento. Caso se trate de área externa, ou áreas com umidade, somente após feita a impermeabilização;
- h) Será feita depois de protegidas portas e janelas sempre que necessário contra a penetração de chuvas.

- Fixação de Condutores em Geral

a) Em Caixas de Passagens

- Nos lances verticais, os cabos deverão ser sustentados nas caixas de passagens com compressores de cunhas de madeira ou prensa cabos adequados, permitindo que o peso dos cabos sejam distribuídos contra a boca dos eletrodutos;
- Nas caixas de passagens horizontais, deverão ser feitos suportes de perfilados para sustentação e fixação dos diversos feixes de cabos para evitar que os mesmos sejam forçados contra as bordas das buchas dos eletrodutos.

b) Em canaletas, bandejas, calhas e leitos

- Em instalação horizontal; fixação no máximo a cada 2,00 m;
- Em instalação vertical; fixação conforme tabela abaixo:

Secção do Condutor de Cobre (mm ²)	Espaçamento Máximo (m ²)
até 6	30
6 a 50	30
50 a 120	24
120 a 185	18
185 a 240	15
240 a 400	12
Maior que 400	10,5

- Instalação de Fios e Cabos em Perfilados, Eletrocalhas/Leitos
 - Em perfilados e eletrocalhas deverá ser instalado cabos isolados de PVC do tipo flexíveis, em leitos somente com isolamento EPR ou HEPR;
 - Nos percursos verticais deve ser assegurado que os esforços de tração exercidos pelo peso dos cabos não conduzam a deformações ou rupturas dos condutores.
- Instalação de Condutores em Quadros

- Instalados e fixados de modo a não ficar encostados aos barramentos e aos componentes do quadro;
- A ligação aos barramentos, aos terminais de disjuntores/ seccionadores/ contadoras, etc., deverão ser com conectores adequados sem que haja redução nas secções dos condutores;
- Devem ser instalados atendendo os requisitos de curvamento dos fios e cabos;
- Devem ser instalados ordenadamente em circuitos identificados e alojados em canaletas plásticas em todo seu trajeto no interior do Quadro;
- Na conexão de saída e chegada ao dispositivo de ligação, deverá ser fixado ao Quadro por meio de braçadeira isolante;
- Deverá manter a integridade de classe II, na instalação desses condutores.
- Todos os cabos deverão se devidamente anilhados, com indicação da sua origem e destino.

- Identificação de Condutores

Os condutores uma vez instalados deverão permitir sua identificação posterior por ocasião de inspeções, ensaios, reparos ou modificações.

a) Fios e Cabos Isolados, Cabos Unipolares

Todos os condutores isolados deverão ser identificados pela coloração da sua isolação e de acordo com a função;

Fase A – Amarela;

Fase B – Branca;

Fase C – Vermelha;

Neutro – Azul-claro;

Condutor de proteção (PE) – Verde-Amarela ou verde

b) Circuitos

- A identificação de cada circuito será preferencialmente por cintas ou anéis plásticos, envolvendo firmemente os condutores fases, neutro e o condutor de proteção, contendo as seguintes informações:
 - o Número do circuito;
 - o Função do circuito;
 - o Tensão de serviço do circuito;
 - o Circuito normal;
 - o Secção do condutor;
- A identificação dos condutores deverá ser feita nos pontos da instalação com maior agrupamento de condutores junto à caixa de passagem e a cada 15 m, quanto tratar-se de leitos, calhas, canaletas, perfilados e inclusive onde a segurança da manutenção justificar;
- Todo o material de identificação deverá ser indelével, a prova de tempo e de procedência comprovada.

14.10 INSTALAÇÃO DE ELETRODUTOS

- Todos os eletrodutos dispostos na vertical deverão ser internos às paredes;
- Será de acordo com 6.2.11 da NBR-5410/04 e conforme segue:

- Generalidades

- As extremidades dos eletrodutos (roscas) terão suas bordas limadas, a fim de remover as rebarbas;
- Os eletrodutos só devem ser cortados perpendicularmente a seu eixo. Devendo ser retirada toda rebarba susceptível de danificar a isolamento dos condutores;
- As ligações entre eletrodutos e caixas serão feitas com arruelas pelo lado externo e buchas pelo lado interno;
- Em nenhuma hipótese é permitida curvas com deflexão superior a 90° ;
- As curvas feitas diretamente nos eletrodutos não deverão reduzir efetivamente seu diâmetro interno, limitando-se até $3/4"$, sendo que acima dessa bitola serão usadas peças pré-moldadas ou máquinas dobradora hidráulica e pneumática;
- Não será permitido raio de curvaturas em eletrodutos inferiores ao indicado na tabela abaixo:

- Eletrodutos Rígidos Metálicos

Diâmetro (polegadas)	Raio Mínimo do lado interno da curva (cm)
1/2"	10
3/4"	13
1"	15
1 1/4"	20
1 1/2"	25
2"	30
2 1/2"	38
3"	46
3 1/2"	53
4"	61
4 1/2"	69
5"	76
6"	91

- Eletrodutos Rígidos de PVC

Diâmetro (mm)	Raio Mínimo do lado interno da curva (cm)
20	10
25	13
32	15

40	20
50	25
60	30
75	38
85	46

- As travessias de qualquer tipo de eletroduto em paredes corta-fogo devem ser obturadas de tal maneira que recomponha as características originais da parede;
- Cada travessia de piso por eletrodutos, leitos, eletrocalhas, bus-way, etc., deve ser obturada de modo a impedir qualquer propagação de fumaça e/ou fogo e qualquer queda de objeto.

- Eletrodutos Embutidos

- Os eletrodutos embutidos em concreto armado devem ser colocados de modo a evitar sua deformação durante a concretagem;
- Pelo mesmo motivo as caixas e bocas dos eletrodutos deverão ser obturados com luva e plug para impedir a entrada de argamassas ou nata de concreto durante a concretagem;
- As emendas dos eletrodutos devem ser feitas com luvas do mesmo material, providas de roscas;
- Nas juntas de dilatações de concretagem, os eletrodutos rígidos devem ser providos de luvas de expansão para compensar as variações térmicas.

- Eletrodutos Enterrados

- Eletrodutos enterrados ou embutidos em muros, deverão ser empregados eletrodutos de aço galvanizado a fogo (zincagem por imersão à quente) interna e externamente, tipo pesado, rígido, rosqueados, com costura. Conforme a indicação do projeto poderá ser utilizado eletrodutos rígidos de PVC;
- Todos os eletrodutos enterrados deverão ser protegidos por invólucros de concreto, com espessura mínima de 5 cm de recobrimento e também de 5 cm o distanciamento entre as geratrizes externas dos eletrodutos;
- A terminação de eletrodutos em caixas de passagens, em rebaixos, em canaletas, etc., deverão ser confeccionados nessas paredes de alvenaria, terminação na forma de "boca de sino" para proteção de isolamento dos condutores. Quando se tratar de eletrodutos de PVC, deverão ser usadas peças pré-fabricadas;
- Para eletrodutos enterrados com diâmetro maior do que 132 mm inclusive, e quando o projeto assim especificar, devem ser utilizados eletrodutos de PVC rígidos, com pontas lisas ou ponta e bolsa, com espessura das paredes do tubo mínimo de 2 mm e comprimento de 6 m. Da mesma forma deverão ser utilizados os acessórios tais como: boca de sino, curvas 45, luva dupla, etc.;
- A face superior dos invólucros de concreto deverá ser o seguinte:
 - o Local de trânsito de veículos - 80 cm;
 - o Local de trânsito de pedestre - 60 cm;
- Os eletrodutos enterrados deverão ser identificados por meio de "testemunhas" adequadas, tais como fitas plásticas, pinturas ou argamassas com coloração;
- Nas proximidades das cabines, cubículos blindados, subestações ao tempo, os eletrodutos devem ser assentados com caimento adequado, de tal maneira que as eventuais infiltrações de água sejam lançadas as caixas de passagens próximas e externas;
- As extremidades dos eletrodutos que se dirigem aos citados equipamentos devem ser calafetados.

- Eletrodutos Aparentes Abridados

Os eletrodutos aparentes instalados em trechos retos horizontais, devem ser fixados por braçadeiras tipo "D", com distância máxima conforme tabela abaixo:

- Eletrodutos Rígidos Metálicos

Diâmetro (polegadas)	Distância máxima entre fixação (m)
1/2" e 3/4"	3,00
1"	3,70
1 1/4" e 1 1/2"	4,30
2" e 2 1/2"	4,80
Maior ou igual 3"	6,00

- Eletrodutos Rígidos de PVC

Diâmetro (mm)	Distância máxima entre fixação (m)
16 – 32	0,90
40 – 60	1,50
75 - 85	1,80

- Nas proximidades de luvas, as fixações no teto poderão ser afastadas no máximo 40 cm das mesmas;
- Na proximidade da caixa de passagem, as fixações devem ser afastadas no máximo 20 cm desta;
- Quando se trata de feixe de eletrodutos, deve fixar em um ou mais níveis de perfilado e estes na estrutura.

- Pintura de Eletrodutos

- A pintura de eletrodutos deverá obedecer a Norma NBR-6493 da ABNT, conforme abaixo:
- Cinza escuro, correspondente à classificação N3.5, do sistema Munsell.

14.11 INSTALAÇÃO DE BARRA, BUS-WAY

- Barra

Quando instalados normalmente em cubículos e quadros devem obedecer rigorosamente o seguinte:

- Distanciamento entre barras;
- Fixação rígida e suficiente para suportar os esforços de curto-circuitos;
- As superfícies e furações que receberão as conexões deverão ser cadmiados;
- As barras deverão ser pintadas nas cores padronizadas adiante especificadas.

- Bus-Way
 - A INSTALADORA deverá manter estreito contacto com o Fabricante para dimensionamento de peças especiais de conexão, desnivelamento, corta-fogo, etc.;
 - Posteriormente, na montagem dos elementos retos a INSTALADORA deverá solicitar a presença do Fabricante para coletar as medidas das peças especiais citadas;
 - Para conexão de bus-way a quadros gerais, instalação de junta corta-fogo, junta de dilatação, bem como seu caminhamento, a Instaladora deverá apresentar um projeto executivo para prévia aprovação do PROPRIETÁRIO;
 - A continuidade elétrica da carcaça do bus-way deve ser garantida em todas as emendas, podendo desta forma utilizar essa carcaça como condutor de proteção;
 - As instalações de bus-way devem ser fixadas, conforme as instruções do fabricante, sobre elementos estáveis do prédio que lhes dêem uma solidez suficiente.

- Identificação de Barra e Bus-Way
 - Para BT
 - Fase A – Amarela;
 - Fase B – Branca;
 - Fase C – Vermelha;
 - Neutro - Azul-claro;
 - Condutor de proteção - Verde-Amarela ou verde

14.12 INSTALAÇÃO DE CAIXA DE PASSAGEM

- Condulete
 - Haverá casos onde a própria fixação do eletroduto a estrutura, já é suficiente para fixar o condulete;
 - Em casos especiais, deve efetuar a fixação adequada do condulete.

- Caixa de Chapa de Ferro
 - Quando embutidas, deverão ser "chumbadas" adequadamente, e quando assentadas diretamente à estrutura do Prédio serão fixadas por meio de buchas de nylon, com parafusos de rosca e arruelas lisas;
 - Se assentadas sobre perfilados, serão fixadas por parafusos com porcas e arruelas de aço cadmiados ou zincados.

14.13 INSTALAÇÃO DE PERFILADO, ELETRODUTO

- Todas as ferragens citadas devem ser mantidas e fixadas de acordo com os padrões modernos de instalações e conforme orientações do Fabricante.
- Os espaçamentos máximos verticais e horizontais recomendados pelos Fabricantes deverão ser obedecidos, para fixação das ferragens a estrutura do prédio. Este espaçamento deverá ser adequado aos esforços submetidos e ao tipo de ferragem em questão.
- O nível de informação poderá utilizar os dados adiante descritos, podendo ser adotado um coeficiente de segurança quanto à resistência dos materiais escolhidos.

CARGA MÁXIMA DISTRIBUÍDA (Kg/m)							
	Distância entre Suportes (m)						
Material	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
Perfilado 38 x 38 (chapa 14)	180	80	35	20	9	3	1
Eletrocalha 50x50 (chapa 14)	170	100	50	25	15	-.-	-.-

MÃO-FRANCESA DE PERFILADO					
Comprimento	Simples		Dupla		Reforçada
(mm2)	CC	CD	CC	CD	CC = CD
100	70	140	-	-	-
CC = Carga Concentrada na Ponta (Kg)					
CD = Carga Distribuída (Kg)					
TUBO NORMALIZADO					
Nominal	Externo		KG/m (galvanizado)		
	(mm)		DIN 2440	Schedule 40	
3/4"	26,67		1,649	1,839	
1"	33,40		2,361	2,621	
3"	88,90		8,111	12,170	
4"	114,30		11,881	15,693	

BUCHA DE NYLON	
Tipo	Carga (*)
S-8	400 kg
S-10	880 Kg
S-12	1.050 Kg
(*) = Fixação de Concreto	

CHUMBADOR		
"UR", "URX"		
Pol.	Resistência (*)	
	Rosca Interna	Rosca Externa
3/8"	3.500	1.700
3/4"	8.600	3.800
(*) = Carga de Arrancamento no Concreto (Kg)		

14.14 MATERIAIS PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Os materiais adquiridos e aplicados nas instalações elétricas em questão deverão atender às normas prescritas nas publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas ou norma internacional equivalente.

Todos devem possuir garantias de fabricação mínimas de 12 meses a partir da data de aquisição, ficando a CONTRATADA responsável pelas garantias adicionais referentes à diferença de prazos entre a compra e a aplicação destes materiais.

Os materiais deverão ser adquiridos conforme as especificações, características, referências e fabricantes indicados nas listas de materiais anexas do projeto, podendo ser aceitos similares desde que comprovadas tais similaridades.

Todos os materiais empregados estão sujeitos a ter o seu controle de qualidade verificado pelo CLIENTE ou seus prepostos, na dependência do FORNECEDOR ou, eventualmente, de seus subfornecedores. O acabamento e aparência geral dos materiais e a sua embalagem para transporte estarão sujeitos à inspeção na fábrica antes do embarque.

As quantidades de materiais poderão divergir das listas apresentadas conforme modificações e alterações que possam ser feitas na obra, sendo, portanto, a responsabilidade pelos acréscimos ou diminuição destas do próprio proponente.

14.14.1 CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS MATERIAIS

Os principais materiais elétricos referentes ao escopo objeto desta especificação devem obedecer às seguintes características básicas:

ELETROCALHAS:	
○ Tipo	Perfurada com tampa
○ Acabamento	Galvanizado a fogo
○ Dimensões mínimas	Largura=100 mm, aba=100mm
○ Dimensões máximas	Largura=500 mm, aba=100mm
ELETRODUTOS APARENTES:	
○ Tipo	Pesado
○ Material / Acabamento	Aço / galvanizado a fogo, tipo pesado, conforme norma NBR 5598
○ Dimensões mínimas	$\Phi = \frac{3}{4}"$
○ Dimensões máximas	$\Phi = 4"$
ELETRODUTOS EMBUTIDOS:	
○ Tipo	Rosqueável ou KANAFLEX
○ Material / Acabamento	PVC
○ Dimensões mínimas	$\Phi = 1/2"$
○ Dimensões máximas	$\Phi = 8"$
CAIXAS DE DERIVAÇÃO TIPO CONDULETES:	
○ Tipo	Rosqueável ou de encaixe
○ Material / Acabamento	Alumínio fundido
PERFILADOS DUTO-ESTRUTURAS:	
○ Tipo	Pesado perfurado
○ Material / Acabamento	Aço / galvanizado a fogo
○ Dimensões mínimas	38 x 38mm
CABOS DE BAIXA TENSÃO – FORÇA	

○ Isolamento	0,6/1Kv
○ Circuitos	Tetrapolar até 6mm2 Unipolar acima de 6mm2
○ Material Condutor	Cobre / flexível
○ Bitola Mínima	2,5 mm2
○ Bitola Máxima	240 mm2
TERMINAIS PARA CONEXÃO BT:	
○ Material Condutor	Cobre
○ Tipo	Compressão

14.15 MONTAGEM ELÉTRICA

Na montagem elétrica deverão ser previstas todas as diretrizes determinadas nas normas técnicas ABNT para instalações elétricas prediais e industriais, assim como outras das normas referentes à medicina e segurança do trabalho (principalmente a NR-10). Também deverá ser dada ênfase especial aos aspectos legais trabalhistas previstos nas leis vigentes e de acordo com normas internas do CLIENTE a serem apresentadas posteriormente.

Deverá ser aberto documento de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) no CREA para os serviços de montagem elétrica.

Os seguintes requisitos mínimos devem ser adotados nas diversas áreas de montagem:

14.15.1 CABOS

Deverá ser tomado cuidado especial na passagem de toda a fiação dentro de leitos, eletrocalhas, canaletas ou eletrodutos para evitar danos ao isolamento externo e interno. Para tanto deve ser previsto a utilização de guias de passagem e, caso necessário, materiais engraxantes não agressivos, tais como vaselina sólida.

Em leitos, eletrocalhas ou canaletas de alvenaria os cabos deverão estar firmemente amarrados e arrumados por meio de abraçadeiras plásticas tipo insulock, não sendo admitidos a amarração por meio de fios, arame, fita adesiva ou barbantes. Nestas instalações terá papel preponderante em aceites técnicos por parte do cliente a correta arrumação dos cabos em camadas.

As interligações deverão sempre ser efetuadas por meio de terminais de compressão com bitolas adequadas. Todos os cabos deverão conter em ambas as extremidades, marcação por meio de marcadores em PVC pré-gravados, contendo o TAG do cabo conforme descrito nas plantas apresentadas no projeto anexo.

14.15.2 PAINÉIS E QUADROS ELÉTRICOS

Fica a cargo da CONTRATADA a montagem de todos os painéis e quadros elétricos em suas respectivas bases, assim como a interligação dos mesmos, sejam este de fornecimento da CONTRATADA ou não. Exceção à esta montagem deve ser dada pelo CONTRATANTE em situações especiais onde o fabricante dos equipamentos o façam. Podem ocorrer situações onde o fabricante dos painéis forneça apenas supervisão de montagem na base dos mesmos, ficando a cargo da CONTRATADA o fornecimento da mão-de-obra pesada e equipamentos para tanto.

14.15.3 SUPERVISÃO DE MONTAGEM

Deverá estar previsto no fornecimento a supervisão integral da montagem por meio de, no mínimo, 01 (um) engenheiro residente e 01(um) supervisor de montagem residente com curso técnico.

A responsabilidade pela manutenção e cumprimento das boas normas adotadas na obra por parte dos funcionários da CONTRATADA será de única e inteira responsabilidade da mesma. Quaisquer desavenças e/ou reclamações sobre funcionários da CONTRATADA por parte da CONTRATANTE deverão ser acatadas em sua totalidade.

14.15.4 INSPEÇÕES, TESTES, COMISSIONAMENTO E START-UP

Ao final das montagens, as instalações deverão ser inspecionadas pela CONTRATADA no que diz respeito ao seu escopo de fornecimento. Também deverão ser efetuados pela CONTRATADA os testes e start-up (energizações) dos diversos circuitos montados pela mesma.

Todos os cabos de força em baixa tensão deverão ter suas resistências de isolamento medidas por meio de megôhmetro analógico ou digital com capacidade de injeção de tensão compatível aos níveis de isolamento dos cabos.

Durante comissionamento e start-up de todos os equipamentos, a CONTRATADA deverá disponibilizar montadores e técnicos para acompanhamento, correções e alterações, caso necessário.

15 PAISAGISMO

O projeto receberá vegetação conforme projeto apresentado: qualidade, localização, formas e quantificação. Tanto o plantio quanto o cultivo deverão ser executados seguindo-se as diretrizes indicadas neste memorial.

695

15.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

Limpeza da área

Verificar se o terreno a ser ajardinado está livre de restos de obras. A limpeza será executada antes da marcação da obra, retirando-se todo e qualquer material indesejável (como entulhos, tufo, etc.).

Retirar ervas daninhas e restos de torrões e rizomas de outras plantas.

Quanto à remoção de elementos existentes, como vegetação e pedras, no caso de áreas ajardinadas já existentes, deverá ser esclarecida junto à FISCALIZAÇÃO.

Cuidados

Os funcionários da obra deverão utilizar materiais adequados e que estejam dentro das normalizações técnicas para cada tipo de serviço a ser executado, além dos equipamentos de proteção individual e coletivos que se façam necessários, conforme normas regulamentadoras.

O entorno da área a ser trabalhada, como muretas, passeios, paredes, etc. deverão ser protegidos.

Antes de iniciar o revolvimento do solo, os projetos de hidráulica, elétrica e de drenagem deverão ser consultados.

Locação das obras

A locação dos elementos do projeto deverá ser feita obedecendo ao projeto. As áreas de plantio, canteiros, covas, calçamentos, etc. deverão ser demarcadas com a utilização de estacas, mangueiras, cal, etc.

Na hipótese de serem constatadas incompatibilidades entre a configuração real do terreno e os elementos do projeto e havendo necessidade de alterações do mesmo, os fatos deverão ser comunicados à FISCALIZAÇÃO para que esta faça as alterações necessárias.

Preparo do solo

Deverá ser feita a análise do pH do solo e sua fertilidade, no caso de necessidade de correção, deverá ser realizada de acordo com os resultados da análise química. O pH ideal para a maioria das plantas ornamentais está entre 6,0 e 6,5.

Em solos ácidos, uma média de 100 a 400g de calcário dolomítico por m² deverá ser incorporado ao substrato para sua regularização.

O solo deverá ser revolvido a uma profundidade de aproximadamente 20cm para o rompimento da camada superficial.

No caso de necessidade de substituição, deverá ocorrer a uma camada de 20 cm de profundidade, utilizando-se terra de boa procedência, de densidade leve, boa drenagem e aeração, coloração vermelho escuro a marrom e livre de qualquer tipo de ervas daninhas.

Durante a colocação da terra, deverão ser executadas as modificações do relevo no terreno, ou seja, o volume, a forma que o canteiro ou jardim terá, se houver em projeto.

A adubação: a utilização de adubo orgânico, esterco de boi bem curtido, é indispensável para o bom desenvolvimento das plantas. O ideal, se possível, é que a incorporação do adubo ao solo seja realizada 20 dias antes do plantio (ou que o mesmo já esteja fermentado), numa relação de 5kg/m². Ou ainda, incorporação de calcário e adubo na seguinte proporção: 250g de calcário; 200g de adubo químico (10-10-10) e 300g de húmus de minhoca/m².

Escolha das mudas

As mudas deverão ser adquiridas conforme projeto e memorial descritivo, respeitando as especificações de tipo, cor, tamanho e outras observações relevantes constantes no memorial.

Deverão estar em perfeito estado fitossanitário, sem apresentar sintomas de doenças ou deficiências nutricionais e estar em boas condições de formação e desenvolvimento. A terra do torrão não poderá conter ervas daninhas.

O transporte das mudas deverá ser feito de maneira a evitar danos em suas partes. As forrações poderão ser “encavaladas” desde que as mudas não sejam prejudicadas. As de maior porte deverão ter suas folhas e galhos amarrados.

Antes do plantio, manter as mudas protegidas da ação do sol excessivo e do vento de acordo com a necessidade de cada uma. Plantá-las o mais rapidamente possível.

15.2 PLANTIO

Sistema de plantio

As mudas deverão ser totalmente retiradas de sua embalagem tomando-se cuidado para não danificar o torrão da planta. Apenas as embalagens feitas com materiais orgânicos como o sisal, poderão ser mantidas na hora do plantio.

Na abertura das covas deve-se ter o cuidado de separar a terra da superfície da camada mais profunda, que não deverá retornar à cova. O fundo receberá uma cobertura de terra vegetal especial preparada com adubo. As covas serão cúbicas, recomendando-se executá-las de acordo com o tamanho dos torrões (desde que não se verifiquem dobras nas raízes das mudas), nas dimensões mínimas de:

- 0,70x0,70x0,70m: plantio de árvores
- 0,40x0,40x0,40m: plantio de arbustos
- 0,25x0,25x0,25m: plantio de forrações.

As mudas deverão ser colocadas nas covas, de tal modo que as raízes fiquem livres. Sua colocação deve ser preferencialmente na posição vertical, caso não haja especificação de outra forma de plantio em projeto, de

maneira que a superfície do torrão fique a 5 cm do nível do solo. Espalhar a terra vegetal com substrato cuidadosamente em torno do torrão.

Após o preenchimento da cova, aperta-se levemente em torno do pé da muda. Durante o plantio a terra deverá ser irrigada.

As mudas de árvores, palmeiras ou plantas de maior porte receberão tutoramento com estaca (de madeira ou bambu) maior que a planta a ser fincada ao lado do torrão. A amarração deverá ser feita em 2 ou 3 pontos, formando um “oito” entre a estaca e o caule, respeitando o engrossamento do caule durante seu crescimento, com fio de ráfia, barbante, sisal ou arame coberto de borracha.

Plantio de grama

As placas ou rolos de grama deverão estar em perfeito estado fitossanitário, sem apresentar sintomas de doenças, deficiências nutricionais ou partes danificadas. Não deverão apresentar ervas daninhas.

Todos os buracos deverão ser corrigidos antes da colocação das placas ou rolos e a terra ser levemente umedecida antes de proceder o plantio.

Após o plantio das mudas de plantas e forrações e o acerto final do terreno, são colocadas as placas de grama bem justapostas, é a última espécie a ser implantada no jardim. Deverá ser executado o mais brevemente possível a partir de sua chegada à obra.

No caso de necessidade de recortes devido o projeto de paisagismo, o mesmo será feito com o auxílio de facão bem afiado.

Após o plantio o gramado deverá ser “batido” para favorecer uma melhor fixação e uniformização da superfície. Deverá receber uma camada de 5kg/m² de substrato de cobertura que ajudará a corrigir eventuais diferenças de níveis. Irrigar a área plantada diariamente num período mínimo de 60 dias, a fim de assegurar sua fixação e evitar o secamento das placas.

Irrigação

Todas as mudas deverão ser irrigadas abundante e diariamente durante a obra. Posteriormente deverá ser executado de acordo com as espécies adotadas. Atentar para as áreas com cobertura que não receberão irrigação natural (chuvas).

O ideal é que as regas sejam feitas no período da manhã, com o sol ainda fraco, pois é neste período quando as plantas perdem mais água. Caso não seja possível, proceder com as regas no começo da noite. Evitar horários com sol forte.

Podas

As podas são executadas para que sejam feitas correções no desenvolvimento das plantas, de acordo com as necessidades de luz, adubação e irrigação, ou seja, para mantermos a planta saudável e com um desempenho adequado às suas características. Visa eliminar galhos ou ramos mortos, secos, ou que apresentem má formação. Isto faz com que a energia vital da planta não seja desperdiçada, ajudando no melhor desenvolvimento do vegetal. Pode ser utilizada também para criar formatos nas plantas, quando o estilo do jardim assim exige.

Deverão ser feitas com ferramentas adequadas para cada tipo de planta ou cultura, atentando para não realizar cortes irregulares, desta forma, os instrumentos utilizados deverão estar sempre bem afiados.

A poda deverá ser feita de acordo com a planta e com o objetivo (vide memorial botânico).

No caso deste jardim em questão, a poda será apenas para manter os formatos dos canteiros, não permitindo que uma planta invada o espaço de outra. Atentar para não modificar as características do projeto, este estilo não exige podas em formatos.

698

Quadro de plantas

Ver projeto específico

Critério de Medição:

Por unidade devidamente plantada.

16 IMPERMEABILIZAÇÕES

Manta asfáltica à base de asfalto modificado com polímeros elastoméricos, e=3mm

Aplicação:

Nas áreas molhadas (copas, sanitários, vestiários, lixo e barrilete)

Características Técnicas / Especificação:

Impermanta 4 mm ou Similar

Manta asfáltica, à base de asfalto modificado com polímeros, estruturada com uma armadura não tecida de poliéster.

Consumo: 1,15m²/m²

Impermeabilização de superfície com cimento especial cristalizante

com adesivo líquido de alta performance a base de resina acrílica, uma demão, conforme Projeto;

Preparação das Superfícies

A superfície deve estar limpa, seca e isenta de óleos, graxas e partículas soltas de qualquer natureza.

Executar a regularização da superfície com argamassa desempenada de cimento e areia, no traço 1:3 com caimento mínimo de 1% em direção aos ralos.

Arredondar cantos vivos e arestas.

Tubulações emergentes e ralos deverão estar rigidamente fixados, garantindo assim a perfeita execução dos arremates.

Recomenda-se executar um rebaixamento de 1 cm de profundidade ao redor dos ralos, com diâmetro de 50 cm.

A impermeabilização deverá ser executada nos rodapés a uma altura mínima de 30 cm do piso acabado e embutida a uma profundidade de 3 cm.

A superfície será imprimada, inicialmente, com uma solução de asfalto em solventes orgânicos. Esta solução será aplicada a frio, com pincel ou broxa. Quando a imprimação estiver perfeitamente seca, deverá ser iniciada a aplicação da manta, que se comporá de diversas camadas de manta coladas entre si com asfalto. O número de camadas e as quantidades de materiais a serem aplicados deverão obedecer às disposições dos itens 5.1.3 e 5.2.3 da Norma NBR 12.190;

As emendas das mantas deverão se sobrepor no mínimo 10 cm e serão defasadas em ambas as direções das várias camadas sucessivas;

Deverão ser aplicadas bandejas de cobre sob a manta asfáltica, nos pontos de localização de tubos de escoamento de águas pluviais, a fim de dar rigidez local, evitando o rompimento da manta originado pela movimentação do tubo e a infiltração de água entre o tubo e a manta aplicada;

A última camada deverá receber uma demão de asfalto de acabamento;

Aplicação

Aplicar uma demão de solução asfáltica de imprimação Impermanta Primer sobre a superfície regularizada e seca, aguardando sua secagem.

Para a colagem com maçarico, direcionar a chama de maneira a aquecer simultaneamente a parte inferior da bobina e a superfície imprimada.

Na colagem, deve-se pressionar a manta no sentido do centro às bordas evitando a formação de bolhas de ar. A sobreposição entre duas mantas deve ser de no mínimo 10 cm, tomando-se os cuidados necessários para uma perfeita aderência.

Critério de Medição

Área efetiva de aplicação.

16.1 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, DUAS CAMADAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM E E=4MM. AF_06/2018

Manta impermeabilizante à base de asfalto modificado com elastômeros, espessura 3 mm, tipo III, classe B, acabamento PP;

Manta impermeabilizante à base de asfalto modificado com elastômeros, espessura 4 mm, tipo III, classe B,

acabamento PP;

Primer para manta asfáltica à base de asfalto modificado diluído em solvente, aplicação a frio;

Gás liquefeito de petróleo (GLP).

- A superfície deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes;
- Realizar a imprimação com primer asfáltico e aguardar a secagem;
- Abrir totalmente a primeira manta asfáltica, deixando-a alinhada e, em seguida, enrola-la novamente;
- Com um maçarico (considerado “ferramenta” pelo SINAPI) de boca larga e gás GLP, desenrolar aos poucos a 1ª manta de 4mm, aquecendo o primer asfáltico e fazendo a queima do filme plástico de proteção da manta para garantir sua total aderência;
- Apertar bem para evitar bolhas ou enrugamentos;
- Repetir a operação, fazendo uma sobreposição de 10 cm entre as mantas;
- Avançar ao menos 10 cm no rodapé;
- Após a conclusão da 1ª camada, proceder da mesma forma para a 2ª manta de 3 mm, cuidando para que as sobreposições não coincidam com as da manta inferior;
- Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, realizar o teste de estanqueidade, enchendo todo o reservatório/piscina e deixar por no mínimo 72 horas para verificar se há algum vazamento.

Critério de Medição

Pela área da superfície que receberá a aplicação do sistema de impermeabilização..

16.2 PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3, E=4CM. AF_06/2018

Argamassa de cimento e areia, traço 1:3, para contrapiso, preparo manual;

Camada separadora de polietileno 20 a 25 micra.

- Após o teste de estanqueidade, sobre a impermeabilização seca, colocar lona preta como camada separadora entre a camada impermeável e a de proteção mecânica;
- Dividir a área em quadros para evitar fissuras de retração;
- Lançar e adensar a argamassa sobre a camada separadora, formando uma camada de 4 cm de espessura;
- Nivelar e desempenar a camada de argamassa

Critério de Medição

Pela área da superfície horizontal que receberá a proteção mecânica..

16.3 PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIE VERTICAL COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3, E=4CM. AF_06/2018

Argamassa de cimento e areia, traço 1:3, para contrapiso, preparo manual;

Tela de arame galvanizado, malha hexagonal de 1/2”, fio 0,56 mm (24 BWG).

- Após o teste de estanqueidade, sobre a impermeabilização seca, chapiscar a superfície para aumentar a aderência da camada de proteção mecânica;
- Armar com tela galvanizada hexagonal e lançar a argamassa, formando uma camada de 4 cm de espessura;
- Nivelar e desempenar a camada de argamassa.

Critério de Medição

Pela área da superfície vertical que receberá a proteção mecânica.

701

16.4 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER (MAV). AF_06/2018

Argamassa polimérica impermeabilizante semi-flexível ou membrana acrílica bicomponente à base de cimento, agregados minerais e resina acrílica;

Véu de poliéster.

- A superfície deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes;
- Adicionar aos poucos o componente A (líquido) ao B (pó), fornecidos já pré-dosados, e homogeneizar, preferencialmente, com misturador de baixa rotação (400 a 500 rpm) durante 3 minutos, ou manualmente por 5 minutos;
- Umedecer a superfície com água antes da aplicação da primeira demão;
- Aplicar a argamassa polimérica com vassoura de pelos macios, trincha, ou brocha;
- Aguardar de 3 a 6 horas, de acordo com as condições do ambiente, até a primeira demão ter endurecido ou secado ao toque e colocar o véu de poliéster, com sobreposição de 10 cm;
- Em seguida, aplicar a segunda demão no sentido cruzado à demão anterior;
- Repetir o processo para as demãos seguintes;
- Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, realizar o teste de estanqueidade, enchendo a área com uma lâmina d'água de cerca 5 cm e deixar por no mínimo 72 horas para verificar se há algum vazamento.

Critério de Medição

Pela área da superfície que receberá a aplicação do sistema de impermeabilização. (Caso seja executado rodapé, incluir a área correspondente.)

16.5 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER (MAV). AF_06/2018

Argamassa polimérica impermeabilizante semi-flexível ou membrana acrílica bicomponente à base de cimento, agregados minerais e resina acrílica;

Véu de poliéster.

- A superfície deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes;

- Adicionar aos poucos o componente A (líquido) ao B (pó), fornecidos já pré-dosados, e homogeneizar, preferencialmente, com misturador de baixa rotação (400 a 500 rpm) durante 3 minutos, ou manualmente por 5 minutos;
- Umedecer a superfície com água antes da aplicação da primeira demão;
- Aplicar a argamassa polimérica com vassoura de pelos macios, trincha, ou brocha;
- Aguardar de 3 a 6 horas, de acordo com as condições do ambiente, até a primeira demão ter endurecido ou secado ao toque e colocar o véu de poliéster, com sobreposição de 10 cm;
- Em seguida, aplicar a segunda demão no sentido cruzado à demão anterior;
- Repetir o processo para as demãos seguintes;
- Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, realizar o teste de estanqueidade, enchendo a área com uma lâmina d'água de cerca 5 cm e deixar por no mínimo 72 horas para verificar se há algum vazamento.

Critério de Medição

Pela área da superfície que receberá a aplicação do sistema de impermeabilização. (Caso seja executado rodapé, incluir a área correspondente.)

16.6 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, DUAS CAMADAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM E E=4MM. AF_06/2018

Manta impermeabilizante à base de asfalto modificado com elastômeros, espessura 3 mm, tipo III, classe B, acabamento PP;

Manta impermeabilizante à base de asfalto modificado com elastômeros, espessura 4 mm, tipo III, classe B, acabamento PP;

Primer para manta asfáltica à base de asfalto modificado diluído em solvente, aplicação a frio;

Gás liquefeito de petróleo (GLP).

- A superfície deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes;
- Realizar a imprimação com primer asfáltico e aguardar a secagem;
- Abrir totalmente a primeira manta asfáltica, deixando-a alinhada e, em seguida, enrola-la novamente;
- Com um maçarico (considerado “ferramenta” pelo SINAPI) de boca larga e gás GLP, desenrolar aos poucos a 1ª manta de 4mm, aquecendo o primer asfáltico e fazendo a queima do filme plástico de proteção da manta para garantir sua total aderência;
- Apertar bem para evitar bolhas ou enrugamentos;
- Repetir a operação, fazendo uma sobreposição de 10 cm entre as mantas;
- Avançar ao menos 10 cm no rodapé;
- Após a conclusão da 1ª camada, proceder da mesma forma para a 2ª manta de 3 mm, cuidando para que as sobreposições não coincidam com as da manta inferior;
- Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, realizar o teste de

estanqueidade, enchendo todo o reservatório/piscina e deixar por no mínimo 72 horas para verificar se há algum vazamento.

Critério de Medição

Pela área da superfície que receberá a aplicação do sistema de impermeabilização..

703

16.7 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER (MAV). AF_06/2018

Argamassa polimérica impermeabilizante semi-flexível ou membrana acrílica bicomponente à base de cimento, agregados minerais e resina acrílica;

Véu de poliéster.

- A superfície deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes;
- Adicionar aos poucos o componente A (líquido) ao B (pó), fornecidos já pré-dosados, e homogeneizar, preferencialmente, com misturador de baixa rotação (400 a 500 rpm) durante 3 minutos, ou manualmente por 5 minutos;
- Umedecer a superfície com água antes da aplicação da primeira demão;
- Aplicar a argamassa polimérica com vassoura de pelos macios, trincha, ou brocha;
- Aguardar de 3 a 6 horas, de acordo com as condições do ambiente, até a primeira demão ter endurecido ou secado ao toque e colocar o véu de poliéster, com sobreposição de 10 cm;
- Em seguida, aplicar a segunda demão no sentido cruzado à demão anterior;
- Repetir o processo para as demãos seguintes;
- Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, realizar o teste de estanqueidade, enchendo a área com uma lâmina d'água de cerca 5 cm e deixar por no mínimo 72 horas para verificar se há algum vazamento.

Critério de Medição

Pela área da superfície que receberá a aplicação do sistema de impermeabilização. (Caso seja executado rodapé, incluir a área correspondente.)

16.8 PAVIMENTOS 02 A 09

Concreto desempenado

Aplicação:

Nos locais indicados no projeto de arquitetura.

Características Técnicas / Especificação:

Preparação da Área:

A área para receber o piso em concreto deverá estar nivelada, devidamente compactada, coberta com lastro de brita ou similar e com todos os sarrafos perimetrais devidamente colocados. Importante observar que a espessura mínima de concreto para estampagem é de 4 cm.

Armadura e espessura do piso:

O piso deverá ser devidamente armado de modo a atender o tipo de uso indicado em projeto de arquitetura.

Concreto:

A especificação mínima de resistência do concreto usinado deve ser o FCK de 18 Mpa. com pedrisco (brita zero).

Espalhamento do concreto:

O espalhamento do concreto é realizado utilizando-se de ferramentas específicas, que garantam a facilidade de espaçar a armadura do solo, em meio ao processo de lançamento.

Sarrafeamento:

Após o espalhamento dá-se início ao sarrafeamento. Este deve respeitar os caimentos pré-determinados por piquetes.

Rebaixamento do agregado:

O rebaixamento do agregado é realizado com ferramenta específica. A finalidade deste procedimento é garantir um maior adensamento do concreto, assim como trazer a argamassa para a superfície, evitando o afloramento dos agregados e aumentando a resistência superficial do concreto.

Desempeno:

Homogeneização e abertura dos poros. Esta fase é executada com um float de magnésio, alumínio ou de madeira, também de uso específico.

Controle de Juntas:

Passado o máximo de 24 horas da fundição, executa-se o controle de juntas. Sua correta observância minimiza as possibilidades de fissuras.

Os cortes devem ser feitos com uma profundidade suficiente ao enfraquecimento do concreto no ponto escolhido.

Lavagem:

Nesta etapa retira-se o excesso de desmoldante com a utilização de água. A utilização de detergente desse graxante proporciona maior produtividade nesta etapa.

Aplicação de Seladora:

Após a secagem completa da superfície, aplica-se uma demão de seladora. Sua principal função é estancar e proteger a superfície contra agentes infiltrantes, do tipo: óleos, graxas, tintas, terra, entre outros.

Importante salientar, que até a conclusão desta fase, a área deverá estar totalmente isolada, uma vez que estará suscetível a manchas.

Aplicação de Resina:

Sobre o piso já selado, aplica-se também uma demão da resina acrílica ou poliuretânica com o objetivo de proteger a superfície contra agentes abrasivos. Ao longo do tempo, uma nova aplicação de resina faz-se necessário (manutenção preventiva). Este tempo é determinado principalmente pela intensidade de tráfego sobre a superfície, e pelos agentes abrasivos ao qual o piso é solicitado.

O brilho original obtido com a aplicação da resina tende a diminuir com o tempo, devido à reação desencadeada pela perda de água na cura do concreto. Cura esta que apresentará variações sensíveis ao piso durante 60 dias após sua fundição.

Critério de Medição

Área efetivamente executada desse acabamento.

16.8.1 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, DUAS CAMADAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM E E=4MM. AF_06/2018

Manta impermeabilizante à base de asfalto modificado com elastômeros, espessura 3 mm, tipo III, classe B, acabamento PP;

Manta impermeabilizante à base de asfalto modificado com elastômeros, espessura 4 mm, tipo III, classe B, acabamento PP;

Primer para manta asfáltica à base de asfalto modificado diluído em solvente, aplicação a frio;

Gás liquefeito de petróleo (GLP).

- A superfície deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes;
- Realizar a imprimação com primer asfáltico e aguardar a secagem;
- Abrir totalmente a primeira manta asfáltica, deixando-a alinhada e, em seguida, enrola-la novamente;

- Com um maçarico (considerado “ferramenta” pelo SINAPI) de boca larga e gás GLP, desenrolar aos poucos a 1ª manta de 4mm, aquecendo o primer asfáltico e fazendo a queima do filme plástico de proteção da manta para garantir sua total aderência;
- Apertar bem para evitar bolhas ou enrugamentos;
- Repetir a operação, fazendo uma sobreposição de 10 cm entre as mantas;
- Avançar ao menos 10 cm no rodapé;
- Após a conclusão da 1ª camada, proceder da mesma forma para a 2ª manta de 3 mm, cuidando para que as sobreposições não coincidam com as da manta inferior;
- Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, realizar o teste de estanqueidade, enchendo todo o reservatório/piscina e deixar por no mínimo 72 horas para verificar se há algum vazamento.

Critério de Medição

Pela área da superfície que receberá a aplicação do sistema de impermeabilização..

16.8.2 PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL COM CONCRETO 15 MPA, E=5CM. AF_06/2018

Concreto usinado convencional (não bombeável), resistência de 15 MPa, slump de 80 mm +/- 10 mm (NBR 8953);

Camada separadora de polietileno 20 a 25 micra.

- Após o teste de estanqueidade, sobre a impermeabilização seca, colocar lona preta como camada separadora entre a camada impermeável e a de proteção mecânica;
- Dividir a área em quadros para evitar fissuras de retração;
- Lançar e espalhar o concreto sobre a camada separadora, formando uma camada de 5 cm de espessura;
- Nivelar e desempenar a camada de concreto.

Critério de Medição

Pela área da superfície horizontal que receberá a proteção mecânica.

16.9 COBERTURA E RESERVATORIO SUPERIOR

Manta asfáltica à base de asfalto modificado com polímeros elastoméricos, e=3mm

Aplicação:

Nas áreas molhadas (copas, sanitários, vestiários, lixo e barrilete)

Características Técnicas / Especificação:

Impermanita 4 mm ou Similar

Manta asfáltica, à base de asfalto modificado com polímeros, estruturada com uma armadura não tecida de poliéster.

Consumo: 1,15m²/m²

Impermeabilização de superfície com cimento especial cristalizante com adesivo líquido de alta performance a base de resina acrílica, uma demão, conforme Projeto;

Preparação das Superfícies

A superfície deve estar limpa, seca e isenta de óleos, graxas e partículas soltas de qualquer natureza.

Executar a regularização da superfície com argamassa desempenada de cimento e areia, no traço 1:3 com caimento mínimo de 1% em direção aos ralos.

Arredondar cantos vivos e arestas.

Tubulações emergentes e ralos deverão estar rigidamente fixados, garantindo assim a perfeita execução dos arremates.

Recomenda-se executar um rebaixamento de 1 cm de profundidade ao redor dos ralos, com diâmetro de 50 cm.

A impermeabilização deverá ser executada nos rodapés a uma altura mínima de 30 cm do piso acabado e embutida a uma profundidade de 3 cm.

A superfície será imprimada, inicialmente, com uma solução de asfalto em solventes orgânicos. Esta solução será aplicada a frio, com pincel ou broxa. Quando a imprimação estiver perfeitamente seca, deverá ser iniciada a aplicação da manta, que se comporá de diversas camadas de manta coladas entre si com asfalto. O número de camadas e as quantidades de materiais a serem aplicados deverão obedecer às disposições dos itens 5.1.3 e 5.2.3 da Norma NBR 12.190;

As emendas das mantas deverão se sobrepor no mínimo 10 cm e serão defasadas em ambas as direções das várias camadas sucessivas;

Deverão ser aplicadas bandejas de cobre sob a manta asfáltica, nos pontos de localização de tubos de escoamento de águas pluviais, a fim de dar rigidez local, evitando o rompimento da manta originado pela movimentação do tubo e a infiltração de água entre o tubo e a manta aplicada;

A última camada deverá receber uma demão de asfalto de acabamento;

Aplicação

Aplicar uma demão de solução asfáltica de imprimação Impermanta Primer sobre a superfície regularizada e seca, aguardando sua secagem.

Para a colagem com maçarico, direcionar a chama de maneira a aquecer simultaneamente a parte inferior da bobina e a superfície imprimada.

Na colagem, deve-se pressionar a manta no sentido do centro às bordas evitando a formação de bolhas de ar.

A sobreposição entre duas mantas deve ser de no mínimo 10 cm, tomando-se os cuidados necessários para uma perfeita aderência.

Critério de Medição

Área efetiva de aplicação.

708

16.9.1 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER (MAV). AF_06/2018

Argamassa polimérica impermeabilizante semi-flexível ou membrana acrílica bicomponente à base de cimento, agregados minerais e resina acrílica;

Véu de poliéster.

- A superfície deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes;
- Adicionar aos poucos o componente A (líquido) ao B (pó), fornecidos já pré-dosados, e homogeneizar, preferencialmente, com misturador de baixa rotação (400 a 500 rpm) durante 3 minutos, ou manualmente por 5 minutos;
- Umedecer a superfície com água antes da aplicação da primeira demão;
- Aplicar a argamassa polimérica com vassoura de pelos macios, trincha, ou brocha;
- Aguardar de 3 a 6 horas, de acordo com as condições do ambiente, até a primeira demão ter endurecido ou secado ao toque e colocar o véu de poliéster, com sobreposição de 10 cm;
- Em seguida, aplicar a segunda demão no sentido cruzado à demão anterior;
- Repetir o processo para as demãos seguintes;
- Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, realizar o teste de estanqueidade, enchendo a área com uma lâmina d'água de cerca 5 cm e deixar por no mínimo 72 horas para verificar se há algum vazamento.

Critério de Medição

Pela área da superfície que receberá a aplicação do sistema de impermeabilização. (Caso seja executado rodapé, incluir a área correspondente.)

16.9.2 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, DUAS CAMADAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM E E=4MM. AF_06/2018

Manta impermeabilizante à base de asfalto modificado com elastômeros, espessura 3 mm, tipo III, classe B, acabamento PP;

Manta impermeabilizante à base de asfalto modificado com elastômeros, espessura 4 mm, tipo III, classe B, acabamento PP;

Primer para manta asfáltica à base de asfalto modificado diluído em solvente, aplicação a frio;

Gás liquefeito de petróleo (GLP).

- A superfície deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes;
- Realizar a imprimação com primer asfáltico e aguardar a secagem;
- Abrir totalmente a primeira manta asfáltica, deixando-a alinhada e, em seguida, enrola-la novamente;
- Com um maçarico (considerado “ferramenta” pelo SINAPI) de boca larga e gás GLP, desenrolar aos poucos a 1ª manta de 4mm, aquecendo o primer asfáltico e fazendo a queima do filme plástico de proteção da manta para garantir sua total aderência;
- Apertar bem para evitar bolhas ou enrugamentos;
- Repetir a operação, fazendo uma sobreposição de 10 cm entre as mantas;
- Avançar ao menos 10 cm no rodapé;
- Após a conclusão da 1ª camada, proceder da mesma forma para a 2ª manta de 3 mm, cuidando para que as sobreposições não coincidam com as da manta inferior;
- Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, realizar o teste de estanqueidade, enchendo todo o reservatório/piscina e deixar por no mínimo 72 horas para verificar se há algum vazamento.

Critério de Medição

Pela área da superfície que receberá a aplicação do sistema de impermeabilização..

16.9.3 PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3, E=4CM. AF_06/2018

Argamassa de cimento e areia, traço 1:3, para contrapiso, preparo manual;

Camada separadora de polietileno 20 a 25 micra.

- Após o teste de estanqueidade, sobre a impermeabilização seca, colocar lona preta como camada separadora entre a camada impermeável e a de proteção mecânica;
- Dividir a área em quadros para evitar fissuras de retração;
- Lançar e adensar a argamassa sobre a camada separadora, formando uma camada de 4 cm de espessura;
- Nivelar e desempenar a camada de argamassa

Critério de Medição

Pela área da superfície horizontal que receberá a proteção mecânica..

17 ELEVADORES

17.1 FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E DESINSTALAÇÃO - ELEVADOR PROVISÓRIO (CREMALHEIRA) - COM MANUTENÇÃO MENSAL ATÉ 43,54 METROS

Materiais, Equipamentos e Ferramentas

Equipamentos, motores e ferramentas elétricas necessários à perfeita execução dos trabalhos de instalação em termos de qualidade e prazo contratual. Todos os materiais a serem empregados deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade, e estarem de acordo com as especificações e aprovados pela fiscalização.

Equipamentos de Proteção

Capacete, botas, luvas, cinto de segurança, protetor auricular e outros que se fizerem necessários de acordo com as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho.

Responsabilidades

Engenheiro responsável, equipe técnica devidamente capacitada, responsável pela fiscalização.

Normas técnicas e práticas complementares

- MB129 - Inspeção de elevadores e monta-cargas novos;
- MB130 - Inspeção periódica de elevadores e monta-cargas;
- NBR5665/83 - Cálculo do tráfego nos elevadores;
- NBR10098/87 - Elevadores elétricos - Dimensões e condições do projeto de construção;
- NBR10982/90 - Elevadores elétricos - Dispositivo de operação e sinalização;
- NBR5666/77 - Elevadores elétricos;
- NBRNM207/99 - Elevadores elétricos de passageiros - Requisitos de segurança para construção e instalação.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Caixa/casa de máquinas/poço:

- São os recintos destinados a abrigar os equipamentos componentes dos sistemas da instalação de transporte vertical.
- A caixa, a casa de máquinas e o poço terão as dimensões especificadas no projeto arquitetônico, devendo ser observadas todas as recomendações das normas, especialmente no que se refere a acessos, materiais, iluminação, ventilação, isolamento térmico, resistência ao fogo, resistência mecânica e propriedades dos pisos.
- A ventilação da casa de máquinas será objeto de especial atenção, adotando-se o sistema de ventilação natural cruzada ou ventilação mecânica, de modo a assegurar que a temperatura se mantenha inferior a 40°C. No caso de ventilação mecânica, a abertura de tomada de ar deverá ser dotada de filtros de ar.

- Os equipamentos serão introduzidos nas casas de máquinas somente quando concluídos os serviços de concreto e alvenaria revestida.
- A localização definitiva das luminárias da casa de máquinas só será definida junto à fiscalização após a conclusão da instalação de todo o sistema, a fim de que se busque o melhor posicionamento possível para iluminação dos equipamentos e quadros instalados e seus acessos de manutenção.

Insonorização e isolamento de vibrações:

- Na ausência de detalhes nos projetos fornecidos pelo proprietário, caberá ao construtor prever e tomar as precauções e medidas necessárias para absorção ou isolamento de ruídos incômodos e para amortecimento de vibrações infra-sonoras nocivas, originadas pelo funcionamento de instalações e equipamentos montados.
- Serão objeto de particular estudo e eficaz correção as seguintes fontes eventuais de produção e transmissão à distância da vibração, ruídos aéreos ou de impactos.
- Casa de máquinas:
 - Motores;
 - Geradores;
 - Relés;
 - Órgãos de transmissão e outros elementos das máquinas.
- Caixas de elevadores:
 - Motores;
 - Contrapeso;
 - Guias.
- O construtor deverá apresentar especificações detalhadas do tipo de isolamento a ser por ele executado nos locais referidos no item precedente, bem como em todos os demais locais que exijam tratamento e cuidados análogos, atentando à NB-95/87 - Níveis de ruído para conforto acústico (NBR-10152).
- Qualquer que seja o tipo de isolamento antivibrátil a ser adotado pelo construtor, sua execução só poderá ocorrer após a aprovação da fiscalização.

Diretrizes gerais de fiscalização

- A instalação de elevadores e monta-cargas obedecerá ao disposto nas normas da ABNT e às prescrições legais exigíveis pelos órgãos locais.
- As características de acionamento, velocidade, número de paradas, número de cabinas e capacidade de carga definida pelo proprietário, não poderão ser modificadas pelo construtor sem expressa autorização da fiscalização.
- O construtor deverá atender às disposições relacionadas a seguir:
 - Fornecimento de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra e supervisão técnica necessárias à instalação bem como colocação em funcionamento e regulagem dos equipamentos.

- Fornecimento dos detalhes de serviços que, embora eventualmente executados por terceiros, sejam pertinentes à instalação.
- Deslocamento horizontal e vertical, dentro e fora da obra, de todos os componentes das instalações.
- Fornecimento dos equipamentos embalados de fábrica, sobre base especial para transporte (compatível como peso e o volume da carga), novos e em perfeitas condições.
- Localização final dos equipamentos, procurando facilitar a eventual necessidade de transporte (entrada e saída) de cada unidade e observando, também, os afastamentos periféricos mínimos recomendados pelos fabricantes para fins de manutenção.
- Todas as precauções e medidas de segurança visando a proteção material e operacional dos equipamentos, desde seu fornecimento, durante a instalação e até a entrega definitiva do sistema.
- Atendimento à fiscalização quando necessária vistoria dos equipamentos fornecidos, bem como providência a seu cargo, ensaios de funcionamento com o objetivo de se aferir o atendimento às especificações. Igual procedimento deverá ser dispensado aos serviços executados "em campo" pelo instalador, tais como montagem de guias, contrapesos, quadros, polias, tubulações e interligações elétricas, etc.
- Caberão, ainda, ao construtor os seguintes serviços complementares de instalação de elevadores:
 - Instalação de força e luz para alimentação da instalação até os pontos indicados no desenho do projeto;
 - Preparo dos passadiços, de acordo com regulamentos locais e projeto estrutural;
 - Construção de poços necessários, conforme projetos;
 - Preparo das casas de máquinas;
 - Preparo e acabamento das paredes para frentes e entradas;
 - Construção de apoios necessários para a fixação dos grampos das guias das cabinas e contrapesos;
 - Execução de bases de concreto sobre camada de material isolante para apoio das máquinas;
 - Execução de todos os revestimentos, pinturas e retoques nas torres, poços e passadiços;
 - Execução dos trabalhos de alvenaria e quaisquer alterações que sejam necessárias nos andares e paredes;
- Desde o início do fornecimento, durante a montagem do equipamento e instalação, até a sua entrega definitiva, serão tomadas toda as precauções e medidas aconselháveis para proteção de seus diversos elementos e órgãos.

- Os equipamentos serão submetidos a cuidadosa limpeza de todos os elementos, com repolimento das peças e órgãos que careçam desse repasse.

Critério de Medição:

- Por mês a partir da instalação até remoção do equipamento.

- Estão inclusos nos preços:

Fornecimento de todos os materiais, equipamentos, mão-de-obra e supervisão técnica necessárias à instalação bem como colocação em funcionamento e regulagem dos equipamentos;

Elaboração de termo de responsabilidade das boas condições de funcionamento e segurança da instalação;

Realização de todos os ensaios e verificações exigidas nas prescrições normatizadas pela ABNT.

Garantia e manutenção corretiva ou preventiva dos equipamentos durante o prazo previsto no edital.

713

17.2 ELEVADOR DE PASSAGEIRO ELÉTRICO SEM CASA DE MÁQUINAS - NORMA ABNT - NBR - NM 16858-1: 2020 – 207 - COM 10 PARADAS

Todos os equipamentos ofertados deverão ser novos, sem uso e na versão mais atualizada.

ELEVADORES SOCIAIS

NÚMERO DE ELEVADORES: 3

CONFIGURAÇÃO DO EDIFÍCIO/EQUIPAMENTO

Capacidade: 13 pessoas

Velocidade: 105 m/min

Número de Paradas: 10

Número de Entradas: 10

Destinação: Comercial

Percurso: 35.5500m

Denominação dos Pavimentos: SS, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

CAIXA DE CORRIDA

Largura: 2170mm

Profundidade: 2000mm

Última Altura: 4180mm

Poço: 1400 a 1480mm

CABINA

Tipo: Inox

Largura: 1400mm

Profundidade: 1600mm

Altura: 2500mm

Altura Útil: 2400mm

Tipo de Abertura: Abertura Central

PORTA DO PAVIMENTO

Largura útil: 900mm

Altura (OPH): 2100mm

Acabamento: Inox marco largo

Porta resistente ao fogo por 30 minutos

714

Os equipamentos deverão atender às seguintes especificações:

- Sistema de gestão
- Autotransformador
- Central Telefonica
- Contrapeso Lateral
- Dispositivo Contra Incendio (Bombeiro Fase I)
- Dispositivo Excesso de Carga e Lotado
- Dispositivo de Alarme na Portaria
- Eliminador de Chamadas Falsas
- Espelho superior no Fundo
- Estacionamento Preferencial
- Etiqueta de Identificação em Braille para pavimento
- Manutenção Preditiva
- Regulador de velocidade com rearme remoto
- Resgate Automático por Desbalanceamento de Carga
- Régua de Segurança Eletronica
- Sem casa de máquinas
- Sinalizador sonoro na cabina (Browser)
- Sinalizações na cor branca
- Sistema Atenuador de Harmônicos
- Sintetizador de Voz
- Comando em grupo
- Ventilador

Os equipamentos deverão ser fabricados conforme as normas a seguir:

- NM-207
- NBR 16858

- NBR 16042

O conjunto de elevadores terá sistema de controle central.

Todas as obras de alvenaria e elétrica para o perfeito funcionamento dos elevadores deverão ser executados pela CONTRATADA;

Garantia mínima de 2 anos.

Equipamento TKE, Atlas, OTIS ou similar equivalente.

715

17.3 ELEVADOR DE PASSAGEIRO ELÉTRICO SEM CASA DE MÁQUINAS - NORMA ABNT - NBR - NM 16858-1: 2020 – 207 - COM 5 PARADAS

Todos os equipamentos ofertados deverão ser novos, sem uso e na versão mais atualizada.

ELEVADORES SOCIAIS

NÚMERO DE ELEVADORES: 3

CONFIGURAÇÃO DO EDIFÍCIO/EQUIPAMENTO

Capacidade: 12 pessoas

Velocidade: 60 m/min

Número de Paradas: 5

Número de Entradas: 5

Destinação: Comercial

Percurso: 15.8000m

Denominação dos Pavimentos: SS, 1, 2, 3, 4

CAIXA DE CORRIDA

Largura: 2050mm

Profundidade: 2000mm

Última Altura: 3950mm

Poço: 1100 a 1300mm

CABINA

Tipo: Inox

Largura: 1300mm

Profundidade: 1600mm

Altura: 2500mm

Altura Útil: 2400mm

Tipo de Abertura: Abertura Central

PORTA DO PAVIMENTO

Largura útil: 800mm

Altura (OPH): 2100mm

Acabamento: Inox marco largo

Porta resistente ao fogo por 30 minutos

716

Os equipamentos deverão atender às seguintes especificações:

- Sistema de gestão
- Autotransformador
- Central Telefonica
- Contrapeso Lateral
- Dispositivo Contra Incendio (Bombeiro Fase I)
- Dispositivo Excesso de Carga e Lotado
- Dispositivo de Alarme na Portaria
- Eliminador de Chamadas Falsas
- Espelho superior no Fundo
- Estacionamento Preferencial
- Etiqueta de Identificação em Braille para pavimento
- Manutenção Preditiva
- Regulador de velocidade com rearme remoto
- Resgate Automático por Desbalanceamento de Carga
- Régua de Segurança Eletronica
- Sem casa de máquinas
- Sinalizador sonoro na cabina (Browser)
- Sinalizações na cor branca
- Sistema Atenuador de Harmônicos
- Sintetizador de Voz
- Ventilador

Os equipamentos deverão ser fabricados conforme as normas a seguir:

- NM-207
- NBR 16858
- NBR 16042

O conjunto de elevadores terá sistema de controle central.

Todas as obras de alvenaria e elétrica para o perfeito funcionamento dos elevadores deverão ser executados pela CONTRATADA;

Garantia mínima de 2 anos.

Equipamento TKE, Atlas, OTIS ou similar equivalente.

18 LIMPEZA FINAL

18.1 LIMPEZA FINAL PARA ENTREGA DA OBRA

Condições Gerais

Após o término da obra toda a área deverá ser limpa, observando os procedimentos abaixo descritos:

- a) remover devidamente da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios. Deverá ser feita a demolição e remoção de construções e elementos provisórios para canteiro de obras, tais como: barracões, baias, muros, portões, base de máquinas entre outros; Toda instalação provisória, barracões, placas, torres, guinchos, andaimes e etc. deverão ser desmontados, retirados ou entregues à FISCALIZAÇÃO, quando for o caso, e a área utilizada por esses elementos deverá estar limpa, sem restos de materiais e entulhos;
- b) proceder à remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente limpos os seus acessos;
- c) limpar os elementos de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação; Durante o desenvolvimento da obra, será obrigatória a proteção dos pisos recém concluídos, com estopa e gesso, nos casos em que a duração da obra ou a passagem obrigatória de operários assim exigirem;
- d) dedicar particular cuidado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies;
- e) remover cuidadosamente todas as manchas e salpicos de tinta de todas as partes e componentes da edificação, dando-se especial atenção à limpeza dos vidros, ferragens, esquadrias e luminárias;
- f) Será procedida cuidadosa verificação, por parte da FISCALIZAÇÃO, das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as instalações de água, esgoto, águas pluviais, bombas elétricas, aparelhos sanitários, instalações e equipamentos elétricos, instalações e equipamentos de ar condicionado, esquadrias e ferragens;

- g) Qualquer serviço, peça ou aparelho que apresentar defeitos quanto ao seu assentamento, uso ou funcionamento será substituído, sem ônus para o CONTRATANTE ou FISCALIZAÇÃO, em tempo determinado pela FISCALIZAÇÃO e antes da entrega do termo de recebimento da obra;
- h) Todas as cantarias, pavimentações, revestimentos, ladrilhos, pedras, cerâmicas, esquadrias, vidros, aparelhos sanitários e etc. serão limpos e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por esses serviços de limpeza devendo ser removidos quaisquer vestígios de tintas, manchas e argamassas; As pavimentações ou revestimentos destinados a polimentos e lustração serão polidos em definitivos e lustrados, quando necessário;
- i) para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado e conservação. Todas as instalações e equipamentos deverão apresentar perfeito estado de funcionamento; a CONTRATADA executará todos os arremates que julgar necessários e os que a FISCALIZAÇÃO determinar.

Procedimentos Específicos

- Cimentados lisos ou ásperos: limpeza com vassouras e espátulas;
- Vidros: remoção de respingos de tinta com removedor adequado e palha de aço fina, remoção dos excessos de massa com espátulas finas e lavagem com água e papel absorvente. Pôr fim, limpeza com pano umedecido com álcool;
- Ferragens e metais: limpeza das peças cromadas e niqueladas com removedor adequado para recuperação do brilho natural, seguida de polimento com flanela; lubrificação adequada das partes móveis das ferragens para o seu perfeito acionamento;
- Luminárias: remoção do excesso de argamassa ou tinta com palha de aço fina, seguida de limpeza com pano úmido.

Disposições Finais

A inspeção minuciosa de toda a construção deverá ser efetuada pelos profissionais responsáveis pela obra da CONTRATADA e do CONTRATANTE, acompanhados do mestre ou encarregado, para constatar e relacionar os arremates e retoques finais que se fizerem necessários. Em consequência desta verificação, terão de ser executados todos os serviços de revisão levantados, tais como retomada de juntas de azulejos, substituição de vidros quebrados, retoques de pinturas, limpeza de ralos, regulagem de válvulas de descarga, ajuste no funcionamento das ferragens das esquadrias, etc.

Serão procedidos testes para verificação de todas as instalações, aparelhos, equipamentos da edificação, para evitar reclamações futuras.

Todo e qualquer serviço complementar, visando entregar o prédio em perfeitas condições de utilização, de acordo com a legislação municipal e normas da ABNT, deverá ser previsto e executado pela CONTRATADA.

A entrega da obra não exime a CONTRATADA, em qualquer época, das garantias concedidas e das responsabilidades assumidas, em contrato e por força das disposições legais em vigor (Lei 3.071).

A CONTRATADA deverá providenciar a certidão negativa de débitos junto ao INSS, a CND.

A CONTRATADA deverá providenciar toda e qualquer documentação necessária à execução dos serviços contratados.

719

Ao final da obra, antes da sua entrega provisória, a CONTRATADA deverá apresentar o Manual de Manutenção e Conservação e as Instruções de Operação e Uso, sendo que a sua apresentação deverá obedecer ao roteiro a seguir:

- a) o Manual de Manutenção e Conservação deverá reunir as especificações dos fabricantes de todos os equipamentos, as normas técnicas pertinentes, os termos de garantia e a rede nacional de assistência técnica, bem como as recomendações de manutenção e conservação de tais equipamentos;
- b) as Instruções de Operação e Uso deverão reunir todas as recomendações fornecidas pelos fabricantes dos equipamentos acerca de seu funcionamento e operação, a fim de permitir sua adequada utilização.

Após o recebimento provisório da obra ou serviço, e até o seu recebimento definitivo, a CONTRATADA deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução das imperfeições detectadas na vistoria final, bem como as surgidas neste período, independente de sua responsabilidade civil.

Deverão ser providenciadas baixas, junto ao CREA da região, da responsabilidade técnica de todos os envolvidos e registrados no conselho.

A CONTRATADA entregará à FISCALIZAÇÃO DO DPF toda a documentação referente a essas providências, assim como todos os certificados de garantia oferecidos pelos subempreiteiros e fornecedores, os quais sempre deverão ser emitidos em nome do DPF.

Imprevistos diversos serão de ônus exclusivo da CONTRATADA até o limite estabelecido no Edital de Licitação da Obra.

Serviços extras com ônus para o DPF, somente poderão ser executados, se autorizados expressamente pela autoridade competente.

Critério de Medição:

Por área total da edificação e terreno.

19 COMUNICAÇÃO VISUAL

19.1 CV01 - 247X125MM - PLACA EM ACRÍLICO E MODO EM SISTEMA DE SINALIZAÇÃO ARQUITETÔNICA EM ALUMÍNIO EXTRUDADO COM RÉGUAS REMOVÍVEIS - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO

Características Técnicas:

Altura Total: 125mm

Comprimento Total: 247mm

Material: placa em acrílico e modo em sistema de sinalização arquitetônica em alumínio extrudado com réguas removíveis.

A - Régua anodizada fosca medindo 100x230mm com impressão em serigrafia

B - Régua medindo 25x70mm com pintura automotiva, aplicação de verniz semi-brilho e impressão em serigrafia

C - Régua medindo 25x160mm com pintura automotiva, aplicação de verniz semi-brilho e impressão em braile

D - Acabamento lateral modelo quadrado anodizado fosco, medindo 125x8,7mm

Fixação: Contraposta.

Pedreiro com encargos complementares;

Servente com encargos complementares;

247x125mm - Placa em acrílico e modo em sistema de sinalização arquitetônica em alumínio extrudado com réguas removíveis;

Adesivo / cola para EPS (isopor) e outros materiais.

- Conferir altura de instalação conforme projeto;
- Limpar as superfícies (portas e placas);
- Aplicar a cola na placa;
- Fixar a placa na altura indicada em projeto;
- Após fixação, limpar a cola residual;

Observação:

Caso haja divergência entre o projeto e o Manual de Comunicação Visual mais recente da CONTRATANTE, prevalecerá SEMPRE o Manual.

Critério de Medição:

Pela quantidade de placas instaladas.

19.2 CV02 - 247X225MM - MÓDULO EM SISTEMA DE SINALIZAÇÃO ARQUITETÔNICA EM ALUMÍNIO EXTRUDADO COM RÉGUAS REMOVÍVEIS - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO

721

Características Técnicas

Altura Total: 225mm

Comprimento Total: 247mm

Material: Módulo em sistema de sinalização arquitetônica em alumínio extrudado com réguas removíveis.

A - Régua anodizada fosca medindo 200x230mm com impressão em serigrafia. Pictograma em acrílico 2mm recortado a laser.

B - Régua medindo 25x70mm com pintura automotiva, aplicação de verniz semi-brilho e impressão em braile.

C - Régua medindo 25x160mm com pintura automotiva, aplicação de verniz semi-brilho e impressão em serigrafia.

D - Acabamento lateral modelo quadrado, anodizado fosco, medindo 125x8,7mm.

Fixação: Contraposta.

Pedreiro com encargos complementares;

Servente com encargos complementares;

247x225mm - módulo em sistema de sinalização arquitetônica em alumínio extrudado com réguas removíveis;

Adesivo / cola para EPS (isopor) e outros materiais.

- Conferir altura de instalação conforme projeto;
- Limpar as superfícies (portas e placas);
- Aplicar a cola na placa;
- Fixar a placa na altura indicada em projeto;
- Após fixação, limpar a cola residual;

Observação:

Caso haja divergência entre o projeto e o Manual de Comunicação Visual mais recente da CONTRATANTE, prevalecerá SEMPRE o Manual.

Critério de Medição:

Pela quantidade de placas instaladas.

19.3 CV03 - 247X225MM - MÓDULO EM SISTEMA DE SINALIZAÇÃO ARQUITETÔNICA EM ALUMÍNIO EXTRUDADO COM RÉGUAS REMOVÍVEIS - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO

722

Características Técnicas

Altura Total: 225mm

Comprimento Total: 247mm

Material: Módulo em sistema de sinalização arquitetônica em alumínio extrudado com réguas removíveis.

A - Régua anodizada fosca medindo 200x230mm com impressão em serigrafia. Pictograma em acrílico 2mm recortado a laser.

B - Régua medindo 25x70mm com pintura automotiva, aplicação de verniz semi-brilho e impressão em braile.

C - Régua medindo 25x160mm com pintura automotiva, aplicação de verniz semi-brilho e impressão em serigrafia.

D - Acabamento lateral modelo quadrado, anodizado fosco, medindo 125x8,7mm.

Fixação: Contraposta.

Pedreiro com encargos complementares;

Servente com encargos complementares;

247x225mm - módulo em sistema de sinalização arquitetônica em alumínio extrudado com réguas removíveis;

Adesivo / cola para EPS (isopor) e outros materiais.

- Conferir altura de instalação conforme projeto;
- Limpar as superfícies (portas e placas);
- Aplicar a cola na placa;
- Fixar a placa na altura indicada em projeto;
- Após fixação, limpar a cola residual;

Observação:

Caso haja divergência entre o projeto e o Manual de Comunicação Visual mais recente da CONTRATANTE, prevalecerá SEMPRE o Manual.

Critério de Medição:

Pela quantidade de placas instaladas.

19.4 PA01 - 517X175MM - SISTEMA DE SINALIZAÇÃO ARQUITETÔNICA EM ALUMÍNIO EXTRUDADO E ANODIZADO COM RÉGUAS REMOVÍVEIS E IMPRESSÃO EM SERIGRAFIA - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO

723

Características Técnicas:

Altura Total: 175mm

Comprimento Total: 517mm

Material: Sistema de sinalização arquitetônica em alumínio extrudado e anodizado com réguas removíveis e impressão em serigrafia. Dupla face com instalação aérea por meio de hastes em aço inox torneado.

A - Régua medindo 25x500mm

B - Régua medindo 150x500mm

C - Acabamento lateral medindo 175x8,5mm

D - Haste de fixação em aço inox torneado de 10mm de diâmetro com 50mm de altura

Fixação: Aérea.

Pedreiro com encargos complementares;

Servente com encargos complementares;

517X175MM - sistema de sinalização arquitetônica em alumínio extrudado e anodizado com réguas removíveis e impressão em serigrafia;

- Conferir localização conforme projeto;
- Marcar furos;
- Executar furos e colocar buchas;
- Posicionar placa conforme furos executados;
- Parafusar placa garantindo que encontra-se estável e devidamente preso;

Observação:

Caso haja divergência entre o projeto e o Manual de Comunicação Visual mais recente da CONTRATANTE, prevalecerá SEMPRE o Manual.

Critério de Medição:

Pela quantidade de placas instaladas.

19.5 PV01 - 3700X1000MM - PAINEL 1900X1900MM EM ALUMÍNIO COMPOSTO SOBRE BASE EM MDF BRANCO. INSTALADO A 100MM DA PAREDE COM ILUMINAÇÃO EM MANGUEIRA DE LED NAS SUAS QUATRO FACES. MANGUEIRA DE LED AFASTADA 100MM DAS FACES EXTERNAS DO PAINEL. PLACAS MEDINDO 800X500MM, SEPARADAS 100MM ENTRE SI, TANTO NA VERTICAL QUANTO NA HORIZONTAL - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO

Características Técnicas

Altura Total: 1900mm

Comprimento Total: 1900mm

A - Painel medindo 1900x1900mm em alumínio composto sobre base em MDF branco. Instalado a 100mm da parede com iluminação em mangueira de LED nas suas quatro faces. Mangueira de LED afastada 100mm das faces externas do painel.

B - Placas medindo 800x500mm, separadas 100mm entre si, tanto na vertical quanto na horizontal.

Fixação: Contraposta.

Pedreiro com encargos complementares;

Servente com encargos complementares;

Painel 1900x1900mm em alumínio composto sobre base em MDF branco. Instalado a 100mm da parede com iluminação em mangueira de LED nas suas quatro faces. Mangueira de LED afastada 100mm das faces externas do painel. Placas medindo 800x500mm, separadas 100mm entre si, tanto na vertical quanto na horizontal;

Adesivo / cola para EPS (isopor) e outros materiais.

- Conferir altura de instalação conforme projeto;
- Limpar as superfícies (parede e painel);
- Aplicar a cola no painel;
- Fixar o painel na altura indicada em projeto;
- Após fixação, limpar a cola residual;

Observação:

Caso haja divergência entre o projeto e o Manual de Comunicação Visual mais recente da CONTRATANTE, prevalecerá SEMPRE o Manual.

Critério de Medição:

Pela quantidade de placas instaladas.