



POLÍCIA FEDERAL

GTED/SR/PF/CE

ANEXO - I

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES

**Reforma e Ampliação da Superintendência Regional da Polícia
Federal no Ceará - SR/PF/CE**

PF

Página 1/419

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES E ENCARGOS DA REFORMA E AMPLIAÇÃO DA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA POLÍCIA FEDERAL NO CEARÁ – SR/PF/CE

GTED/SR/PF/CE

Esse documento foi assinado por DANIELLE MINDELO DE SOUZA SANTOS. Para validar o documento e suas assinaturas

acesse <https://assinefacil.onlinesolucoesdigitais.com.br/validate/GNLKQ-YC742-8Y2GN-25DDM>

Assinado eletronicamente por:
DANIELLE MINDELO DE SOUZA SANTOS
CPF: 010.630.604-94
Data: 14/02/2023 17:40:11 -03:00





SUMÁRIO

2	DEFINIÇÕES.....	11
2.1	OBJETO.....	11
2.2	CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	11
2.3	CONTRATADA	11
2.4	CONTRATANTE.....	11
2.5	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	11
2.6	REGISTRO DE OCORRÊNCIAS.....	12
2.7	DISCRIMINAÇÃO TÉCNICA	12
2.8	DISPOSIÇÕES GERAIS	12
2.9	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	12
2.10	FISCALIZAÇÃO	12
2.11	INSTRUÇÕES TÉCNICAS.....	12
2.12	MATERIAIS OU EQUIPAMENTOS SIMILARES.....	12
2.13	MEDIÇÃO DE SERVIÇOS	13
2.14	OBRA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA	13
2.15	PRAZO GLOBAL	13
2.16	PRAZO PARCIAL	13
2.17	PROJETISTA.....	13
2.18	PROJETO	14
2.19	PROJETO BÁSICO	14
2.20	PROJETO EXECUTIVO	14
2.21	PROJETO COMO CONSTRUÍDO ("As BUILT")	14
2.22	SERVIÇO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA.....	15
2.23	SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA E ARQUITETURA.....	15
2.24	METROLOGIA E NORMATIZAÇÃO	15
3	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	15
3.1	PLANEJAMENTO DAS OBRAS	15
3.2	AMOSTRAS E CRITÉRIOS DE ANALOGIA.....	17
3.3	ASSISTÊNCIA TÉCNICA E GARANTIA	18
3.4	ENTREGA FINAL.....	20
3.5	DEFEITO OCULTO.....	20
3.6	PEÇAS DE REPOSIÇÃO	21
3.7	MANUAL DO USUÁRIO DA EDIFICAÇÃO	21
3.8	DOCUMENTAÇÃO DAS INSTALAÇÕES E SISTEMAS	21
3.9	LICENÇAS E FRANQUIAS PARA EXECUÇÃO.....	22



3.10 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA - CREA	22
3.11 IMPOSTOS	22
3.12 SEGUROS E ACIDENTES.....	22
3.13 TRANSPORTE DE MATERIAIS E EMBALAGENS	23
3.14 ARMAZENAMENTO	23
3.15 ARREMATES FINAIS	24
3.16 ELEMENTOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO	24
3.17 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA - EPC.....	24
3.18 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI	24
3.19 OUTRAS DESPESAS A CARGO DA CONTRATADA	24
3.20 RECEBIMENTO PROVISÓRIO E DEFINITIVO.....	25
3.21 SERVIÇOS GERAIS	25
3.22 TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL	26
3.23 CIDADE SEDE DA FISCALIZAÇÃO	26
3.24 REUNIÃO DE INÍCIO DOS SERVIÇOS	26
3.25 REUNIÕES DE SOLUÇÃO DE PENDÊNCIAS	27
3.26 INÍCIOS E PRAZOS.....	27
3.27 HORÁRIOS DE EXECUÇÃO DA OBRA.....	27
3.28 LIMPEZA DA OBRA	27
3.29 DIÁRIO DE OBRAS	28
3.30 CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE	28
3.31 EQUIPE TÉCNICA MÍNIMA DA CONTRATADA	28
4 ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	29
4.1 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	29
4.2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL	31
4.3 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	37
4.4 RESPONSABILIDADES E SIGILO DAS INFORMAÇÕES	37
4.5 PROJETO, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE ANALOGIA.....	38
4.6 PROGRAMAÇÃO	39
4.7 FISCALIZAÇÃO DO CONTRATANTE.....	39
4.8 MEDIÇÃO DE SERVIÇO	40
4.9 REGISTRO DE OCORRÊNCIAS.....	41
4.10 LICENÇA DE <i>SOFTWARE</i> PARA ACOMPANHAMENTO DE ORÇAMENTO E MEDIÇÕES.....	41
5 SERVIÇOS PRELIMINARES	41
5.1 LEGALIZAÇÃO DA OBRA	41



5.2	LEVANTAMENTOS E LOCAÇÕES	42
5.3	PREPARAÇÃO DO TERRENO	42
5.4	CANTEIRO DE OBRAS	43
5.5	DEMOLIÇÕES E RETIRADAS	48
6	MOVIMENTO DE TERRA	49
6.1	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL	49
6.2	COMPACTAÇÃO MECÂNICA.....	50
7	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	51
7.1	EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	51
7.2	ARMADURAS E ACESSÓRIOS	51
7.3	FORMAS.....	53
7.4	CONCRETO.....	55
8	COBERTURA.....	59
8.1	ESTRUTURAS METÁLICAS	59
8.2	TELHAMENTO	62
8.3	COBERTA DAS MARQUISES EM BALANÇO	63
9	IMPERMEABILIZAÇÃO	64
9.1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, DUAS CAMADAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM E 4MM.....	64
9.2	CAMADA SEPARADORA PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM LONA PLÁSTICA	65
9.3	PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3, E=4CM.....	66
9.4	PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3, E=4CM.....	66
9.5	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA/MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER.	66
10	PAREDES E PAINÉIS	67
10.1	ALVENARIAS DE BLOCO DE CONCRETO	67
10.2	ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO	68
10.3	DIVISÓRIA DE GESSO ACARTONADO	70



10.4	DIVISÓRIA SANITÁRIA	72
10.5	DIVISÓRIA EM MDF ACÚSTICO	73
11	REVESTIMENTOS DE PISOS	75
11.1	PREPARO DA SUPERFÍCIE	75
11.2	CONCRETO POLIDO	76
11.3	PISOS CERÂMICOS E PORCELANATOS	77
11.4	PISOS EM PEDRAS NATURAIS.....	83
11.5	PISOS VINÍLICOS.....	84
11.6	PISOS DE CARPETE	87
11.7	PISO TÁTIL.....	88
11.8	PISO CIMENTÍCIO.....	89
11.9	PISO EMBORRACHADO.....	89
12	REVESTIMENTOS DE PAREDES	90
12.1	ARGAMASSAS.....	91
12.2	REVESTIMENTOS CERÂMICOS E VÍTRIOS	92
12.3	PORCELANATOS	97
12.4	RODAPÉS.....	97
12.5	ACM.....	98
13	ESQUADRIAS.....	98
13.1	MADEIRA	99
13.2	ESQUADRIAS BLINDADAS	102
13.3	ESQUADRIAS METÁLICAS	102
13.4	ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO E VIDRO	103
13.5	ESQUADRIAS DE VIDRO TEMPERADO INCOLOR – ESPESSURA 10MM.....	104
13.6	ESQUADRIAS METÁLICAS DE CONTENÇÃO.....	106
13.7	ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO VENEZIANA	106
14	SERRALHERIA.....	107
14.1	CORRIMÃOS E GUARDA CORPOS	107
15	FORROS E PISOS ELEVADOS	109



15.1	FORRO EM LÃ DE PET	109
15.2	PISO ELEVADO EM PLACAS DE ARDÓSIA PRATA	110
16	<u>PINTURA.....</u>	<u>114</u>
16.1	PISOS	114
16.2	PAREDES E PAINEIS.....	115
16.3	ESTRUTURAS METÁLICAS	118
17	<u>LOUÇAS, METAIS E ACESSÓRIOS</u>	<u>119</u>
17.1	LOUÇAS.....	119
17.2	METAIS.....	120
17.3	BANCADAS DE GRANITO.....	121
17.4	MODELOS DE REFERÊNCIA.....	122
18	<u>COMUNICAÇÃO VISUAL.....</u>	<u>127</u>
19	<u>URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO.....</u>	<u>128</u>
19.1	PAVIMENTAÇÃO	128
19.2	SOMBREADORES	132
19.3	MURO DE CONTORNO.....	133
19.4	GRADIL	134
19.5	PAISAGISMO	134
20	<u>INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO</u>	<u>146</u>
20.1	OBJETIVO	146
20.2	TUBOS E CONEXÕES.....	146
20.3	FECHAMENTO DE SHAFTS	148
20.4	EXTINTORES E HIDRANTES	148
20.5	CHUVEIROS AUTOMÁTICOS	151
20.6	BOMBAS E ACESSÓRIOS.....	152
20.7	SINALIZAÇÃO DE INCÊNDIO.....	155
20.8	SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	160
21	<u>SDAI</u>	<u>160</u>



21.1 OBJETIVO	160
21.2 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	160
21.3 TUBOS E CONEXÕES.....	161
21.4 CABOS	162
21.5 CAIXAS E ACESSÓRIOS	163
21.6 EQUIPAMENTOS	163
<u>22 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS</u>	<u>169</u>
22.1 TUBOS E CONEXÕES.....	169
22.2 VÁLVULAS E REGISTROS.....	171
22.3 CAIXAS, BOMBAS E ACESSÓRIOS	173
22.4 RESERVATÓRIOS.....	174
22.5 FIXAÇÕES	175
<u>23 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS.....</u>	<u>175</u>
23.1 TUBOS E CONEXÕES.....	175
23.2 RALOS, CAIXAS E ACESSÓRIOS	177
23.3 FIXAÇÕES	179
<u>24 INSTALAÇÕES PLUVIAIS E DRENAGEM</u>	<u>179</u>
24.1 TUBOS E CONEXÕES.....	179
24.2 RALOS, CAIXAS, CALHAS E ACESSÓRIOS.....	183
<u>25 INSTALAÇÕES DE GLP (GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO)</u>	<u>186</u>
25.1 DESCRITIVO.....	186
25.2 NORMAS TÉCNICAS.....	186
25.3 PROJETO	187
<u>26 IRRIGAÇÃO</u>	<u>189</u>
26.1 TUBOS E CONEXÕES.....	189
26.2 ASPERSORES E ACESSÓRIOS	189
<u>27 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</u>	<u>191</u>



27.1	ELETRODUTOS E CONEXÕES	191
27.2	ELETROCALHAS E PERFILADOS	194
27.3	CAIXAS E ACESSÓRIOS	195
27.4	INTERRUPTORES E TOMADAS	197
27.5	CONDUTORES ELÉTRICOS	200
27.6	LUMINÁRIAS	205
27.7	SUBESTAÇÃO DE ENERGIA	212
27.8	BARRAMENTO BLINDADO	219
27.9	COFRE SECCIONADOR COM DISJUNTOR	219
27.10	TRANSFORMADOR DE MÉDIA TENSÃO A SECO PARA SUBESTAÇÃO DE 500 KVA	220
27.11	TRANSFORMADOR DE MÉDIA TENSÃO A SECO PARA A SUBESTAÇÃO DE 300 KVA	225
27.12	GERADOR DE 500 KVA	230
27.13	GERADOR DE 300 KVA	235
27.14	UNIDADE DE ENERGIA ININTERRUPTA 120 KVA (UPS's/NO BREAKS)	240
27.15	PAINÉIS ELÉTRICOS DE BAIXA TENSÃO (QGBT / QGBT-EI / QGBT-EN / QTA's)	252
27.16	QUADROS E COMPONENTES	258
28	SPDA	286
28.1	OBJETIVO	286
28.2	GENERALIDADES	286
28.3	NORMAS TÉCNICAS	286
28.4	ELEMENTOS DO SISTEMA DE SPDA E ATERRAMENTO	287
28.5	ATERRAMENTO	287
28.6	CABO DE COBRE	289
28.7	CORDOALHA DE COBRE NU	289
28.8	BARRA RE-BAR	289
29	LÓGICA	290
29.1	ELETRODUTOS E CONEXÕES	290
29.2	ELETROCALHA	290
29.3	CABOS	291
29.4	CAIXAS E TOMADAS	294
29.5	RACK E ACESSÓRIOS	297
30	CFTV	304
30.1	ELETRODUTOS E CONEXÕES	304
30.2	ELETROCALHA	304



30.3	CABOS	305
30.4	CAIXAS E ACESSÓRIOS	308
30.5	EQUIPAMENTOS	310
30.6	CÂMERA IP BULLET VARIFOCAL.....	316
30.7	CÂMERA IP DOME VARIFOCAL.....	316
30.8	CÂMERA IP SPEED DOME	316
30.9	CÂMERA IP BULLET RECONHECIMENTO FACIAL.....	317
30.10	CÂMERA IP COM LEITURA AUTOMÁTICA DE PLACAS	317
30.11	GRAVADOR DE VÍDEO 16 CANAIS COM RECONHECIMENTO FACIAL	317
30.12	GRAVADOR DE VÍDEO 16 CANAIS COM LEITURA DE PLACAS.....	318
30.13	GRAVADOR DE VÍDEO 32 CANAIS PARA CÂMERAS IPS CONVENCIONAIS (BULLET E DOME).....	318
31	AUTOMAÇÃO.....	318
31.1	ELETRODUTOS, CONEXÕES E CAIXAS.....	318
31.2	CABOS	319
31.3	EQUIPAMENTOS	321
32	CLIMATIZAÇÃO	325
32.1	INTRODUÇÃO	325
32.2	DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA	329
32.3	CENTRAL DE ÁGUA GELADA (CAG).....	330
32.4	BOMBAS DE ÁGUA GELADA	334
32.5	CONDICIONADORES DE AR	336
32.6	SISTEMAS HIDRÁULICOS, TUBOS E ISOLAMENTO	345
32.7	TUBULAÇÃO, DUTOS DE AR E ACESSÓRIOS	357
32.8	EQUIPAMENTOS	361
32.9	EXAUSTORES	365
32.10	GABINETES DE VENTILAÇÃO	365
32.11	AUTOMAÇÃO E CONTROLE	366
32.12	TESTES, AJUSTES E BALANCEAMENTO	382
32.13	DOCUMENTAÇÃO, GARANTIA, <i>As BUILT</i>	385
33	SONORIZAÇÃO.....	386
33.1	ELETRODUTOS E CONEXÕES	386
33.2	CAIXAS E ACESSÓRIOS	386
33.3	EQUIPAMENTOS	388
33.4	RACKS E COMPONENTES	389



34	CONTROLE DE ACESSO	394
34.1	ELETRODUTOS E CONEXÕES	394
34.2	CABOS	395
34.3	EQUIPAMENTOS	396
35	SEGURANÇA PATRIMONIAL	402
35.1	ELETRODUTOS E CONEXÕES	402
35.2	CABOS E CAIXAS	403
35.3	EQUIPAMENTOS	405
36	SISTEMA DE GERAÇÃO DISTRIBUIDA - USINA SOLAR	408
36.1	ELETRODUTOS E CONEXÕES	408
36.2	ELETROCALHA	409
36.3	CAIXAS E ACESSÓRIOS	410
36.4	EQUIPAMENTOS	411
36.5	CABOS	414
36.6	QUADROS E COMPONENTES	416
36.7	ESTRUTURA PARA PAINÉIS SOLARES	417
37	LIMPEZA GERAL DA OBRA E BOTA-FORA	417
37.1	CONDIÇÕES GERAIS	417
37.2	PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS	418
37.3	DISPOSIÇÕES FINAIS	418



1 DEFINIÇÕES

1.1 Objeto

Este Caderno de Encargos/Especificações Técnicas visa estabelecer as condições gerais da obra da **SUPERINTENDÊNCIA DA POLÍCIA FEDERAL DO CEARÁ**, em Fortaleza-CE, que deve ser executada conforme previsto em plantas de projeto e orçamento e compreende um conjunto de discriminações técnicas, critérios, condições e procedimentos estabelecidos pela CONTRATANTE para a contratação, execução, fiscalização e controle de serviços para a obra. Modificações que possa haver no decorrer do serviço devem ser acertadas e discutidas entre as partes. O Projeto Básico Executivo foi realizado pela equipe técnica do corpo de profissionais da Empresa MINDELO CONSTRUÇÕES E INCORPORAÇÕES LTDA.

Pequenos serviços não relacionados nestas especificações, mas que o bom senso e a boa técnica recomendam sua execução devem ser realizados. De acordo com Decreto 7.983/2013, fica a concordância do contratado com a adequação do projeto básico, sendo que as alterações contratuais sob alegação de falhas ou omissões em qualquer das peças, orçamentos, plantas, especificações, memoriais e estudos técnicos preliminares do projeto não poderão ultrapassar, no seu conjunto, 10% (dez por cento) do valor total do contrato, computando-se esse percentual para verificação do limite do art. 65, § 1º, da Lei nº 8.666, de 1993.

1.2 Caderno de Encargos e Especificações Técnicas

Conjunto de especificações, critérios, condições e procedimentos técnicos estabelecidos pelo CONTRATANTE para a contratação, execução, fiscalização e controle de obras ou serviços.

1.3 Contratada

Empresa ou profissional contratado, de acordo com a legislação em vigor, para execução da obra ou serviço.

1.4 Contratante

Departamento de Polícia Federal - DPF.

1.5 Cronograma Físico-Financeiro

Representação gráfica do andamento previsto para a obra ou serviço, em relação ao tempo e respectivos desembolsos financeiros. O Cronograma Físico-Financeiro é dividido em:

- Item: cada uma das barras horizontais do cronograma, ou seja, serviços individualizados necessários para a realização total do objeto do contrato.



- Etapa: cada uma das partes em que está dividido um item, correspondendo, a cada uma delas, uma parcela do prazo total de execução constante do cronograma.
- Fase: conjunto das diversas etapas do cronograma realizadas em determinado tempo.

1.6 Registro de Ocorrências

São todos os documentos gerados entre o CONTRATANTE e a CONTRATADA, como atas de reunião, diário de obra, correio eletrônico, informações e ofícios entre outros, que subsidiam e comprovam a coordenação do objeto pela FISCALIZAÇÃO em conjunto com a executante, além de fatos, observações e comunicações relevantes ao andamento do serviço.

1.7 Discriminação Técnica

Conjunto de materiais, equipamentos e técnicas de execução a serem empregados na obra ou serviço.

1.8 Disposições Gerais

Conjunto de normas, instruções e procedimentos técnicos para a licitação, contratação e fiscalização de obras ou serviços.

1.9 Especificações de Materiais e Equipamentos

Normas destinadas a fixar as características, condições ou requisitos exigíveis para matérias-primas, produtos semiacabados, elementos de construção, materiais ou produtos industriais semiacabados.

1.10 Fiscalização

Atividade de acompanhamento sistemático da obra ou serviço de Engenharia e Arquitetura, verificando o cumprimento das disposições contratuais em todos os seus aspectos pelo CONTRATANTE.

1.11 Instruções Técnicas

Conjunto de indicações para se tratar e levar a termo um serviço técnico de Engenharia e Arquitetura, definindo e caracterizando o seu objeto, nelas incluindo-se o Caderno de Encargos e Especificações Técnicas.

1.12 Materiais ou Equipamentos Similares



A equivalência de componentes da edificação será fundamentada em certificados de testes e ensaios realizados por laboratórios idôneos, aceitos pelo CONTRATANTE e adotando-se os seguintes critérios:

- A. **Materiais ou equipamentos similar-equivalentes** – Que desempenham idêntica função e apresentam as mesmas características exigidas nos projetos. O ajuste será feito sem compensação financeira para as partes e deverá ser autorizado pela FISCALIZAÇÃO no Diário de Obras.
- B. **Materiais ou equipamentos similar-semelhantes** – Que desempenham idêntica função, mas não apresentam as mesmas características exigidas nos projetos. O ajuste será feito com compensação financeira (glosas ou adições) para uma das partes e somente poderá ser autorizado pelo CONTRATANTE, através de aditivo contratual.
- C. **Materiais ou equipamentos simplesmente adicionados ou retirados** – Que durante a execução foram identificados como sendo necessários ou desnecessários à execução dos serviços e/ou obras. O ajuste será feito com compensação financeira (glosas ou adições) para uma das partes e somente poderá ser autorizado pelo CONTRATANTE, através de aditivo contratual.

1.13 Medição de Serviços

Apuração dos quantitativos e valores realizados das obras ou serviços com base em critérios previamente definidos neste caderno de encargos e especificações técnicas. Casos omissos serão definidos com base nas orientações emanadas pelo Tribunal de Contas da União ou por sistemas técnicos oficiais.

1.14 Obra de Engenharia e Arquitetura

Trabalho segundo as determinações do projeto e as normas adequadas, destinadas a modificar, adaptar, recuperar ou criar um bem, ou que tenha como resultado qualquer transformação, preservação ou recuperação do ambiente natural, doravante denominado simplesmente obra.

1.15 Prazo Global

É o prazo, em dias corridos, para a realização total das obras ou serviços, conforme estabelecido no Edital, nele excluindo-se o dia de início e incluindo-se o de conclusão das obras.

1.16 Prazo Parcial

É o prazo, em dias corridos, para realização de cada uma das etapas do Cronograma Físico-Financeiro previstas no Ato Convocatório.

1.17 Projetista

Profissional ou equipe autor(es) do(s) projeto(s).



1.18 Projeto

Definição qualitativa e quantitativa dos atributos técnicos, econômicos e financeiros de uma obra ou serviço, com base em dados, elementos, informações, estudos, discriminações técnicas, cálculos, desenhos, normas, projeções e disposições especiais.

1.19 Projeto Básico

Conjunto de elementos que definam a obra ou serviço, ou o complexo de obras ou de serviços objeto da licitação, com a definição técnica e dimensional da solução adotada, contendo a concepção clara e precisa do sistema proposto, bem como a indicação de todos os componentes, características e materiais a serem utilizados, que possibilitem a estimativa de seu custo final e prazo de execução, bem como sejam suficientes à contratação do mesmo.

1.20 Projeto Executivo

Conjunto de desenhos, discriminações técnicas, Caderno de Encargos e Especificações Técnicas demais elementos que formam a definição completa da obra ou serviço, suficientes à execução completa da mesma.

1.21 Projeto Como Construído ("As Built")

Definição qualitativa e quantitativa de todos os serviços executados, resultante do Projeto Executivo, com as alterações e modificações ocorridas durante a execução.

Após a conclusão de cada etapa da obra deverá ser entregue o Projeto As Built correspondente, que é o conjunto completo de todas as pranchas que compõem o Projeto Executivo mais aquelas que sejam necessárias em função de detalhamentos específicos de fornecedores.

Deverá contemplar todas as alterações efetuadas durante a execução dos serviços e conter a indicação de todas as marcas, referências, cores e modelos dos materiais aplicados e equipamentos instalados na obra.

O projeto As Built deverá ser apresentado da seguinte forma:

- Pranchas de desenhos: Impressos e assinados, em formato padrão A, preferencialmente mas não obrigatoriamente A0, A1 e A4.
- Relatórios técnicos: Impressos e assinados, em formato padrão A4.

Todos os arquivos devem ser entregues também em meio magnético nos seguintes formatos:

- Dentro do modelo em REVIT®, versão 2020 fornecido pela Polícia Federal;
- Pranchas de desenhos: em arquivos pdf abertos.
- Relatórios técnicos: em arquivos pdf abertos.

O modelo deve estar em condições de LOD (*Level of Development*) 500, ou seja, deve possibilitar a verificação de campo de todos os elementos da obra e seu encaminhamento para o processo de manutenção.



A apresentação e aprovação do Projeto As Built é condição para que seja efetuado o Recebimento Provisório da obra.

1.22 Serviço de Engenharia e Arquitetura

Serviço que envolve atribuições profissionais de Engenheiro ou Arquiteto, relativo à manutenção, conservação, demolição, conserto, reforma, fabricação, montagem, operação, reparo e instalação de bens, equipamentos e instalações, e serviços técnicos profissionais de Engenharia e Arquitetura.

1.23 Serviços Técnicos Profissionais de Engenharia e Arquitetura

Serviços que envolvem atribuições profissionais de Engenheiro ou Arquiteto, relativos à supervisão, orientação técnica, coordenação, estudo, planejamento, projeto, especificação, assistência técnica, assessoria, consultoria, ensaio, vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo, parecer técnico, elaboração de orçamento, apropriações e FISCALIZAÇÃO, sondagens e topografia.

1.24 Metrologia e Normatização

Todas as grandezas mencionadas nestas e em quaisquer documentos relativos aos serviços e obras propostos deverão estar expressas nas unidades do **Sistema Internacional de Unidades - SI**, adotado também pelo Brasil em 1962 e ratificado pela Resolução nº 12 de 1988 do Conselho Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial - CONMETRO, de uso obrigatório em todo o Território Nacional.

Deverão ser respeitadas as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, as portarias ministeriais e interministeriais e as normas das agências reguladora nos devidos serviços executados e na definição dos insumos, assim como normas aceitas e aprovadas internacionais quando as normas nacionais não contemplem as especificações e serviços propostos. Além disso, deverão ser respeitadas as Normas Regulamentadoras aprovadas pela Portaria nº 3.214 de 08/06/1978, em particular a NR-7 (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), NR-9 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) e NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção).

Na eventualidade de conflitos entre este Caderno de Encargos e Especificações Técnicas, códigos, normas, desenhos etc., **prevalecerá o critério mais rigoroso**, de melhor qualidade e eficácia, sendo que as questões remanescentes deverão ser apresentadas à FISCALIZAÇÃO, para aprovação por escrito, sempre antes de se iniciar o projeto e/ou fabricação do componente das instalações ou sistema.

2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

2.1 Planejamento das Obras



Compete aos LICITANTES fazer prévia visita ao local da obra para proceder a minucioso exame das condições locais, averiguarem os serviços e materiais a empregar.

Quaisquer dúvidas referentes ao escopo dos fornecimentos e serviços e/ou nos projetos ou especificações, deverão ser previamente esclarecidas junto ao CONTRATANTE, visto que, depois de apresentada a proposta, o CONTRATANTE não acolherá nenhuma reivindicação. Omissões, por parte da CONTRATADA, jamais poderão ser alegadas em favor de eventuais pretensões de acréscimo de preços.

Os LICITANTES deverão prever todos os custos envolvidos, não sendo aceitas alterações da planilha de custos após a licitação.

A CONTRATADA deverá ter em seu quadro técnico profissionais com formação em engenharia e/ou arquitetura e prepostos, convenientemente credenciados junto ao CONTRATANTE, com autoridade para exercer, em seu nome, toda e qualquer ação de orientação geral, condução, controle e FISCALIZAÇÃO das obras e serviços de construção, nos moldes da NBR 5671/90.

A CONTRATADA deverá levar em conta todas as precauções e zelar permanentemente para que as suas operações não provoquem danos físicos ou materiais a terceiros, nem interfiram negativamente no andamento da obra.

A CONTRATADA será responsável pela proteção de todos os componentes da obra e instalações de energia elétrica, água, esgoto e drenagem pluvial e outros serviços, ao longo e adjacentes à obra, devendo corrigir imediatamente, as suas expensas, quaisquer avarias que provocar nas mesmas.

A CONTRATADA cuidará para que todos os serviços e obras executadas acarretem a menor perturbação possível ao órgão e a todos e quaisquer bens, público ou privado, adjacentes à obra.

Se para facilitar seus trabalhos, a CONTRATADA necessitar elaborar desenhos de execução deverá fazê-los às suas expensas exclusivas e submetê-las a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os desenhos de execução, se necessários, deverão ser entregues por partes, de acordo com as prioridades, em função dos cronogramas da obra, em três vias, sendo uma delas devolvida à CONTRATADA após análise. Os serviços contidos nestes desenhos não poderão ser iniciados sem aprovação formal da FISCALIZAÇÃO.

A execução de todos os serviços contratados obedecerá, rigorosamente, aos projetos fornecidos e às especificações, que complementam no que couber, o contido neste Caderno de Encargos e Especificações Técnicas, do qual a CONTRATADA não poderá alegar desconhecimento.

A CONTRATADA deverá atender toda e qualquer orientação técnica e limitações impostas nos diversos projetos relacionados à referida obra (arquitetônico, elétrico, hidrossanitário, eletrônico, mecânico, prevenção e combate a incêndio etc.). Em caso de dúvida consultar os autores dos projetos executivos sob sua coordenação e a FISCALIZAÇÃO quanto ao Projeto.

Para a presente obra, deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, todos os materiais, equipamentos, acessórios, mão-de-obra, mesmo que não explicitamente descrito nas especificações e/ou projetos, porém indispensáveis à conclusão e perfeito funcionamento de todas as instalações executadas que fazem parte do escopo dos serviços. Todavia, nenhum material ou equipamento deverá ser instalado, até que o CONTRATANTE aprove os projetos executivos completos.

As obras deverão ser programadas pela CONTRATADA, em conjunto com a FISCALIZAÇÃO, dentro das limitações de espaço e horários que forem acordados, de forma a serem coerentes com os critérios de segurança e com a exequibilidade das reformas dentro do prazo máximo estabelecido no ato convocatório.



Todas as medidas deverão ser conferidas no local, não cabendo nenhum serviço extra por diferenças entre as medidas constantes no projeto e o existente.

A obra deverá ser entregue completamente limpa e desimpedida de todo e qualquer entulho ou pertence da CONTRATADA, e com as instalações em perfeito funcionamento.

Qualquer prejuízo causado ao CONTRATANTE em virtude de atraso na finalização dos serviços será de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

Caso sejam identificados locais com problemas para a instalação de equipamentos, ou que venham a ter acesso difícil para manutenção, isso deverá ser transmitido ao CONTRATANTE para que sejam providenciados os acessos necessários.

2.2 Amostras e Critérios de Analogia

A CONTRATADA deverá submeter à apreciação da FISCALIZAÇÃO amostras dos materiais e/ou acabamentos a serem utilizados na obra, podendo ser submetidas a ensaios de natureza destrutiva ou não, no processo de verificação.

Todos os materiais e/ou equipamentos a empregar nas obras deverão ser novos, de qualidade compatível com o serviço respectivo, devendo satisfazer rigorosamente às especificações de materiais e equipamentos. Deverá ser um produto de linha normal de fabricação, de empresa já estabelecida no mercado e que possua experiência comprovada na fabricação dos mesmos, de modo a prover a necessária qualidade, acabamento e durabilidade desejada. Não será admitido o emprego de materiais usados ou de materiais diferentes dos especificados, a não ser aqueles previstos para reutilização e/ou restauração.

A aquisição dos materiais pela CONTRATADA deverá ser planejada de maneira a se evitar eventuais atrasos no cronograma devido à necessidade de prévia encomenda dos mesmos.

A CONTRATADA só poderá aplicar qualquer material e/ou equipamento depois de submetê-lo a exame e aprovação da FISCALIZAÇÃO, a quem caberá impugnar o seu emprego, quando em desacordo com o previsto.

O CONTRATANTE se reserva o direito de, em qualquer época, testar e ensaiar qualquer peça, elemento ou parte da construção, podendo rejeitá-las, observadas as normas e especificações da ABNT, com despesas a cargo da CONTRATADA.

Os materiais depois de aprovados pela FISCALIZAÇÃO serão cuidadosamente conservados no canteiro da obra, até o fim dos trabalhos, de forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

Os materiais ou equipamentos antigos que por ventura forem substituídos por novos durante a reforma deverão ser devidamente armazenados em locais indicados pela FISCALIZAÇÃO.

Os materiais que não atenderem as especificações não poderão ser estocados em obra.

Os padrões e as cores de quaisquer materiais e pinturas a serem executadas na obra deverão ser confirmados pela FISCALIZAÇÃO no momento anterior ao início da execução daquela etapa de serviço.

Quando houver motivos ponderáveis para substituição de um material especificado por outro, a CONTRATADA apresentará, por escrito, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinantes do pedido, com o orçamento do material especificado. A substituição somente será aprovada quando resultar em melhoria técnica ou similaridade comprovada, a critério do CONTRATANTE, e se processará com



compensação financeira para as partes, devendo ser previamente autorizada pelo CONTRATANTE. Quando não houver compensação financeira, a substituição poderá ser autorizada pela FISCALIZAÇÃO com registro em Diário de Obra.

A consulta sobre similaridade deverá ser efetuada pela CONTRATADA em tempo não inferior a 15 (quinze) dias, não admitindo em nenhuma hipótese, que a referida consulta sirva para justificar o não cumprimento dos prazos estabelecidos no Contrato.

Caberá à parte interessada na substituição o ônus da apresentação de toda a documentação necessária à análise.

A similaridade será julgada, em qualquer caso, pelo CONTRATANTE.

2.3 Assistência Técnica e Garantia

Caberá a CONTRATADA visando à perfeita execução e completo acabamento dos serviços, sob as responsabilidades legais vigentes, a prestar toda a assistência técnica e administrativa necessárias para imprimir andamento conveniente aos trabalhos, mantendo equipes que levem a bom termo este objetivo.

Ainda, 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, independentemente de sua responsabilidade civil.

Durante os três primeiros meses após a conclusão efetiva da instalação, a empresa CONTRATADA do serviço deverá atender às correções e pequenos ajustes necessários, no prazo máximo de três dias úteis, independentemente dos prazos estabelecidos nos Termos de Recebimento Provisório e Definitivos da obra.

Após a aceitação definitiva, todos os materiais e equipamentos instalados deverão ser garantidos contra defeitos de fabricação e/ou instalação pelo **período mínimo de 12 doze meses**, contados a partir da data de emissão do Termo de Recebimento Definitivo. A garantia deverá abranger todo e qualquer defeito de fabricação, montagem e falha operacional, de forma a assegurar o perfeito desempenho dos sistemas.

Para tanto, durante a fase de garantia a CONTRATADA deverá manter técnicos experientes, para atender no prazo máximo de 08 (oito) horas, um chamado do CONTRATANTE, durante o horário comercial, que possam lidar com as necessidades locais de acordo com as necessidades do CONTRATANTE. Fora do horário normal de expediente e nos sábados, domingos e feriados, os técnicos atenderão aos chamados efetuados num prazo de 24 (vinte e quatro) horas. Os prazos serão contados a partir da comunicação formal da CONTRATANTE à CONTRATADA.

TODA A MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA DURANTE O PRIMEIRO ANO (12 MESES) APÓS O RECEBIMENTO DEFINITIVO, SERÁ PRESTADO PELA CONTRATADA, ESTANDO OS CUSTOS INCLUSOS EM SEU PREÇO, INCLUINDO PEÇAS E MÃO DE OBRA, INDEPENDENTEMENTE DA GARANTIA DOS EQUIPAMENTOS.

Os reparos quando cobertos pela garantia serão efetuados sem qualquer ônus para o CONTRATANTE, correndo por conta da CONTRATADA as despesas com trocas de peças, materiais, seu transporte, e com a mão-de-obra necessária. Caso os problemas persistam, deverão ser tomadas providências corretivas de modo a eliminar essas causas.

A CONTRATADA reparará ou substituirá, às suas expensas, todas as peças, componentes, equipamentos e materiais necessários aos reparos ou substituições que venham a ser feitos durante o período de garantia.



Os reparos ou substituições serão feitos por equipe técnica da CONTRATADA ou, eventualmente após entendimento prévio, com mão-de-obra do CONTRATANTE ou técnicos seus, sempre sob supervisão e responsabilidade da CONTRATADA.

Os componentes ou equipamentos das instalações ou sistemas, objeto deste Caderno de Encargos e Especificações Técnicas, danificados por falhas de qualquer item sob garantia, serão também reparados ou substituídos pela CONTRATADA.

Em caso de inexistência da peça de reposição no estoque da CONTRATADA esta utilizará, por acordo entre as partes, peças do estoque do CONTRATANTE, caso o possua, obrigando-se a repô-las por outras novas ou reparadas, no prazo que for convencionado.

Para o fim de substituição de qualquer peça defeituosa, a CONTRATADA utilizará versões aperfeiçoadas da mesma, que não impliquem alteração no equipamento em que a mesma será instalada.

Uma vez realizado o reparo ou substituição da peça defeituosa, a CONTRATADA garantirá o desempenho original especificado para o correspondente equipamento ou material da instalação ou sistema reparado.

Se após a entrega de qualquer instalação, sistema, subsistema ou lote, surgirem defeitos ou imperfeições que ocasionem imobilizações dos mesmos, durante um período superior a 10 (dez) dias, o período de garantia dos equipamentos ou materiais de tais instalações, sistemas, subsistemas ou lotes ficarão automaticamente prorrogados por tempo equivalente ao que exceder aquele período.

Os sobressalentes fornecidos terão garantia de 24 (vinte e quatro) meses a partir das datas das respectivas entregas.

Se após a entrega de qualquer equipamento, este não for instalado por razões que independam da CONTRATADA, a garantia será de 24 (vinte e quatro) meses contados da data de sua colocação no local das instalações e/ou sistemas executados.

Qualquer interferência, física ou operacional, entre equipamentos do subsistema ou com demais equipamentos instalados no âmbito do CONTRATANTE, detectada a qualquer momento e até o vencimento da garantia, deverá ser corrigida, imediatamente, sem qualquer ônus para o mesmo.

O termo de garantia emitido ao final do serviço, pelo prestador de serviço vinculado à CONTRATADA, deverá descrever claramente os limites e a duração da garantia, considerando o período mínimo de 12 (doze) meses, para cada componente da instalação ou sistema instalado. Mesmo que a CONTRATADA tenha contratado outros prestadores de serviço, a garantia final será dada e mantida ao CONTRATANTE.

Os requisitos mínimos obrigatórios para cada componente serão:

- A. Equipamentos: 3 (três) anos após a instalação;
- B. Cabos e componentes de cabling: 5 (cinco) anos contra defeitos de fabricação;
- C. Infraestrutura: 3 (três) anos contra ferrugem e resistência mecânica (para as novas instalações, caso da necessidade);
- D. Funcionalidade e desempenho: 5 (cinco) anos;
- E. Declaração de desempenho assegurado para as aplicações às quais a rede física foi proposta, as possíveis restrições para outras aplicações ou para as aplicações introduzidas no futuro pelos principais organismos internacionais (IEEE, TIA/EIA, ISO/IEC, ATM FORUM etc.).



2.4 Entrega Final

Após a execução de todos os trabalhos e antes da pré-operação, todos os equipamentos, instalações e sistemas deverão ser limpos para a entrega.

Nesta fase deverá também ser verificado o estado geral dos equipamentos fornecidos. Todos os danos deverão ser reparados com especial cuidado, sendo tomadas providências com relação a metais sujeitos à corrosão; cujos procedimentos deverão ser levados a efeito de acordo com as exigências de normas devendo ser pintados na sua cor original para serem entregues.

Para efeito de aprovação das instalações, deverão ser apresentadas a verificação de continuidade dos condutores de proteção; teste de isolamento elétrico, com respectiva anotação de leitura em planilha, temperatura ambiente e fator de correção de temperatura aplicável em função da temperatura ambiente, obedecendo ao valor mínimo de 1 MΩ; medição da nova resistência de aterramento em função da extensão da malha para novos painéis e grupo gerador; verificação de balanceamento de fases em painéis e quadros de distribuição; e verificação de faseamento ao longo de toda a instalação elétrica.

O Contratado deverá comissionar, em presença da FISCALIZAÇÃO, todas as instalações executadas.

Em todos os testes envolvendo medições deverão ser preenchidas planilhas dos resultados, citando quais foram os procedimentos normalizados pela ABNT, e estas deverão ser datadas e assinadas pelo responsável técnico. Nos demais casos deverão ser emitidos relatórios específicos.

Todos os testes deverão ser marcados e executados antecipadamente sem prejuízo ao cronograma da obra, não sendo aceitas justificativas para a não realização dos mesmos, de forma total ou parcial.

A CONTRATADA providenciará de acordo com os procedimentos todos os testes e inspeções nas instalações, equipamentos e sistemas providenciando todo o pessoal, instrumentação e meios para realização da tarefa.

Todos os equipamentos, após a montagem definitiva na obra, serão submetidos a ensaios de funcionamento, em vazio, com carga nominal e com sobrecarga.

Serão aplicadas as normas correspondentes, bem como verificadas todas as características de funcionamento exigidas nas especificações técnicas e nos desenhos de catálogos de equipamentos ou de seus componentes. Será verificado se todos os componentes de todos os sistemas dos equipamentos trabalham nas condições normais de operação, definidas naqueles documentos ou em normas técnicas aplicáveis.

Será verificado o perfeito funcionamento de todos os dispositivos de comando, proteção, sinalização e automatismo.

A CONTRATADA deverá possuir, no mínimo, os seguintes equipamentos de testes com a especificação de fabricante/modelo devidamente aferidos, a serem empregados no serviço, para aferição elétrica em campo: 01(um) megômetro, 01(um) fasímetro, 01(um) terrômetro tipo alicate ou convencional, 02 (dois) multítestes tipo alicate TRUE RMS, 01(um) luxímetro e 01(um) termômetro mira laser.

2.5 Defeito Oculto

Entende-se por Defeito Oculto aquele que venha a ocorrer e que não tenha sido percebido durante o período de garantia, podendo ser decorrente de falha de interpretação do projeto, concepção, instalação, material, ou de supervisão de montagem devidamente comprovada pelo CONTRATANTE. Excluem-se os defeitos



provenientes do desgaste normal de operação ou do uso indevido do equipamento, desde que este fato seja efetivamente comprovado pela CONTRATADA.

Na ocorrência de Defeito Oculto, a CONTRATADA se obriga a prosseguir prestando assistência técnica total, idêntica à do período de garantia, conforme venha a ser necessário, no sentido de sanar a irregularidade.

2.6 Peças de Reposição

A CONTRATADA terá a obrigação de fornecer todas as peças de reposição durante o período de vigência da garantia.

Deverá ainda apresentar uma proposta com uma lista e o custo de fornecimento de estoque estratégico de peças sobressalentes para 02 (dois) anos de operação do subsistema, de modo a agilizar os serviços de manutenção.

A CONTRATADA deverá adquirir seus equipamentos em fábricas que garantam o fornecimento de peças de reposição por um período mínimo de 05 (cinco) anos, contados a partir da emissão do Termo de Recebimento Definitivo do sistema.

2.7 Manual do Usuário da Edificação

Ao final do serviço, antes da sua entrega provisória, a CONTRATADA deverá apresentar em **quatro cópias coloridas** impressas em tamanho A4 e uma cópia em mídia eletrônica em língua portuguesa de um Manual do Usuário da Edificação, contendo as seguintes informações:

- a) **Todas as informações de referência** (marca, linha, modelo, cor, acabamento, etc) de todos os materiais utilizados na edificação;
- b) **Contatos dos representantes** mais próximos de cada marca utilizada na edificação (nome, endereço, telefone, site e e-mail);
- c) **Rotinas de limpeza e manutenção** de todos os materiais utilizados na edificação.

2.8 Documentação das Instalações e Sistemas

Ao final do serviço, antes da sua entrega provisória, a CONTRATADA deverá apresentar em duas cópias impressas em tamanho A4 e uma cópia em mídia eletrônica em língua portuguesa:

- 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.
- c) **Folhas de dados em tamanho A3 ou A4**, dos equipamentos, por parte dos técnicos responsáveis por sua manutenção;



d) **Lista de materiais instalados**, indicando quantidades e modelos.

Esses manuais e desenhos deverão ser previamente submetidos à aprovação da CONTRATANTE, antes de sua emissão final. **Catálogos gerais dos fabricantes não serão aceitos como materiais de instrução de operação.**

2.9 Licenças e Franquias para Execução

Deverão ser rigorosamente respeitadas todas as legislações urbanas referentes a execução de obras e serviços de engenharia vigentes na cidade de **Fortaleza/Ce** quando do momento de início dos trabalhos. A CONTRATADA será responsável pela obtenção de todas as licenças e franquias necessárias para a realização das obras, além de pagar os emolumentos prescritos por lei e observando a legislação, códigos e posturas referentes aos serviços e obras, à segurança pública, bem como atender ao pagamento de despesas decorrentes das leis trabalhistas e impostos, que digam diretamente respeito aos serviços e obras contratados.

Em caso de multas aplicadas em função dos serviços que estão sendo executados, é de responsabilidade da CONTRATADA o pagamento e o cumprimento das normas para sanar o problema detectado pela autoridade que aplicou a sanção.

A CONTRATADA deverá, ainda, incluir as consultas às concessionárias de serviços públicos (energia, água, saneamento etc.), empresas de seguros etc., eventualmente necessárias ao desenvolvimento de seus trabalhos; obter todos os certificados de inspeção da obra ou dos serviços prestados, de modo que ao encerramento do trabalho, o mesmo esteja em condições de funcionamento, não só do ponto de vista técnico, mas também do ponto de vista legal, incluindo as aprovações de projetos e execuções dos serviços de acordo com as disposições dos órgãos de FISCALIZAÇÃO distrital e federal ou de quaisquer outras naturezas.

Caso consiga as licenças antes do prazo máximo de 3 (três) meses, a obra pode ser iniciada, em comum acordo com a fiscalização, antes do fim desse prazo.

2.10 Anotação de Responsabilidade Técnica do Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA

A CONTRATADA deverá apresentar ART do CREA referente do responsável técnico pela execução da obra ou serviço e em particular pelo responsável técnico pela execução das obras ou serviço de engenharia elétrica e de telecomunicações com as respectivas taxas recolhidas, no início da obra.

2.11 Impostos

Correrão por conta da CONTRATADA as despesas referentes a impostos em geral.

2.12 Seguros e Acidentes



Correrá por conta exclusiva da CONTRATADA a responsabilidade por quaisquer acidentes no trabalho devido à execução dos serviços e obras contratadas, uso indevido de patentes registradas, e, ainda que resulte em caso fortuito ou de força maior, a destruição ou danificação da obra em construção até a devida aceitação da mesma pelo CONTRATANTE, bem como as indenizações que possam vir a ser devidas a terceiros por fatos oriundos dos serviços contratados, ainda que ocorridos fora do canteiro de obras.

Será obrigatório e de responsabilidade da CONTRATADA fazer seguro geral dos serviços e obras, material, transporte e pessoal, contra Riscos de Engenharia, Incêndio e suas cláusulas, apresentando-o à FISCALIZAÇÃO.

2.13 Transporte de Materiais e Embalagens

O transporte de materiais e equipamentos referentes à execução da obra ou serviço será de responsabilidade da CONTRATADA, que providenciará equipamentos, dispositivos, pessoal e supervisão necessários, considerando tanto a movimentação até o local da obra como o seu transporte vertical e horizontal na mesma, no local de sua aplicação definitiva, devendo para isso prever todos os equipamentos necessários para alçamento e transporte de quaisquer máquinas ou materiais que venham a ser instalados. Andaimos, suportes auxiliares e/ou elementos de alçamento deverão ser removidos logo após a sua utilização.

Todas as partes integrantes de fornecimento terão embalagens adequadas para proteger o conteúdo contra danos durante o transporte, desde a fábrica até o local de montagem sob condições que envolvam embarques, desembarques, transportes por rodovias não pavimentadas e/ou via marítima ou aérea.

Além disto, as embalagens serão adequadas para armazenagem por período de, no mínimo, 01 (um) ano, nas condições citadas anteriormente.

A CONTRATADA adequará se necessário, seus métodos de embalagem, a fim de atender às condições mínimas estabelecidas acima, independente da inspeção e aprovação das embalagens pelo CONTRATANTE.

As embalagens serão baseadas nos seguintes princípios: todos os volumes conterão as indicações de peso, bruto e líquido, natureza do conteúdo e codificação, bem como local de instalação; terão indicações de posicionamento, de centros de gravidade e de pontos de levantamento; todas as indicações serão feitas nas 4 (quatro) faces do volume, no sentido de facilitar a ordem de estocagem e identificação dos mesmos; as embalagens conterão também as indicações do tipo e condições especiais de armazenagem, armazenagem em lugar abrigado ou ainda, armazenagem ao tempo; ter todas as embalagens numeradas consecutivamente; e ser projetadas de modo a reduzir o tempo de carga e descarga, sem prejuízo da segurança dos operadores.

No caso de materiais que venham a permanecer por longo tempo estocados ou que suas características necessitem de inspeções, manutenção preventiva ou outros serviços, as respectivas embalagens serão construídas de forma a serem abertas sem danificá-los.

Todos os materiais a serem fornecidos pela CONTRATADA, são considerados postos no canteiro de obras.

2.14 Armazenamento



A CONTRATADA será responsável por seu trabalho e pelos equipamentos até a data da inspeção final devendo, durante a fase de instalação, proteger o equipamento contra danos causados por seu trabalho ou por terceiros.

A CONTRATADA deverá, portanto armazenar os equipamentos e materiais de maneira cuidadosa e segura em local a ser indicado pelo CONTRATANTE, enquanto não forem efetivamente instalados.

2.15 Arremates Finais

Nos casos em que, por omissão ou atraso da CONTRATADA, para instalação de equipamentos dispositivos, caixas e condutos; os serviços de abertura, rasgos, retirada de forro e pintura que venham a ser feitos após os serviços desses locais; todos os ônus decorrentes da reparação dessas áreas serão cobertos pela CONTRATADA, não cabendo ao CONTRATANTE nenhuma despesa para a reparação deles.

Após a conclusão dos serviços de limpeza, a CONTRATADA se obrigará a executar todos os retoques e arremates necessários, apontados pela FISCALIZAÇÃO.

2.16 Elementos de Segurança do Trabalho

Haverá particular atenção para o cumprimento das exigências de proteger as partes móveis dos equipamentos e de evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como para o respeito ao dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

As ferramentas e equipamentos de uso nas obras serão dimensionados, especificados e fornecidos pela CONTRATADA, de acordo com o seu plano de construção, em perfeito estado, prontas para o uso e atendendo aos graus de segurança exigidos para cada caso.

2.17 Equipamentos de Proteção Coletiva - EPC

Em todos os itens da obra deverão ser fornecidos e instalados pela CONTRATADA os Equipamentos de Proteção Coletiva que se fizerem necessários no decorrer das diversas etapas da obra, de acordo com o previsto na NR-18 do Ministério do Trabalho, bem como nos demais dispositivos de segurança.

2.18 Equipamentos de Proteção Individual - EPI

Deverão ser fornecidos pela CONTRATADA, aos seus funcionários e/ou subcontratados, todos os Equipamentos de Proteção Individual necessários e adequados ao desenvolvimento de cada tarefa nas diversas etapas da obra, conforme previsto na NR-06 e NR-18 da Portaria nº 3214 do Ministério do Trabalho, bem como nos demais dispositivos de segurança.

2.19 Outras Despesas a Cargo da Contratada



As despesas relativas aos itens abaixo mencionados correrão por conta exclusiva da CONTRATADA:

- Alojamentos, estadia e alimentação de pessoal;
- Plataformas necessárias para a execução dos serviços;
- Transporte de materiais e equipamentos;
- Transporte de pessoal administrativo e técnico.

2.20 Recebimento provisório e definitivo

Quando as obras e/ou serviços contratados forem concluídos caberá à CONTRATADA apresentar comunicação escrita (inicialmente via fac-símile e posteriormente protocolando tal correspondência na unidade local da obra) informando o término das obras e/ou serviços, cabendo à FISCALIZAÇÃO, no prazo de até 15 (quinze) dias, a verificação dos serviços executados, após o qual será lavrado **Termo de Recebimento Provisório**, que caracterizará a aceitação provisória de todas as instalações e sistemas executados, também vinculado à conclusão de todos os testes de campo e da entrega dos **Manuais de Manutenção e Conservação e Instruções de Operação e Uso** que será passado em 2 (duas) vias de igual teor e forma, ambas assinadas pela FISCALIZAÇÃO, após terem sido realizadas todas as medições e apropriações referentes a acréscimos, supressões e modificações,.

A inspeção minuciosa de toda a construção deverá ser efetuada pelos profissionais responsáveis pelas obras da CONTRATADA e pelo 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.

A CONTRATADA fica obrigada a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no todo ou em parte, o objeto em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou materiais empregados, cabendo à FISCALIZAÇÃO não atestar a última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no Termo de Recebimento Provisório.

A entrega do objeto licitado não exige a CONTRATADA, em qualquer época, das garantias concedidas e das responsabilidades assumidas em contrato e por força das disposições legais em vigor. (Lei 10.406 de 10/01/2002).

O Termo de Recebimento Definitivo das obras e/ou serviços contratados será lavrado em até 90 (noventa) dias após a lavratura do Termo de Recebimento Provisório, referido no parágrafo anterior, por comissão de no mínimo 3 (três) membros designados pela autoridade competente e se tiverem sido atendidas todas as exigências da FISCALIZAÇÃO, referente a defeitos ou imperfeições que venham a ser verificadas em qualquer elemento das obras e serviços executados, e se estiverem solucionadas todas as reclamações porventura feitas quanto à falta de pagamento a operários ou fornecedores de materiais e prestadores de serviços empregados na execução do contrato.

2.21 Serviços Gerais

Os entulhos gerados serão retirados do canteiro seguindo os horários determinados pela FISCALIZAÇÃO e pelos Órgãos Públicos Competentes.



A CONTRATADA deve estar ciente de que os funcionários que vão trabalhar em horário fora do expediente deverão ter autorização do Plantão.

2.22 Transporte e descarga de material

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 boca-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.

2.23 Cidade sede da fiscalização

A FISCALIZAÇÃO dos serviços deste projeto estará sediada na cidade de Fortaleza-CE. A proponente deverá diluir nos preços da sua proposta, os custos com deslocamentos, diárias etc. para a realização das Reuniões de Trabalho na Sede da FISCALIZAÇÃO. Estas reuniões serão realizadas e marcadas a pedido da FISCALIZAÇÃO.

2.24 Reunião de início dos serviços

Entre a CONTRATADA e a FISCALIZAÇÃO, na sede desta, para esclarecimento dos Critérios, Condicionantes, conteúdo dos documentos etc., que deverão ser observados na elaboração dos serviços e dos demais procedimentos da FISCALIZAÇÃO.

Nesta reunião deverão estar presentes todos os membros da Equipe Técnica Mínima da CONTRATADA ou a critério da FISCALIZAÇÃO.



2.25 Reuniões de solução de pendências

Na ocasião da entrega de cada etapa do projeto, caso persistam pendências em determinadas disciplinas, a FISCALIZAÇÃO deverá realizar reuniões na cidade sede da CONTRATANTE, para providenciar ajustes, orientações e correções e assim, permitir a aprovação do projeto nas referidas disciplinas.

Nestas reuniões deverão estar presentes todos os membros da Equipe Técnica Mínima da CONTRATADA para a disciplina em questão, a critério da FISCALIZAÇÃO.

2.26 Inícios e prazos

O Cronograma dos serviços será revisto sempre que necessário para ajustar as etapas do projeto e obra em decorrência do detalhamento do projeto e adequação técnica da obra.

Os serviços iniciais de obra estão previstos para durar 4 meses, enquanto a obra em si está prevista para ser finalizada num período de 36 meses (3 anos).

A revisão do cronograma será precedida das justificativas técnicas apresentadas pela CONTRATADA e não poderá ensejar aumento do prazo, preço contratual e o desembolso máximo previsto para o exercício financeiro do ano.

Ressalvados os casos de força maior, devidamente comprovados, a juízo da PF, a CONTRATADA incorrerá nas penalidades previstas no contrato firmado entre a PF e a CONTRATADA.

São considerados como Força Maior para efeito de isenção de multas previstas:

- Interrupção dos meios de transporte;
- Calamidade Pública;
- Acidente que implique na paralisação dos serviços sem culpa da CONTRATADA;
- Falta de energia elétrica necessária ao funcionamento dos equipamentos;
- Chuvas copiosas, inundações e suas consequências;
- Casos que se enquadrem no parágrafo único do Artigo 1058 do Código Civil Brasileiro.

2.27 Horários de execução da obra

A CONTRATADA deverá executar os serviços em horário integral e, a critério da Fiscalização, deverá alterá-lo, sempre que alguma atividade da Organização Militar assim o requerer. Tal alteração deverá sempre ser precedida de comunicação prévia por parte do POLÍCIA FEDERAL.

2.28 Limpeza da obra

A obra deverá estar sempre limpa, principalmente no entorno, de forma que eventuais restos de obra não prejudiquem as atividades da superintendência existente. Todo o material retirado e não aproveitado deverá ser transportado, periodicamente, para locais definidos pela Fiscalização da POLÍCIA FEDERAL.



2.29 Diário de obras

O Diário de Obras é o livro, fornecido pela CONTRATADA, que deve ser mantido, permanentemente, em seu escritório de campo e onde serão anotadas, diariamente:

- As informações do andamento das obras e serviços;
- As ordens, observações e informações da FISCALIZAÇÃO;
- Observações e comunicações da CONTRATADA.

As folhas do Diário serão numeradas seguidamente e deverão conter os nomes da CONTRATADA e da POLÍCIA FEDERAL, o número do Contrato, o número do Diário e a data das anotações, e deverão ser rubricadas diariamente pela CONTRATADA e pela FISCALIZAÇÃO.

O Diário de Obras terá suas folhas em 03 (três) vias. As 02 (duas) primeiras vias serão picotadas para serem facilmente removidas, ficando a 1ª via em poder da CONTRATADA, a 2ª via com a FISCALIZAÇÃO. A 3ª via que não será picotada, permanecerá no Diário. Serão empregadas folhas de papel-carbono, fornecidas pela CONTRATADA.

2.30 Critérios de sustentabilidade

Na elaboração deste projeto foram adotados critérios de sustentabilidade em diversas etapas do planejamento/obra, sendo os mesmos: na concepção da adequação elétrica e na execução e especificações da obra. Sendo adotadas as seguintes concepções e especificações:

- Setorização da iluminação de mesmo ambiente, através de interruptores que permitem uso localizado e aproveitamento da luz natural;
- Uso exclusivo de lâmpadas LED de alto rendimento e de luminárias eficientes;
- Utilização de materiais que sejam reciclados e reutilizáveis e biodegradáveis e que reduzem a necessidade de manutenção;
- Uso de equipamentos de climatização mecânica apenas nos ambientes onde foi indispensável, quando for o caso;
- Uso de tintas ecológicas para não agredir o meio ambiente;
- Utilizar madeiras certificadas extraídas de áreas de reflorestamento.

2.31 Equipe técnica mínima da contratada

A equipe técnica mínima da contratada deverá conter os profissionais habilitados e qualificados de acordo com as exigências do edital, cumprindo também as exigências para as seguintes funções:

- Engenheiro Civil de obra Pleno;



- Engenheiro Civil de obra Junior;
- Mestre de Obras;
- Técnico de Edificações;
- Engenheiro Eletricista mensalista;
- Engenheiro Eletricista horista;
- Técnico de Segurança do trabalho;
- Encarregado Geral de Obras;
- Almoxarife;
- Auxiliar de Almoxarife;
- Servente de Obras;
- Auxiliar Administrativo.

3 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

3.1 Descrição dos Serviços

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| • Administração de obra | • Formas |
| • Serviços preliminares | • Armaduras |
| • Legalização da obra | • Pilar e viga |
| • Levantamentos e locações | • Laje |
| • Preparação do terreno | • Concretos |
| • Canteiro de obras | • Laje pré-moldada |
| • Demolições e retiradas | • Cobertura |
| • Equipamentos | • Estrutura metálica |
| • Movimento de terra | • Telhamento |
| • Fundação e estruturas | • Impermeabilização |
| • Fundações | • Paredes e painéis |
| • Escavações e reaterro | • Alvenarias |
| • Formas | • Divisórias |
| • Armaduras | • Esquadrias |
| • Concretos | • Madeira |
| • Superestrutura | • Esquadrias blindadas |



- Aço
- PVC e vidro
- Diversos
- Revestimentos
- Piso
- Parede
- Revestimento de teto
- Pintura
- De pisos
- De paredes e painéis
- De esquadrias
- De tetos
- De estruturas metálicas
- Louças, metais, bancadas e cubas e acessórios
- Louças
- Metais
- Bancadas
- Acessórios
- Comunicação visual
- Urbanização e paisagismo
- Pavimentação
- Muro de contorno
- Gradil
- Paisagismo
- Instalações de prevenção e combate a incêndio
- Tubos e conexões
- Extintores e hidrantes
- Bombas e acessórios
- Sinalização de incêndio
- SDAI
- Tubos e conexões
- Cabos
- Caixas e acessórios
- Equipamentos
- Instalações hidráulicas
- Tubos e conexões
- Válvulas e registros
- Caixas, bombas e acessórios
- Instalações sanitárias
- Tubos e conexões
- Caixas e acessórios
- Instalações pluviais
- Tubos e conexões
- Ralos, caixas e acessórios
- Irrigação
- Tubos e conexões
- Aspersores e acessórios
- Instalações elétricas
- Eletrodutos e conexões
- Interruptores e tomadas
- Cabos
- Luminárias
- Subestação
- Quadros e componentes
- SPDA
- Aterramento
- Cabo de cobre
- Lógica
- Eletrodutos e conexões
- Cabos
- Caixas e tomadas
- Rack e acessórios
- CFTV
- Eletrodutos e conexões
- Cabos
- Caixas e acessórios
- Rack e acessórios
- Automação
- Eletrodutos, conexões e caixas
- Cabos
- Dispositivos
- Climatização
- Tubulação e dutos de ar



- Equipamentos
- Sonorização
- Eletrodutos e conexões
- Equipamentos
- Racks e componentes
- Controle de acesso
- Eletrodutos e conexões
- Cabos e caixas
- Equipamentos
- Segurança patrimonial
- Eletrodutos e conexões
- Cabos e caixas
- Equipamentos
- Sistema de geração solar
- Eletrodutos e conexões
- Caixas e acessórios
- Equipamentos
- Quadros e componentes
- Serviços complementares

A entrega dos serviços previstos neste Caderno de Encargos e Especificações Técnicas deverá ser realizada conforme Cronograma Físico, de modo a permitir ao CONTRATANTE, como acima citado, tempo para a completa conferência deles.

3.2 Administração local

Todo pessoal da CONTRATADA deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos. ***Qualquer empregado da CONTRATADA ou de qualquer subcontratada que, na opinião da FISCALIZAÇÃO, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada, ou seja, desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da FISCALIZAÇÃO, ser afastado imediatamente pela CONTRATADA.***

A CONTRATADA manterá na obra, Engenheiro Civil Pleno/Junior por algum período, mestre de obras, técnico de edificações, Engenheiro Eletricista mensalista/horista, técnico em segurança do trabalho, encarregado geral de obras, almoxarife, auxiliar de almoxarife, servente e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidade suficiente para a execução dos trabalhos.

a) Aplicação:

Gerência técnica e administrativa da obra, equipamentos auxiliares, além de uniformes e EPI's, EPC, ferramentas manuais, alimentação, transporte dos funcionários, operação e manutenção do canteiro de obras e ART junto ao CREA.

b) Material ou Serviço:

Mão de obra técnica e administrativa, encargos sociais, EPI's, uniformes, ferramentas manuais, alimentação, transporte de funcionários, operação e manutenção de canteiro e a ART junto ao CREA.

Equipamentos de Proteção Individual:



Serão de uso obrigatório os equipamentos, obedecendo ao disposto na Norma Regulamentadora NR-18, de acordo com os serviços que serão utilizados.

Equipamentos para proteção da cabeça:

- Capacetes de segurança: para trabalhos em que haja o risco de lesões decorrentes de queda ou projeção de objetos, impactos contra estrutura e de outros acidentes que ponham em risco a cabeça do trabalhador. Nos casos de trabalhos realizados junto a equipamentos ou circuitos elétricos será exigido o uso de capacete especial;
- Protetores faciais: para trabalhos que ofereçam perigo de lesão por projeção de fragmentos e respingos de líquidos, bem como por radiações nocivas;
- Óculos de segurança contra impactos: para trabalhos que possam causar ferimentos nos olhos;
- Óculos de segurança contra radiações para trabalhos que possam causar irritação nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de radiações;
- Óculos de segurança contra respingos: para trabalhos que possam causar irritações nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de líquidos agressivos.

Equipamentos para proteção das mãos e braços:

- Luvas e mangas de proteção: para trabalhos em que haja possibilidade de contato com substâncias corrosivas ou tóxicas, materiais abrasivos ou cortantes, equipamentos energizados, materiais aquecidos ou quaisquer radiações perigosas. Conforme o caso, as luvas serão de couro, de lona plastificada, de borracha ou de neoprene.

Equipamentos para proteção dos pés e pernas:

- Botas de borracha ou PVC: para trabalhos executados em locais molhados ou lamacentos, especialmente quando na presença de substâncias tóxicas;
- Calçados de couro: para trabalhos em locais que apresentam riscos de lesão do pé.

Equipamentos para proteção contra quedas com diferença de nível:

- Cintos de segurança: para trabalhos em que haja risco de queda.

Equipamentos para proteção auditiva:

- Protetores auriculares, para trabalhos que produzam altos níveis de ruído, conforme NR-17.

Equipamentos para proteção respiratória:

- Respiradores contra poeira: para trabalhos que impliquem produção de poeira;
- Máscaras para jato de areia: para trabalhos de limpeza por abrasão, através de jato de areia;
- Respiradores e máscaras de filtro químico: para trabalhos que ofereçam riscos provenientes de ocorrência de poluentes atmosféricos em concentrações prejudiciais à saúde.

Equipamentos para proteção de tronco:

- Avental de raspa, para trabalhos de soldagem e corte a quente e de dobragem e armação de ferros.

Deverá ser comprovada pela CONTRATADA a experiência profissional **do Engenheiro Pleno Residente (Civil)**, os quais deverá possuir obrigatoriamente **experiência mínima de sete anos**, adquirida no exercício de idênticas funções em obras de características semelhantes.



Conforme definições encontradas no site: "<http://www.aeai.org.br/tabela.htm>"; considera-se para este projeto o seguinte tempo de serviço mínimo, com comprovação, para o enquadramento profissional de engenharia:

".....

CATEGORIA PROFISSIONAL H.T. % CUB-SP TEMPO SERVIÇO OU QUALIFICAÇÃO

Engenheiro Consultor 12 Superior a 15 anos ou grau equivalente

Engenheiro Senior 10 Superior a 10 anos ou grau equivalente

Engenheiro Pleno 07 Superior a 5 anos ou grau equivalente

Engenheiro Júnior 04 Até 05 anos ou grau equivalente.

..."

Além da referência acima, os tempos de experiência exigidos para engenheiro pleno estão definidos no site "http://www.crea-pr.org.br/crea2/html/docs/th_ceal.pdf", conforme sessão plenária nº 741 do CREA/PR realizada em 10/06/1997; como também no site "http://www.creaes.org.br/bridgesession/downloads/tabela_honorarios/tabela_honorario_eng_civil.pdf" hospedado na página do CREA/ES.

O Engenheiro Civil Junior Residente pode ser recém-formado, ficando este só a responsabilidade técnica do Engenheiro Pleno.

O engenheiro civil residente ficará responsável pela supervisão dos serviços e obras contratados, sendo que o contato entre a FISCALIZAÇÃO e a CONTRATADA deverá ocorrer, preferencialmente, por intermédio desse profissional.

O descumprimento da carga horária estipulada para cada um dos profissionais, sem apresentação de justificativa, poderá acarretar para a CONTRATADA, em glosa do valor respectivo.

3.2.1 ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA PLENO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Consiste em acompanhamento técnico do engenheiro, com a experiência compatível com a obra, trabalhando pelo menos 8 (oito) horas por dia, durante 36 meses. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir carga horária compatível, conforme o serviço executado.

Será o responsável técnico pela execução dos serviços e representante legal da CONTRATADA no canteiro de serviços com devido registro no CREA, devendo estar capacitado para responder a todas as dúvidas técnicas e administrativas decorrentes da execução, inclusive de serviços subempreitados (estes apenas com autorização da CONTRATANTE).

Deverá ter formação em Engenharia Civil a pelo menos 7 (sete) anos, com experiência comprovada de 7 (sete) anos em execução de obras semelhantes, com registro no respectivo conselho de classes, devendo o curriculum do profissional ser submetido previamente para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A atividade inicia com o início da obra indo até o fim da mesma.

A medição do item deverá ser realizada por hora (H) efetivamente trabalhada do profissional, conforme indicação da Planilha de Preços.



3.2.2 ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Consiste em acompanhamento técnico do engenheiro, com a experiência compatível com a obra, trabalhando pelo menos 8 (oito) horas por dia, durante 36 meses. Deve estar presente diariamente, todas as semanas. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir carga horária maior, conforme o serviço executado, de forma que o total de horas previsto em orçamento não seja ultrapassado.

Será o responsável técnico pela execução dos serviços e representante legal da CONTRATADA no canteiro de serviços com devido registro no CREA, devendo estar capacitado para responder a maioria das dúvidas técnicas decorrentes da execução, inclusive de serviços subempregados.

Deverá ser registrada em Diário de Obras a presença do Engenheiro Civil no acompanhamento e supervisão da execução dos serviços contratados, sendo comunicado previamente à fiscalização os dias que não estará no canteiro.

Deverá ter formação em Engenharia Civil, com registro no respectivo conselho de classes, devendo o curriculum do profissional ser submetido previamente para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A atividade inicia no quinto mês do início da obra indo até o fim da mesma.

A medição do item deverá ser realizada por mês efetivamente trabalhado do profissional, conforme indicação da Planilha de Preços.

3.2.3 MESTRE DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Será o responsável da CONTRATADA pela orientação correta junto a mão de obra direta para execução dos serviços de engenharia que deverão ser executados.

Nesse item foram considerados 36 meses completos dessa mão de obra indireta, assim como para os engenheiros, que deverá estar supervisionando a execução de todos os serviços de construção civil a serem executados.

Toda sua ausência da obra deverá ser justificada em Diário de Obras e comunicado previamente à Fiscalização (horário de saída e retorno).

Deverá ter experiência comprovada de 10 (dez) anos em execução de obras semelhantes na função de mestre de obras, devendo o curriculum do profissional ser submetido previamente para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A atividade inicia com o início da obra indo até o fim da mesma.

Critério de medição desse item deverá ser realizada por mês conforme indicação da Planilha de Preços.

3.2.4 TÉCNICO DE EDIFICAÇÕES COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Será o responsável por uma supervisão generalizada auxiliando os engenheiros responsáveis, coletar dados, interpretar projetos, elaborar plantas seguindo normas e especificações técnicas, entre outros serviços como conferir projetos em execução, selecionar documentos para legalização da obra, providenciar suprimentos e serviços.



Deverá ter formação em Curso Técnico em Edificações a pelo menos 5 (cinco) anos, com experiência comprovada de 5 (cinco) anos em execução de obras semelhantes, com registro no respectivo conselho de classes, devendo o curriculum do profissional ser submetido previamente para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A atividade inicia no quinto mês do início da obra indo até o fim da mesma.

Critério de medição desse item deverá ser realizada por mês conforme indicação da Planilha de Preços.

3.2.5 ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Terão um ou dois engenheiros eletricitas, a depender da fase da obra. Em momento oportuno, precisará ser cotado um engenheiro eletricista mensalista, mas também terão momentos em que precisará apenas de engenheiro eletricista horista, dependendo sempre da demanda que a fase da edificação exigirá.

Ele será o responsável pela gestão, supervisão, coordenação e orientação técnica na execução de Sistemas e Métodos da Eletrotécnica, Eletrônica, Comunicação, Telecomunicação, Computacionais, Automação, Controle Eletroeletrônico e Eletromecânico.

Deverá ter formação em Engenharia Elétrica a pelo menos 7 (sete) anos, com experiência comprovada de 7 (sete) anos em execução de obras semelhantes, com registro no respectivo conselho de classes, devendo o curriculum do profissional ser submetido previamente para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A atividade inicia e termina com a demanda da FISCALIZAÇÃO.

A medição do item deverá ser realizada por mês ou por hora efetivamente trabalhados do profissional, conforme indicação da Planilha de Preços.

3.2.6 ENGENHEIRO MECÂNICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Terão um engenheiro mecânico, a depender da fase da obra. Precisarão apenas de engenheiro mecânico horista, dependendo sempre da demanda que a fase da edificação exigirá.

Deverá ter formação em Engenharia Mecânica a pelo menos 7 (sete) anos, com experiência comprovada de 7 (sete) anos em execução de obras semelhantes, com registro no respectivo conselho de classes, devendo o curriculum do profissional ser submetido previamente para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A atividade inicia e termina com a demanda da FISCALIZAÇÃO.

A medição do item deverá ser realizada por mês ou por hora efetivamente trabalhados do profissional, conforme indicação da Planilha de Preços.

3.2.7 TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Será o responsável técnico pela segurança do trabalho no que tange a execução dos serviços e representante legal da CONTRATADA no canteiro de serviços com devido registro no Conselho, devendo estar capacitado para responder a todas as dúvidas técnicas e de riscos de acidentes de trabalho decorrentes da



má execução, inclusive instrução e fiscalização nos serviços subempreitados (estes apenas com autorização da CONTRATANTE).

Deverá ser registrada em Diário de Obras a presença do Técnico de Segurança do Trabalho no acompanhamento e fiscalização da execução dos serviços contratados, sendo comunicado previamente à fiscalização os dias que não estará no canteiro.

Deverá ter formação em Curso Técnico em Segurança do Trabalho a pelo menos 5 (cinco) anos, com experiência comprovada de 5 (cinco) anos em execução de obras semelhantes, com registro no respectivo conselho de classes, devendo o curriculum do profissional ser submetido previamente para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A atividade inicia no sétimo mês do início da obra indo até o fim da mesma.

A medição do item deverá ser realizada por mês efetivamente trabalhado do profissional, conforme indicação da Planilha de Preços.

3.2.8 ENCARGADO GERAL DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Será o responsável da CONTRATADA pela orientação correta junto a mão de obra direta para execução dos serviços de engenharia que deverão ser executados.

Nesse item foram considerados 36 meses completos dessa mão de obra indireta que deverá estar supervisionando junto ao mestre de obras, alternando funções e auxiliando a execução de todos os serviços de construção civil a serem executados.

Toda sua ausência da obra deverá ser justificada em Diário de Obras e comunicado previamente à Fiscalização (horário de saída e retorno).

Deverá ter experiência comprovada de 05 (cinco) anos em execução de obras semelhantes na função de mestre de obras, devendo o curriculum do profissional ser submetido previamente para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A atividade inicia no decimo terceiro mês do início da obra indo até o fim da mesma.

A medição desse item deverá ser realizada por mês conforme indicação da Planilha de Preços.

3.2.9 ALMOXARIFE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Será o responsável da CONTRATADA que diariamente assegura que os materiais utilizados na obra estão localizados e guardados corretamente e na quantidade devida. Tem a função também de impedir que exista divergência de inventário e perda de qualquer natureza desses materiais.

Assim como os demais responsáveis contratados na administração local, o almoxarife deve buscar preservar a qualidade no seu serviço e nos materiais que o mesmo distribui nas quantidades exatas de acordo com as exigências da execução, de forma que isso seja realizado de forma eficiente e rápida o suficiente para não haver atrasos.

Deverá ter experiência comprovada de 05 (cinco) anos em execução de obras semelhantes na função de mestre de obras, devendo o curriculum do profissional ser submetido previamente para aprovação da FISCALIZAÇÃO.



A atividade inicia com o início da obra indo até o fim da mesma.

A medição desse item deverá ser realizada por mês conforme indicação da Planilha de Preços.

3.2.10 SERVENTE DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Será o responsável da CONTRATADA que diariamente auxilia o Pedreiro na construção ou reparo de obras de alvenaria nas dependências do local: demole estruturas de cimento, escava valas, prepara a argamassa misturando areia, cimento e cal e transporta para o local da obra, busca ferramentas e executa outras atividades de apoio junto à mão de obra direta para execução dos serviços de engenharia que deverão ser executados.

Toda sua ausência da obra deverá ser justificada em Diário de Obras e comunicado previamente à Fiscalização (horário de saída e retorno).

A atividade inicia no sétimo mês do início da obra indo até o fim da mesma.

A medição desse item deverá ser realizada por mês conforme indicação da Planilha de Preços.

3.2.11 AUXILIAR ADMINISTRATIVO (AUXILIAR DE ESCRITÓRIO)

Será o responsável da CONTRATADA que auxilia nas rotinas administrativas da obra, envolvendo processos de admissão, demissão e fechamento de ponto, acompanha a compra de materiais e controla fluxo de caixa e notas fiscais.

Além disso, acompanha as obras avaliando a qualidade e cumprimento do prazo dos serviços. Avalia e confere as manutenções preventivas e corretivas prediais, a metragem e especificação descritas nas propostas de serviços relativos à construção civil. Realiza os orçamentos necessários para a execução dos serviços do setor, monitora o recebimento de notas fiscais e faturas dos prestadores contratados.

Deverá ter experiência comprovada de 05 (cinco) anos em execução de obras semelhantes na função de mestre de obras, devendo o curriculum do profissional ser submetido previamente para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A atividade inicia no sétimo mês do início da obra indo até o fim da mesma.

A medição desse item deverá ser realizada por mês conforme indicação da Planilha de Preços.

3.3 Cronograma Físico-Financeiro

Em face de eventual acréscimo de serviços que impactem no cronograma físico-financeiro da obra, caberá à CONTRATADA rever e elaborar um novo cronograma físico-financeiro, considerando os valores das atividades, os períodos previstos para medição das obras, a disponibilidade físico-financeira do CONTRATANTE além de aprovação da FISCALIZAÇÃO.

3.4 Responsabilidades e Sigilo das Informações



A CONTRATADA deverá providenciar toda e qualquer documentação necessária à execução da obra.

Deverá ser providenciada, pela CONTRATADA, baixas da ART de todos os envolvidos, junto ao CREA, em cuja jurisdição for exercida a atividade, entregando à FISCALIZAÇÃO toda a documentação referente a essas providências.

Imprevistos diversos serão de ônus exclusivo da CONTRATADA, até o limite estabelecido no edital de licitação. Serviços extras com ônus para o CONTRATANTE somente poderão ser executados, se autorizados expressamente pela autoridade competente.

Ao término da obra a CONTRATADA deverá entregar ao CONTRATANTE, obrigatoriamente, todos os projetos como construídos “as built”.

As identificações dos itens deverão seguir o padrão determinado neste documento.

A CONTRATADA assumirá integral responsabilidade pela boa realização e eficiência de todos os serviços, de acordo com o presente Caderno de Encargos e Especificações Técnicas, Edital, Projetos e demais documentos técnicos fornecidos, bem como por quaisquer danos eventualmente decorrentes da realização de ditos trabalhos.

A CONTRATADA também assumirá a integral responsabilidade e garantia pela execução de qualquer modificação ou projeto alternativo que forem eventualmente por ele propostos e aceitos pelo CONTRATANTE, incluindo eventuais consequências advindas destas modificações nos serviços seguintes.

A CONTRATADA ficará para sempre corresponsável pelo sigilo das informações a que, de qualquer forma, tiver acesso e, principalmente, dos detalhes relativos aos pontos críticos de segurança da edificação (entradas, grades, acessos, galerias subterrâneas, detenção provisória, central de processamento de dados, central telefônica, central de transmissão de dados, dutos de ar-condicionado, demais sistemas etc.). Os arquivos ou plantas relativas a este projeto que forem executados deverão ser guardados de forma diferenciada dos demais documentos, ressaltados tanto física quanto a sua responsabilidade individual, bem como da responsabilidade coletiva da CONTRATADA. O descarte de plantas, desenhos, croquis, rascunhos e demais documentos deverão ser precedidos da destruição deles.

Cuidados especiais também deverão ser tomados em qualquer encaminhamento, quando os mesmos deverão ser entregues em envelopes lacrados, constando a inscrição “CONFIDENCIAL”, encaminhados por meio de documento explicativo. Maiores informações poderão ser oportunamente fornecidas pelo CONTRATANTE.

3.5 Projeto, Materiais, Equipamentos e Critérios de Analogia

Nenhuma alteração nas plantas, detalhes ou especificações, determinando ou não alteração de custo da obra ou serviço, será executada sem autorização do CONTRATANTE (através da FISCALIZAÇÃO).

Em caso de itens presentes neste Caderno de Encargos e Especificações Técnicas e não incluídos nos projetos, ou vice-versa, devem ser levados em conta na execução dos serviços de forma como se figurassem em ambos.

Em caso de divergências entre os desenhos de execução dos projetos e as especificações, a FISCALIZAÇÃO deverá ser consultada, a fim de definir qual a posição a ser adotada.



Em caso de divergência entre desenhos de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de escala maior. Na divergência entre cotas dos desenhos e suas dimensões em escala, prevalecerão as primeiras, sempre precedendo consulta à FISCALIZAÇÃO.

3.6 Programação

A programação da obra será feita mediante acordo com a FISCALIZAÇÃO, que poderá determinar as etapas e locais prioritários para a execução da obra.

O prazo total da obra está previsto com base na realização dos trabalhos em horário comercial, de segunda à sexta-feira, sendo seu início determinado a partir da data de vigência do contrato publicado em Diário Oficial da União dispensada, neste caso, a emissão de Ordem de Serviço.

Os serviços serão realizados concomitantemente aos trabalhos desenvolvidos pelo CONTRATANTE, devendo a CONTRATADA prever a mobilização e desmobilização de equipe e equipamentos como também a proteção por tapumes móveis, galerias e/ou lonas plásticas buscando evitar a proliferação de poeira prejudicial aos equipamentos.

Após a adjudicação do licitante vencedor e 5 (cinco) dias anterior a data de execução da obra, a CONTRATADA deverá providenciar a listagem de todos os operários e pessoal técnico (com nome completo, RG, CPF e nome da mãe) e veículos (número da placa) que terão acesso às dependências do CONTRATANTE, se possível durante todo o período de vigência/prazo da obra, que deverá ser entregue ao responsável pela administração da unidade local da obra. (Plano de mobilização)

As etapas de mobilização e desmobilização deverão ser definidas em conjunto com a FISCALIZAÇÃO de forma a interferir o mínimo possível com a rotina do COMANDO DE OPERAÇÕES TÁTICAS.

A possibilidade de trabalho noturno e aos finais de semana, quando necessário e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, deverá estar prevista em termos de mobilização de equipe e equipamentos quando os trabalhos a serem executados exigirem tal postura.

Caberá à CONTRATADA a responsabilidade de estabelecer os contatos com o CONTRATANTE para dar início aos trabalhos.

A localização das instalações provisórias (nelas incluídos, quando necessário, barracões, sanitários, contêineres em geral, almoxarifados, placas de identificação de obra etc.) obedecerá à programação a ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá apresentar ao CONTRATANTE (através da FISCALIZAÇÃO), a cada medição e sempre que solicitado, o programa de produção por etapa e produção progressiva dos trabalhos, com a quantidade, o tipo e característica de cada serviço, de modo a se conhecer a perfeita situação do Cronograma.

3.7 Fiscalização do CONTRATANTE

A FISCALIZAÇÃO será exercida por profissionais, Engenheiros e/ou Arquitetos, designada pelo CONTRATANTE, a qual será investida de plenos poderes para:

a) solicitar da CONTRATADA a substituição, no prazo de 24 horas, de qualquer profissional ou operário que embarce a sua FISCALIZAÇÃO;



b) rejeitar serviços defeituosos ou materiais que não satisfaçam às obras contratadas, obrigando-se a CONTRATADA a refazer os serviços ou substituir os materiais, sem ônus para o CONTRATANTE e sem alteração do Cronograma (ocorrendo tal hipótese, a CONTRATADA deverá tomar as providências que se fizerem necessárias dentro do prazo de 48 horas da identificação do problema);

c) sustar qualquer serviço que não seja executado de acordo com a melhor técnica, sem que este tenha direito a qualquer indenização;

d) solicitar projetos, cópias de documentos etc. relativos às obras ou serviços.

A ação ou omissão total ou parcial da FISCALIZAÇÃO não eximirá a CONTRATADA de sua responsabilidade pela execução das obras, serviços e instalações contratadas.

3.8 Medição de Serviço

A cada fase, nas datas previstas no Cronograma Físico-Financeiro, corresponderá uma aferição das obras ou serviços executados.

Uma etapa será considerada **efetivamente concluída** quando os serviços previstos para aquela etapa, no cronograma físico-financeiro apresentado pela licitante na licitação, estiverem executados em sua **totalidade**.

Considerando que o critério para pagamento das parcelas exige etapas **efetivamente concluídas**, o cronograma físico-financeiro deverá ser elaborado de forma a refletir o real andamento esperado dos serviços. Quando de etapas não concluídas, será pago apenas serviços executados devendo a CONTRATADA regularizar o cronograma na etapa subsequente.

Ao completar 30 (trinta) dias de execução dos serviços será executada a 1ª medição, e assim sucessivamente até o término da obra, devendo a CONTRATADA apresentar, via correio eletrônico, sua proposta de medição de serviços através de planilha (cujo modelo será oportunamente encaminhado pelo CONTRATANTE), com colunas em Reais, percentual e saldo, igualmente em Reais e percentual de cada item e subitem da planilha orçamentária, acompanhado necessariamente de memória de cálculo indicando nesta os trechos levantados para a melhor compreensão das quantidades apontadas em planilha, e apresentá-la à FISCALIZAÇÃO, no mínimo 5 (cinco) dias antes da data da medição para avaliação dos serviços com posterior verificação no local pela FISCALIZAÇÃO que a atestará.

A CONTRATADA deverá apontar em planilha de medição os serviços (material + mão-de-obra) efetivamente concluídos até a data da medição, não sendo aprovados pela FISCALIZAÇÃO serviços executados de forma incompleta tampouco a alegação de material simplesmente adquirido por meio de nota fiscal ou posto obra.

Somente após o atesto da FISCALIZAÇÃO poderá a CONTRATADA emitir Nota Fiscal – NF que deverá ser acompanhada, além da planilha de medição de serviços e memória de cálculo, dos demais documentos de regularidade para com a Seguridade Social (CND) e com o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS).

O pagamento das notas fiscais estará a cargo da unidade local da obra através da COORDENAÇÃO DE ORÇAMENTO E FINANÇAS – COF.



3.9 Registro de Ocorrências

Deverá ser instituído um livro Diário de Obra ou Registro de Ocorrências ou Livro de Ocorrências, que deverá possuir termo de abertura e páginas numeradas em 3 (três) vias, sendo 2 (duas) destacáveis.

O Diário de Obra deverá ser apresentado ao CONTRATANTE no primeiro dia de vigência do contrato e ser mantido no local da obra até o seu término.

A comunicação entre a CONTRATADA e a FISCALIZAÇÃO deverá ser feita através do Diário de Obra, e por solicitações por escrito quando da necessidade de urgências no pedido.

Além do preenchimento normal dos campos, a CONTRATADA deverá registrar, diariamente, o número e a qualificação dos operários em serviço, entrada e saída de materiais e equipamentos, condições climáticas que possam interferir no andamento dos serviços e uma descrição sucinta dos mesmos, assim como outros fatos passíveis de registro.

Todas as folhas serão vistas pela FISCALIZAÇÃO, que, na conclusão de cada fase de obra, destacará uma das vias para controle do CONTRATANTE.

Deverá ser apresentada na portaria da unidade notas fiscais de simples remessa de todos os equipamentos e materiais que entrarem ou saírem das dependências da mesma.

O caderno completo, após o término da obra, será entregue formalmente ao CONTRATANTE.

3.10 Licença de Software para acompanhamento de orçamento e medições

Consiste em 03 licenças anuais da plataforma Orçafascio para cada empresa, POLÍCIA FEDERAL E CONTRATADA com o objetivo de acompanhar execução, prazos, cronograma e ter um melhor controle de medição, com validade até o fim da obra.

4 SERVIÇOS PRELIMINARES

4.1 Legalização da obra

Corresponde aos valores devidos pela questão de regularização da obra junto a Prefeitura de Fortaleza/Ce (emissão do Alvará de Construção) e despesas correlatas.

4.1.1 Critério de Medição

Parcela única após apresentação do Alvará de Construção devidamente registrado.



4.2 Levantamentos e locações

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:

- 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).

4.2.1 Critério de Medição

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

4.3 Preparação do terreno

A camada de vegetação rasteira, bem como as árvores de pequeno porte (tronco menor que 0,20 m possuem até 5,00 m de altura), serão removidas com uso de trator de esteira e com potência de 100 HP e peso operacional de 9,4 t.

Árvores com diâmetro superior serão cortadas seguindo-se a seguinte sequência:

- Prende-se a árvore no solo através de cabos;



- Corte do tronco com ferramenta adequada, aproximadamente a 1,00 m de altura do solo;
- Após o corte, a árvore é derrubada no solo;
- Em seguida o tronco é recortado em pedaços.

Raízes e troncos remanescentes devem ser posteriormente removidos.

4.4 Canteiro de obras

A CONTRATADA deverá elaborar o projeto de instalações do canteiro de obra que conterá:

- Planta de situação com a localização de todas as áreas do canteiro a ser construído, bem como a indicação de uso de todas as áreas a céu aberto a serem reservadas, sistema viário, e equipamentos de segurança;
- Planta baixa de todas as edificações do canteiro, com subdivisões internas e indicação de utilização de cada espaço;

Para elaboração do projeto, a CONTRATADA deverá observar o Código de Edificações do DF, a Portaria nº 3214 de 08.06.78 do Ministério do Trabalho sobre Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho e demais normas pertinentes ao assunto.

O canteiro de obras será executado conforme o projeto aprovado, obedecendo às Práticas de Execução e de Especificações, de acordo com cada tipo de material ou serviço projetado.

A CONTRATADA deverá zelar pela manutenção e conservação das instalações do canteiro até a conclusão das obras.

Em local conveniente e aprovado pela FISCALIZAÇÃO, serão fixadas as placas com as dimensões e informações exigidas pelo CONTRATANTE, pelo CREA e demais órgãos pertinentes.

Ao término das obras, a CONTRATADA deverá desmontar e/ou demolir e remover todas as instalações, executando acertos necessários no terreno, tais como regularização, limpeza e reurbanização do local.

4.4.1 Placa de obra

4.4.1.1 Aplicação:

Instalação de placa para identificação da obra.

4.4.1.2 Características Técnicas / Especificação:

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar a placa, conforme modelo sugerido pela CONTRATANTE.

A placa deverá ser instalada em posição de destaque no canteiro de obras, devendo a sua localização ser previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

A placa da obra será em chapa galvanizada nº 24, estruturada com cantoneiras de ferro e pintura em esmalte sintético a base de resina alquídica.



Deverão ser atendidas as normas técnicas da ABNT referente ao assunto, em especial:

- NBR 7678:1983 – Segurança na Execução de Obras e Serviços de construção;
- P-02.PLA.1 do Caderno de Encargos da PINI, 5ª Edição.

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 Coautores 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.

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.

4.4.1.3 Critério de medição

Como critério de medição será utilizada a área da placa de obra (m²).

4.4.2 Execução de escritório em canteiro de obra

4.4.2.1 Aplicação:

Barracão para atender a toda demanda da CONTRATADA, sendo um bloco destinado a ela e outro de uso exclusivo para a FISCALIZAÇÃO. Deverá ser previsto neste item os equipamentos de escritório (computadores, calculadoras, relógio de ponto etc.) bem como o mobiliário necessário.

4.4.2.2 Características Técnicas / Especificação:

Barracão em alvenaria de bloco de concreto apropriado para escritório, almoxarifado, refeitório, guarita ou depósito.

Fundações: Blocos de cimento assentes com argamassa de cimento e areia.

Contra piso e piso: contra piso em concreto magro e argamassa de piso alisado a colher e piso em cerâmica padrão popular 45x45 lisa branca.

Bancadas de copa e banheiro em granito cinza andorinha com cuba, acessórios e torneiras em metal.

Paredes externas e internas: Paredes estruturais blocos de concreto 14x19x39.

Revestimento dos Banheiros: deverá ser revestido até 1,8m com a mesma cerâmica popular 45x45 lisa branca do piso.



Estrutura da cobertura: Tesouras em madeira de lei, com conectores de garra metálicos.

Telhamento: Telhas de fibrocimento ou metálicas.

Forro: em PVC branco.

Portas internas: Lisas Duradoor pintadas na cor cinza médio.

Portas Externas: em alumínio sem vidro.

Janelas: De alumínio e vidro cristal, tipo de correr, nas dimensões indicadas no projeto

Vidros: Lisos, com 3mm. Para sanitários, utilizar vidro canelado ou leitoso.

Fechaduras: Externas e internas de cilindro.

Instalações hidráulicas: Completas internamente.

Instalações elétricas: Internamente aberta sobre o forro e conduzida em canaletas sistema "X" da Pial nas paredes. Incluindo instalações de rede. Luminárias do tipo Plafom e na área externa do tipo arandela.

Pintura: As paredes externas deverão ser pintadas com duas demãos de tinta texturizada, as paredes internas deverão ser rebocadas com gesso e emassadas e pintadas com tinta a látex acrílica na cor branco gelo.

4.4.3 Execução de sanitário e vestiário em canteiro de obra em alvenaria

4.4.3.1 Aplicação:

Barracão para atender a toda demanda de banheiros e vestiários do canteiro de obras.

4.4.3.2 Características Técnicas / Especificação:

Barracão em alvenaria de bloco de concreto apropriado para escritório, almoxarifado, refeitório, guarita ou depósito.

Fundações: Blocos de cimento assentes com argamassa de cimento e areia.

Contra piso e piso: contra piso em concreto magro e argamassa de piso alisado a colher e piso em cerâmica padrão popular 45x45 lisa branca.

Paredes externas e internas: Paredes estruturais blocos de concreto 14x19x39.

Revestimento dos Banheiros: deverá ser revestido até 1,8m com a mesma cerâmica popular 45x45 lisa branca do piso.

Estrutura da cobertura: Tesouras em madeira de lei, com conectores de garra metálicos.

Telhamento: Telhas de fibrocimento ou metálicas.

Forro: em PVC branco.

Portas internas: Lisas Duradoor pintadas na cor cinza médio.

Portas Externas: em alumínio sem vidro.



Janelas: De alumínio e vidro cristal, tipo de correr, nas dimensões indicadas no projeto

Vidros: Lisos, com 3mm. Para sanitários, utilizar vidro canelado ou leitoso.

Fechaduras: Externas e internas de cilindro.

Instalações hidráulicas: Completas internamente.

Instalações elétricas: Internamente aberta sobre o forro e conduzida em canaletas sistema "X" da Pial nas paredes. Incluindo instalações de rede. Luminárias do tipo Plafom e na área externa do tipo arandela.

Pintura: As paredes externas deverão ser pintadas com duas demãos de tinta texturizada, as paredes internas deverão ser rebocadas com gesso e emassadas e pintadas com tinta a látex acrílica na cor branco gelo.

Deverá ser previsto um conjunto sanitário independente para o sexo feminino e outro para o masculino.

4.4.4 Execução de central de armadura/forma/argamassa/concreto em canteiro de obra, inclusive bancadas

O posto de trabalho da central de armação é responsável pela confecção das armaduras por meio do corte, dobra e montagem do aço. As armaduras juntamente com concreto, formarão os elementos estruturais utilizados em grande parte da obra. Com isso, ocorre uma exigência de melhoria da qualidade dos produtos utilizados neste posto de trabalho que muitas vezes submetem os trabalhadores a condições insalubres e ritmos intensos.

4.4.5 Execução de almoxarifado em canteiro de obra em alvenaria, incluso prateleiras

4.4.5.1 Aplicação:

Local destinado à guarda de material, seu controle e distribuição para a obra. É uma construção provisória tipo barracão, onde são abrigados os materiais que não devam ficar expostos ao tempo, tais como o cimento, gesso, condutores elétricos, ferragens, tintas, portas, janelas, grades etc.

Deverão seguir as mesmas especificações do item 4.4.3

4.4.6 Execução de refeitório em canteiro de obra em alvenaria, não incluso mobiliário e equipamentos

4.4.6.1 Aplicação:

As áreas/locais destinados às refeições (elaboração, guarda e consumo), à higiene e ao descanso, serão providas e adequadas pela Empresa Contratada.

Deverão seguir as mesmas especificações do item 4.4.3



4.4.6.2 Observações:

A Empresa e seus colaboradores não poderão usar/compartilhar a cozinha, o refeitório, os sanitários e outras dependências da Unidade, bem como não poderão utilizar, permanecer ou pernoitar em dependências/ambientes fora do perímetro delimitado pelo canteiro, quer sejam abertos ou fechados, por serem definidos como de uso exclusivo da Superintendência.

Não será permitida a entrada no canteiro de obras, de menores e pessoas não autorizadas e/ou estranhas aos serviços. É proibido a qualquer tempo, o registro de imagens do ambiente policial ou dos funcionários, sob qualquer alegação, cabendo a Empresa Contratada manter a rigorosa fiscalização, advertência e autoridade sobre seus funcionários e colaboradores. É de responsabilidade da Empresa, advertir seus funcionários e colaboradores de que não poderão fumar, fazer uso de bebidas alcoólicas ou consumir substâncias consideradas ilícitas, dentro dos limites e/ou nas proximidades da Unidade.

4.4.7 Tapume com telha metálica, incluso retirada final

4.4.7.1 Aplicação:

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

4.4.7.2 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.

4.4.7.3 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.

4.4.7.4 Critério de medição

Área efetivamente executada em acordo com a fiscalização.

4.5 Demolições e retiradas

Antes de serem iniciadas as demolições e remoções, deverão ser tomadas medidas adequadas com relação às linhas de abastecimento de energia elétrica, devendo ser desligadas, retiradas ou protegidas. Deverão também ser tomadas medidas adequadas com relação às questões de segurança de acidentes aos profissionais da obra.

Todo o material oriundo de demolição ou remoção deverá ser aglomerado em local seguro e, após toda a sua remoção, transportado para local conveniente e posteriormente retirado da obra. Os materiais demolidos deverão ser tratados como entulho. Os materiais removidos como equipamentos, cabos ou dispositivos elétricos deverão ser entregues à fiscalização para que esta indique o destino mais adequado.

Compreende-se como demolição manual de alvenaria a área onde serão executados os serviços, e demais materiais oriundos de demolição da cabine de medição, incluindo seu carregamento em caminhão basculante, cujo bota-fora será executado através do item de transporte em caminhão basculante.

- Deverão ser tomadas medidas adequadas para proteção contra danos aos operários, aos transeuntes e às edificações vizinhas, observando as prescrições da Norma Regulamentadora NR 18 - Obras de construção, demolição e reparo e da NBR 5682/77 - Contrato, execução e supervisão de demolições.

4.5.1 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.

4.5.2 Critérios de medição

Será objeto de medição a área da edificação demolida, volume de entulho em metros cúbicos e a unidade dos equipamentos, acessórios ou peças retiradas.

5 MOVIMENTO DE TERRA

5.1 Escavação, Carga e Transporte de Material

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 em que 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.

5.1.1 Critério de Medição



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

Para a carga e transporte será feita medição com base no volume escavado multiplicando-se pelo coeficiente de empolamento, conforme projeto.

5.2 Compactação Mecânica

Antes do início dos serviços, a CONTRATADA deverá submeter à FISCALIZAÇÃO, o plano de lançamento e método de compactação. Deverão ser informados o número de camadas, o material a ser utilizado, o tipo de controle etc.

A umidade do solo deverá estar próxima do nível ótimo, por método manual, admitindo-se variação de, no máximo, 3%.

As camadas serão homogêneas, no que se refere ao tipo de material e umidade.

O material apresentará Índice de Suporte Califórnia (CBR) na ordem de 30%.

Deverá atingir grau de compactação na ordem de 95%, no mínimo (NBR 7182).

Deverão ser executados os seguintes ensaios:

- Granulometria por peneiramento: NBR 7181;
- Limite de liquidez: NBR 6459;
- Limite de plasticidade: NBR 7180;
- Compactação: NBR 7182;
- Índice de Suporte Califórnia (CBR): método DNER-DPTM-49-64
- Densidade "in situ": método DNER-DPTM-92-64

Ao final da terraplanagem, eventuais diferenças de nível devem ser preenchidas com concreto pobre ou com mistura adensada de cimento-areia no traço 1:20.

O transporte para preparo do terreno, escavação e aterro serão de responsabilidade da CONTRATADA.

A compactação mecânica deverá ocorrer em toda área das vias externas (inclusive calçadas e passarelas) bem como nas áreas de piso do subsolo da edificação.

O nivelamento deverá ser submetido à apreciação e aprovação da fiscalização.

Deverá ser executada a compactação mecânica utilizando, no mínimo, motoniveladora de 140 HP e rolo compressor vibratório de 80 HP

A compactação das vias deverá ocorrer somente depois de fixadas as guias pré-fabricadas de concreto que delimitam os espaços. Depois de compactado, o solo deverá apresentar desnível suficiente com o topo da guia, para que, após assentado, o bloco intertravado esteja perfeitamente nivelado com o topo da guia pré-fabricada de concreto.

5.2.1 Critério de Medição



A medição será por metro cúbico de área compactada, considerando uma camada compactada de 10 cm de espessura final (após compactação).

6 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

6.1 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.

6.2 Armaduras e Acessórios

6.2.1 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 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.

6.2.2 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.

6.2.2.1 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.

6.2.2.2 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.

6.2.2.3 Corte

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

6.2.2.4 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.

6.2.2.5 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.

6.2.2.6 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.

6.2.2.7 Montagem

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

6.2.2.8 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.

6.2.2.9 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.

6.3 Formas

6.3.1 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.

6.3.2 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.

6.3.2.1 Escoramento

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.

6.3.2.2 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.

6.3.2.3 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.

6.3.2.4 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.

6.3.2.5 Critério de Medição

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

6.4 Concreto

6.4.1 Materiais

6.4.1.1 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.

6.4.1.2 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.

6.4.1.3 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.

6.4.1.4 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.

6.4.2 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.



6.4.2.1 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.

6.4.2.2 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.

6.4.2.3 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.

6.4.2.4 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. Especial atenção será dada no adensamento junto às cabeças de ancoragem de peças protendidas.

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.

6.4.2.5 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.

6.4.2.6 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.

6.4.2.7 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.

6.4.2.8 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.

7 COBERTURA

7.1 Estruturas metálicas

Todos os perfis estruturais especificados em projeto para execução das estruturas de trama de aço da cobertura e marquise do edifício de AMPLIAÇÃO e AUDITÓRIO, bem como suas fixações, estão contemplados na composição de estrutura metálica de cobertura do orçamento, com exceção dos perfis não estruturais (tubos de alumínio) e materiais de cobertura (chapas de policarbonato, ripado e as próprias telhas) que possuem composições específicas.

7.1.1 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 pré-deformações necessárias.

7.1.2 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.

7.1.3 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.

7.1.4 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 condicionamento 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.

7.1.5 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.

7.1.6 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.

7.1.7 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.

7.1.8 Contraventamento das Colunas, Treliças 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 executados com chapas soldadas e travejamentos espaçados, de conformidade com as especificações.

7.1.9 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.

7.1.10 Critério de Medição

A composição de preços para o serviço de estrutura metálica das cobertas especificadas em projeto engloba todos os perfis necessários para execução da estrutura que receberá o telhamento, inclusive fixação, portanto a medição será feita a partir do peso (kg) da trama metálica completamente executada no local.

7.2 Telhamento

7.2.1 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.

7.2.2 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.

7.2.3 Critério de Medição

Por m² de telha efetivamente instalada no local.

7.3 Coberta das marquises em balanço

Todos os perfis estruturais das marquises em balanço do pavimento cobertura e do auditório estão inclusos na composição de estrutura metálica do item anterior (7.1), este item refere-se somente ao serviço de cobertura das marquises. A cobertura é composta por perfis retangulares de alumínio na cor preta, dimensões de 4"x2", espessura de 1,30mm, cobertas por chapa poli carbonada maciça fumê de espessura 6mm, com fixação em parafuso M16 e atirantada por cabo de aço galvanizado plastificado de 3/8" e esticadores a 45°. Além disso, os vãos entre os perfis de alumínio são preenchidos por ripado de madeira especificado em projeto.

**7.3.1 Critério de medição:**

Por m² efetivamente instalado no local.

8 IMPERMEABILIZAÇÃO

De uma maneira geral, os serviços de impermeabilização devem começar por uma preparação da superfície a ser tratada, a qual deve estar isenta das falhas de concretagem, sem agregados soltos e preferencialmente sem emendas entre pisos e paredes. A superfície deve estar limpa, regular, lisa, sem protuberâncias, sem material desagregado, com caimento mínimo de 1% em direção aos pontos de escoamento de água, com os cantos e arestas arredondados e isenta de produtos que possam prejudicar a aderência do material impermeabilizante.

No caso de necessidade de camada de regularização, usar argamassa de cimento e areia fina traço 1:3, com baixo fator água/cimento, não acrescentar aditivo, e fazer uma espessura mínima de 2 cm. A superfície deve ser desempenada com desempenadeira de madeira e não deve ser queimada. Para superfícies verticais deve ser aplicado um chapisco de cimento e areia traço 1:2, seguido de regularização com argamassa de cimento e areia fina traço 1:3.

Na região dos ralos, deverá ser criado um rebaixo de 1cm de profundidade, com área de 40x40 cm com bordas chanfradas para que haja nivelamento de toda a impermeabilização, após a colocação dos reforços previstos neste local.

Durante a execução, deve ser proibido o trânsito de pessoas não autorizadas, o armazenamento de materiais não pertencentes ao serviço, serviços circunvizinhos que possam ocasionar queda de materiais inteiros ou fragmentados, ou que possam prejudicar a impermeabilização.

8.1 Impermeabilização de superfície com manta asfáltica, duas camadas, inclusive aplicação de primer asfáltico, e=3mm e 4mm**8.1.1 Características Técnicas / Especificação**

Manta asfáltica PRO IIB de poliéster, com 4 mm de espessura, da marca VEDACIT ou similar.

Manta asfáltica PRO IIB ardosiada de poliéster, com 4 mm de espessura, da marca VEDACIT ou similar.



8.1.2 Aplicação

Verificar se a superfície está limpa, seca e bem regularizada, com caimento para os ralos e meia-cana nas quinas, que eliminam os cantos vivos;

Aplicação do primer, solução asfáltica a base de asfalto oxidado, diluído em solventes orgânicos, que serve como elemento de ligação entre o substrato e a manta pré-fabricada, em toda a extensão da área onde a manta será utilizada;

Com o primer seco, desenrolar a manta do ponto mais baixo para o mais alto e utilizar o maçarico para colá-la à superfície;

Diminuir a intensidade do maçarico para realizar o arremate, e com uma espátula, assentar a manta de forma que ela fique bem fixa, evitando o aparecimento de poros e espaços onde possa ocorrer a penetração de água.

Nas emendas, sobrepor uma manta a outra em no mínimo 10 cm, e realizar o acabamento adequado;

A impermeabilização deverá subir na vertical 0,30m acima do piso acabado.

Executar reforços em pontos críticos, tais como ralos, tubos emergentes, juntas de dilatação etc.

Realizar teste de estanqueidade por no mínimo 72h para garantir a eficiência do sistema.

8.1.3 Critério de Medição

Área efetiva de aplicação.

8.2 Camada separadora para execução de radier, piso de concreto ou laje sobre solo, em lona plástica

8.2.1 Características Técnicas / Especificação

Camada separadora PRO, de 1,25 m x 200 m, da marca VEDACIT ou similar.

8.2.2 Aplicação

Filme de polietileno utilizado com o objetivo de criar uma camada de separação entre a manta asfáltica e a proteção mecânica, evitando que as tensões atuantes nas camadas de proteção mecânica passem para a impermeabilização, diminuindo a incidência de desgastes, fissuras e rupturas que podem reduzir a sua durabilidade e causar prejuízos no futuro, além de facilitar a execução de reparos e manutenções no local, sem afetar a camada impermeabilizante. Aplicar em toda a área impermeabilizada que irá receber uma proteção mecânica.

**8.2.3 Critério de medição**

Área efetiva de aplicação.

8.3 Proteção mecânica de superfície horizontal com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, E=4cm**8.3.1 Características Técnicas / Especificação**

Argamassa de cimento e areia no traço 1:3 ou 1:4, e espessura mínima entre 3 e 4 cm.

8.3.2 Aplicação

Trata-se basicamente do revestimento primário ou definitivo para evitar abrasão ou perfuração da manta com objetos cortantes ou desgaste prematuro ou ressecamento do material. Quando a proteção mecânica for o piso final, esta argamassa deve ser executada em quadros de 2x2 m com juntas de trabalho na largura mínima de 1 cm, e juntas perimetrais com largura mínima de 2 cm

8.3.3 Critério de medição

Área efetiva de aplicação

8.4 Proteção mecânica de superfície horizontal com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, E=4cm

Conforme item 8.3.

8.5 Impermeabilização de superfície com argamassa polimérica/membrana acrílica, 4 demãos, reforçada com véu de poliéster.**8.5.1 Características Técnicas / Especificação**

Consiste em um revestimento impermeabilizante, podendo ser rígido ou flexível, bicomponente à base de resinas e cimentos com aditivos e possibilidade de incorporação de fibras sintéticas (polipropileno). Essa composição resulta em uma membrana de polímero modificado com cimento de excelentes características de resistência, flexibilidade e impermeabilidade. Pode ser da marca VEDACIT ou similar.



8.5.2 Aplicação

O material normalmente é fornecido em dois componentes, sendo uma a resina e outro o pó. O pó deverá ser adicionado aos poucos à resina e misturado mecanicamente por aproximadamente 3 minutos. Antes da aplicação, deve verificar a existência de grumos, processando o material até apresentar consistência homogênea.

A área de aplicação deverá ser umedecida e aplicar com auxílio de trincha, vassoura de pelo ou desempenadeira metálica (quando com consistência mais firme), de 2 a 4 camadas, em sentido cruzado, sempre aguardando a secagem entre camadas.

Execução: Verificar se o substrato deverá apresentar-se limpo, sem partes soltas ou desagregadas, nata de cimento, óleos, desmoldantes ou qualquer tipo de material que possa prejudicar a aderência.

Sobre a superfície limpa e isenta de pó, graxa, óleo e saturada com água, porém não encharcada, aplicar com trincha a 1ª demão, aguardar a secagem, em seguida, proceder a colocação de tela de poliéster (com banho de PVC) nos ralos, rodapés e tubulações e sobre ela, seguir as demais aplicações de 2 demãos de mistura, em sentido cruzado. Aplicar a demão seguinte somente após a secagem da anterior, sempre saturando com água previamente.

As impermeabilizações devem ser realizadas em todo o banheiro no piso, rodapés de 30cm e paredes de box até a altura de 1,10 m (em relação ao piso acabado), já na cozinha, sacadas e áreas de serviços a impermeabilização deve ser realizada somente nos pisos e rodapés até 20cm do piso acabado.

8.5.3 Critério de medição

Área efetiva de aplicação

9 PAREDES E PAINEIS

9.1 Alvenarias de bloco de concreto

9.1.1 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.

9.1.2 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.

9.1.3 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.

9.1.4 Critério de Medição

Será medida a área efetiva de alvenaria executada com desconto dos vãos, conforme as quantidades provenientes da modelagem de projeto.

9.2 Alvenaria de Tijolo cerâmico



As alvenarias de tijolos maciços serão executadas conforme as dimensões e alinhamentos indicados no projeto.

O assentamento dos tijolos será executado com argamassa de cimento, cal e areia no traço 1:2:9.

Para a perfeita aderência das alvenarias de tijolos às superfícies de concreto, será aplicado chapisco com argamassa de cimento e areia, com eventual adição de adesivo, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO.

A demarcação das paredes de alvenaria será feita utilizando-se por método o assentamento da primeira fiada de tijolos, cuidadosamente nivelada e obedecendo rigorosamente às espessuras, medidas e alinhamentos indicados no projeto, deixando livres os vãos de portas, de janelas que se apoiam no piso, de prumadas de tubulações e quaisquer outras interferências.

Todas as paredes deverão apresentar prumo quando de sua elevação.

9.2.1 Aplicação:

Nas paredes com indicação no projeto de arquitetura.

9.2.2 Características Técnicas / Especificação:

Executar conforme NBR 8545.

Deverão seguir as dimensões e alinhamentos constantes nos projetos de arquitetura.

As espessuras indicadas no projeto de arquitetura referem-se à parede acabada, com seu revestimento. É admitida variação máxima de 2 cm.

As fiadas serão perfeitamente de nível, alinhadas e aprumadas.

Para o assentamento dos tijolos maciços, deverá ser utilizada argamassa pré-fabricada apropriada.

As juntas deverão ter, no máximo, 10 mm de espessura.

Executar pilaretes de concreto a cada 5 metros de comprimento por pano de alvenaria.

Executar cintas de amarração a cada 3 metros de altura por pano de alvenaria.

Prever execução de verga e contraverga de concreto, altura 10 cm, para aberturas (portas, janelas etc.) com armadura (3 barras de Ø 8mm) ultrapassando 60cm para cada lado. Vergas maiores que 240cm serão calculadas como vigas.

Para situações específicas a CONTRATADA deverá dimensionar os pilaretes, vergas e contravergas.

O travamento das paredes em vigas ou lajes de concreto será executado após sete dias da execução dos painéis. Este travamento deverá ser feito com tijolos maciços, dispostos obliquamente, com altura de 150 mm. Outras formas de travamento poderão ser executadas, desde que aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Prever chapisco com argamassa traço 1:3 para aderência a superfícies de concreto.

Na ligação com pilares, prever a utilização de barras de aço com diâmetro de 5 a 10mm, distanciadas cerca de 60cm e engastadas no pilar e na alvenaria.



Prever execução de juntas de movimento (largura=10 mm) nas paredes compridas longitudinalmente a uma distância equivalente a uma vez e meia a sua altura.

As tubulações elétricas e hidráulicas devem estar embutidas nas paredes, deixando cobrimento mínimo de 1,5 cm, não considerando o revestimento.

Para fixação de rodapés, prateleiras, batentes e esquadrias, recortar os tijolos maciços onde se encaixarão os chumbadores. Para esta situação, deverão ser utilizados tijolos maciços.

Alvenarias sobre baldrame só poderão ser executadas 24 horas após sua impermeabilização. Deverão ser tomados todos os cuidados com tal impermeabilização de forma a evitar o surgimento de umidade ascendente.

9.2.3 Aperto

A alvenaria será interrompida abaixo das vigas/ lajes. Esse espaço será preenchido após 7 dias, de modo a garantir o perfeito travamento entre a alvenaria e a estrutura.

O preenchimento do espaço poderá ser executado pelo seguinte processo construtivo: tijolos maciços dispostos obliquamente, com altura de 150 mm.

O travamento será executado após terem sido levantadas as paredes do andar imediatamente superior.

O assentamento será executado com argamassa pré-fabricada.

9.2.4 Critério de medição

Será medida a área efetiva de alvenaria executada com desconto dos vãos, conforme as quantidades provenientes da modelagem de projeto.

9.3 Divisória de gesso acartonado

As paredes divisórias serão executadas em gesso acartonado estruturado, com fixações, perfis, montantes, telas, reforços, detalhes de acabamentos etc., de acordo com as instruções de instalações dos fabricantes (Placo, Knauff, Gypsum ou equivalente).

A montagem de paredes com o sistema acartonado exige especial atenção aos detalhes de instalação. Todos os procedimentos indicados são essenciais para o bom desempenho mecânico e acústico das paredes, bem como para a sua precisão geométrica e seu acabamento:

- Marcação e colocação das fitas de isolamento nas guias.
- Fixação das guias nas lajes e colocação dos montantes perimetrais.
- Colocação dos montantes no espaçamento recomendado.
- Aparafusamento das chapas de gesso.
- Instalação de tubulações hidráulicas, cabos elétricos, e elementos de isolamento acústico.



- Fechamento das paredes e tratamento de juntas

Fixar as guias no piso e no teto e os montantes nas estruturas adjacentes (paredes, pilares etc.), utilizando fita separadora ou selador acústico. Considerar espaçamento de 1m entre pontos de fixação em piso e teto e pelo menos 3 pontos de fixação em paredes e pilares.

9.3.1 Aparafusamento

A distância entre os parafusos deverá ser de 25 cm (no caso de duas chapas, pode-se aumentar a distância entre parafusos da primeira camada de chapas para 75 cm).

As chapas de gesso de 12,5 ou 15 mm de espessura são fixadas com parafusos autoperfurantes de 25 mm de comprimento. Se a segunda chapa de gesso for de 12,5 mm de espessura, utilizar parafusos de 35 mm; e se for de 15 mm, utilizar parafusos de 45 mm de comprimento.

9.3.2 Juntas perimetrais

No caso de exigências acústicas, vedar cuidadosamente os encontros perimetrais com selante acústico ou fita de isolamento; fitas para isolamento porosas não são adequadas para este fim.

No caso de exigências de resistência ao fogo, deve-se fechar a junta de encontro inferior com massa para junta; quando a exigência for apenas de isolamento acústico, pode-se utilizar selante acústico.

9.3.3 Tratamento de juntas

Aplicar massa para juntas nas bordas rebaixadas das chapas de gesso e utilizando a fita para juntas. O mesmo procedimento deve ser seguido nas bordas cortadas. Cobrir também as cabeças dos parafusos com massa para juntas.

No caso de duas chapas, preencher as juntas da primeira chapa e fazer acabamento na segunda. A massa para juntas só deverá ser aplicada quando não mais forem esperadas alterações nos comprimentos das chapas de gesso, causadas, por exemplo, por variações da temperatura ou da umidade.

Para a colocação da massa para juntas, a temperatura não deverá ser inferior a $\pm 10^{\circ}\text{C}$.

9.3.4 Miolo

Todas as paredes receberão miolo em feltro de lã de rocha, uma face revestida com filme de polipropileno, em rolo, densidade 32kg/m^3 , e igual a 50mm.



Deverá ser verificar a área de parede a ser preenchida com isolamento. Em seguida, separar a quantidade necessária para o preenchimento e aplicar a lã de rocha manualmente no interior das paredes após a instalação das chapas de gesso acartonado em uma das faces e antes do fechamento da segunda face.

9.3.5 Critério de Medição

Será medida a área efetiva de divisória executada com desconto dos vãos, conforme as quantidades provenientes da modelagem de projeto.

9.4 Divisória sanitária

As divisórias sanitárias serão em painéis laminados estruturais TS, com dimensão padrão de 90x130cm, referência linha Alcoplac Normatizado L151 da Neocom ou equivalente técnico, com as características abaixo:

Painéis e portas:

- Laminado melamínico estrutural TS-10 mm, com acabamento texturizado dupla face. Trata-se de material monolítico de alta densidade, totalmente à prova d'água, com elevada resistência mecânica, dureza superficial e quimicamente inerte. Resultante da prensagem em alta temperatura e pressão (150°C e 80 kgf/cm²), da composição de extrato de fibras celulósicas impregnadas com resina fenólica e papel decorativo com resina melamínica nas duas faces.

Espessuras dos painéis:

- Painéis frontais, painéis internos, painéis laterais e portas com 10 mm de espessura.

Dimensões verticais:

- Painéis frontais e Laterais Externos com 2,10m.
- Painéis Internos e Portas com 1,95m elevados 0,15m do piso.

Cores:

- Cor Prattan

Perfis do Sistema:

- Montantes principais, montantes secundários e travamento frontal superior em perfis estruturais de alumínio, liga 6063, têmpera T6, dimensionados para o sistema

Cor e acabamento:

- Anodização natural fosca.

Dobradiças de alta resistência em liga especial de alumínio anodizado fosco com dispositivo automático para abertura permanente de 10° nas portas dos boxes livres.

Fechadura Universal tipo tarjeta livre/ocupado em nylon reforçado com fibra de vidro (Technyl), com alta resistência mecânica e totalmente à prova d'água, na cor preta fosca e espelhos de acabamento em policarbonato, na cor prata.



Características:

- Abertura externa de emergência
- Puxadores, externo e interno anatômicos.
- Sistema universal de abertura com lingueta deslizante, possibilitando sua utilização por portadores de deficiências físicas.
- Inexistência de fixações aparentes dificultando a remoção indevida (antifurto).

Fixadores dos painéis: peça em liga especial de alumínio com parafusos de aço inox.

Cor e acabamento:

- Anodização fosca.

Demais componentes:

- Parafusos de fixação dos perfis e acessórios em aço inox.
- Tampa dos perfis em nylon na cor preta.

Os tapa-vistas de lavatório e mictório seguem as mesmas referências das divisórias, na cor prattan L151, Neocom ou similar equivalente.

9.4.1 Garantia:

Ferragens articuladas como dobradiças e fechadura: 05 anos.

Demais componentes: 10 anos.

9.4.2 Critério de Medição

Por m² de divisória completamente instalada.

9.5 Divisória em MDF acústico

9.5.1 Aplicação

Conforme indicação em projeto

9.5.2 Características Técnicas / Especificações

Divisórias acústicas do piso a teto cega, linha Calibra Tech, com altura regulável, módulo vertical sem rodapé na cor branca, Ref.: Sulmar ou similar equivalente.



Portas de giro, piso a teto cega no mesmo padrão e cor da divisória e dimensões conforme projeto de arquitetura.

Estrutura/montantes em alumínio, chapas de madeira (MDF) revestidas por laminado melamínico e preenchimento acústico interno com lã de rocha.

Toda estrutura deverá ser com sistema construtivo 100% em alumínio constituído pelo processo de extrusão, composto de estrutura de base (colunas, travessas e saídas de parede) com um qualquer elemento de fechamento de paredes, o sistema contém encaixe interno para nivelamento e alinhamento dos perfis verticais e horizontais feitos por intermédio de cantoneira de abas iguais que impossibilitam a montagem irregular ou desalinhada dos mesmos, as colunas verticais recebem tapa canal de encaixe em alumínio, arredondados em sua superfície aparente concedendo a divisória montada uma padronização de distância entre os módulos de 08mm acabado na vertical e na horizontal. Os perfis (internos e externos) receberão acabamento anodizado na cor especificada no caderno de padronização do órgão.

Deverá ser fornecido e instalado divisórias removíveis, elevação painel cego piso ao teto com espessura mínima total de 85 mm e altura de 2850 mm. Os painéis possuirão fechamento das faces externas do piso até o forro, considerar bandeira superior, confeccionado em chapas de madeira aglomerada de 15mm de espessura mínima, revestidos em laminado melamínico de baixa pressão (BP) MDP ou MDF, acabados em todo perímetro em fita de borda de 1mm de espessura na mesma cor dos painéis, separados por perfil metálico, encaixados a estrutura de base pelo sistema de engate (saque) frontal. Cor conforme caderno de padronização. Essas divisórias deverão possuir tratamento acústico em manta de lã de rocha basáltica na espessura mínima de 25mm e densidade 64kg/m³ ou equivalente técnico.

A estrutura deverá ser totalmente em alumínio e deverá permitir a passagem de fiação dos interruptores e tomadas pelo interior das divisórias. A equipe de instalações elétricas deverá estar devidamente alinhada com a equipe de instalação das divisórias para execução de furos para instalação de pontos de caixas de tomadas e ou interruptores e passagem de eletrodutos.

Deverá ser fornecido e instalado portas simples completas em divisórias removíveis com espessura mínima de 85mm, largura de passagem livre e altura livre conforme projeto de arquitetura, confeccionada em aglomerado maciço com 38 mm de espessura, encabeçadas internamente na extremidade de colocação das dobradiças em sarrafo de madeira de lei aparelhada, as faces aparentes revestidas em laminado melamínico de baixa pressão no padrão BP, acabadas em todo seu perímetro (TOPO) em fita de borda no mesmo acabamento da superfície da placa. As portas deverão ser montadas em batentes de alumínio levemente arredondados com encaixe para sistema de dobradiças especiais em aço inox, montadas em número de no mínimo 04 (quatro) por porta, fixados aos batentes pelo sistema de pressão. Os batentes recebem em todo o seu perímetro tubo de borracha para amortecimento do impacto e melhor isolamento sonora do conjunto, itens indispensáveis à durabilidade e bom funcionamento da porta. O sistema não possui nenhum tipo de fixação aparente.

9.5.3 Critério de Medição



As divisórias por m² e as portas por unidade instalada.

10 REVESTIMENTOS DE PISOS

Antes de iniciar os trabalhos de revestimento, tomar providências para que todas as superfícies a revestir estejam firmes, retilíneas, niveladas e aprumadas. Qualquer correção neste sentido será feita antes da aplicação do revestimento.

Os revestimentos apresentarão parâmetros perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados, as arestas vivas e as superfícies planas.

10.1 Preparo da superfície

O lastro de concreto para contrapiso será executado com base para assentamento dos pisos em geral. A argamassa de regularização será aplicada sobre o capeamento da laja de piso.

10.1.1 Argamassa de regularização

Lançar a camada niveladora em quadros dispostos em xadrez em dimensões não maiores que a régua vibratória. Traço 1:5, de cimento e areia média com 2 cm de espessura.

A superfície deverá estar isenta de poeira, óleo, nata de cimento e partículas soltas.

A espessura mínima será de 0,3 cm e a máxima de 2 cm.

Os caimentos deverão ser executados nesta camada.

Obter uma superfície desempenada e bem nivelada.

10.1.2 Argamassa de assentamento de peças cerâmicas, porcelanato e granito

Utilizar argamassa industrializada.

A base deverá estar curada no mínimo a 28 dias.

A argamassa de regularização deverá estar assentada no mínimo a 14 dias.

Nas peças com área superior a 900cm² deverá ser aplicado no processo de dupla camada.

Confirmar se as bases não apresentam desvios de prumo e planeza superiores aos previstos na norma técnica NBR 13. 749

Comprovar se as retrações próprias do cimento e possíveis fissuras estão estabilizadas.



Verificar se a base está firme, seca, curada e limpa.

Limpar a superfície, deixando-a sem pó, óleo, tinta e outros resíduos que impeçam a boa aderência da argamassa pré-fabricada.

10.2 Concreto polido

10.2.1 Aplicação:

Nos locais indicados no projeto de arquitetura.

10.2.2 Características Técnicas / Especificação:

Preparação da Área:

A área para receber o acabamento polido deverá estar nivelada, devidamente compactada e com todos os sarrafos perimetrais devidamente colocados.

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.

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 está garantida.



Desmoldante:

O desmoldante tem como principal função isolar a superfície do concreto e pode ser utilizado para se obter uma cor secundária.

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.

10.2.3 Critério de Medição

Área efetivamente executada desse acabamento.

10.3 Pisos Cerâmicos e Porcelanatos

Execução da base em edificações novas

A base ou contrapiso para o porcelanato poderá ser de concreto ou concreto armado.

Drenagem para eliminar a pressão hidrostática sob a edificação e áreas adjacentes;

Camada de concreto de espessura mínima de 8 cm e com, pelo menos, 400 kg de cimento por m³, adequadamente dosado com baixa relação água/cimento; deve ser vibrado e curado;

Impermeabilização do contrapiso, quando solicitado.



A superfície deve ser plana, rugosa, sem fissuras, esfarelamentos e livre de fatores que reduzam a aderência tais como: umidade excessiva, óleos, graxas e outros.

Contrapiso de concreto

Nestes casos, o contrapiso de concreto deve estar dimensionado para as cargas que nele atuarão, com especificação de concreto, aço, juntas etc. É importante que esteja adequadamente curado. Não aplique o porcelanato antes de 28 dias de cura e, se possível, que tenham transcorrido 6 meses da execução do concreto.

Estas estruturas estão sujeitas à retração lenta do concreto, exigindo cuidados especiais no projeto das juntas de dilatação. Se a base da estrutura estiver em contato com o solo, siga as exigências de drenagem e impermeabilização.

Caso seja necessário fazer o nivelamento do contrapiso, observe se, ao iniciar este processo, o contrapiso está limpo, isento de partículas soltas, de graxa ou outras impurezas que possam interferir na aderência. Uma vez limpo, aplique um primer que unirá o concreto velho à camada de regularização. Aplique então uma camada de regularização.

Observe o período de cura de, no mínimo, 14 dias.

Assentamento

Executado e curado, o contrapiso que servirá de base para a cerâmica deve ser vistoriado para a comprovação da sua qualidade. O contrapiso ideal deve apresentar-se:

- Curado
- Limpo
- Nivelado
- Impermeabilizado
- Isento de partículas soltas
- Sem fungos
- Sem fissuras
- Homogêneo
- Com rugosidade apropriada
- Sem eflorescência
- Mecanicamente resistente

Todas estas características são próprias de uma boa construção.

Eflorescência

Chamamos a atenção para o problema de eflorescência causado por infiltração de água. Esta água, proveniente de infiltrações do solo ou vazamentos, em contato com os sais solúveis do cimento, solubiliza-os e, por capilaridade, procura um caminho até a superfície. Aí se deposita sob a forma de um líquido viscoso e incolor que, ao secar, toma a forma de um pó branco, que poderá escurecer com o passar do tempo e que afeta esteticamente o produto. A única e definitiva solução é a prevenção contra o aparecimento de água. Para evitar a infiltração da água, utilizar a Membrana Impermeabilizante antes de aplicar o piso.

Juntas de assentamento

São juntas de união entre as peças cerâmicas. Desempenham um papel importante impedindo o desenvolvimento de tensões de tração excessivas que, na ausência ou insuficiência de dimensões dessas juntas, poderiam alcançar valores críticos e chegar ao desprendimento do revestimento. A junta mínima de



assentamento para porcelanatos retificados é de 2 mm e para uso em fachada, 5 mm. Para os demais produtos (não retificados e esmaltados) consulte a junta mínima especificada na embalagem.

Juntas de dilatação

São juntas de interrupção da argamassa de regularização, com o fim de permitir possíveis variações dimensionais diferenciais que se produzem no sistema multicamada. Devem ser executadas em todo o perímetro do piso, no encontro com outros tipos de revestimentos e onde ocorrem mudanças de materiais que compõem a base. Áreas extensas devem ter a camada de regularização fracionada através da criação de juntas de dilatação. A largura deverá ser de 10 mm e preenchida com material elástico. Devem ser previstas, no máximo, a cada 6 metros lineares para áreas internas e externas, respeitando os limites de 20 m² para pisos externos, 32 m² para pisos internos e 12 m² para fachadas.

Juntas estruturais

As juntas estruturais já existentes na estrutura de concreto devem ser mantidas com a mesma largura em todas as camadas que constituem o revestimento.

Execução

Antes de iniciar o assentamento faça uma inspeção nas peças cerâmicas que serão assentadas, verificando se todas são da mesma referência, tonalidade e tamanho. Não misture peças de tonalidade e tamanho diferentes em um mesmo ambiente. Caso o projeto especifique a combinação de produtos diferentes em um mesmo ambiente certifique-se de que o tamanho é o mesmo para todos. Leia as instruções das embalagens de revestimento e argamassa.

Não assente produtos que apresentem qualquer tipo de não conformidade. Em caso de problema, entre em contato com a Assistência Técnica do fornecedor. Lembre-se que produto assentado é considerado produto aceito.

A temperatura da superfície a ser revestida deve estar entre 4 °C e 32 °C. Em temperaturas altas umedeça levemente a superfície.

Respeite as juntas estruturais e de dilatação. Estas juntas devem ser preenchidas com mástique de poliuretano ou similar. Não cubra as juntas de dilatação com argamassa colante ou de rejuntamento. Antes de começar o assentamento consulte a paginação de piso em projeto.

Preparação da argamassa colante

Misture a argamassa em um recipiente limpo, observando sempre a quantidade de água indicada. Eventualmente esta quantidade pode variar de acordo com as condições climáticas do local. Certifique-se de estar usando a argamassa colante indicada para a sua aplicação. Despeje a quantidade de água indicada no recipiente. Em seguida adicione o pó, mexendo sempre até obter uma consistência firme e sem grumos. Deixe a argamassa repousar durante 5 a 10 minutos. Volte a mexer sem adicionar mais pó ou líquido. Durante o uso mexa ocasionalmente para manter a mistura trabalhável.

Caso a argamassa colante seja de sistema bicomponente, substitua totalmente a água pelo aditivo.

Aplicação da argamassa colante

Para o assentamento de porcelanato adote sempre o sistema de dupla colagem aplicando primeiramente uma camada fina de argamassa colante (3 a 4 mm) sobre a base, com o lado liso da desempenadeira. Em seguida utilize o lado dentado da desempenadeira num ângulo de aproximadamente 60°, formando cordões de argamassa. Aplique também uma camada de argamassa de 1 a 2 mm no verso das peças.

Aplicação do revestimento cerâmico



Aplique as peças cerâmicas fazendo-as deslizar um pouco sobre os cordões de argamassa. Pressione as peças com a mão e bata com um martelo de borracha para esmagar os cordões e assegurar uma melhor aderência. O martelo de borracha preta somente deve ser utilizado envolvido com pano seco e limpo para evitar marcas de borracha na peça.

Controle da aderência

De vez em quando retire e observe uma peça recém assentada. O verso da peça deverá estar com, no mínimo, 90 % de sua área preenchida com argamassa colante.

Rejuntamento

Retire os espaçadores e faça o rejuntamento, no mínimo, 72 horas após o término do assentamento. Limpe todas as juntas e a superfície das peças assentadas enquanto a argamassa ainda estiver fresca. Uma limpeza prematura poderá provocar a remoção parcial do rejuntamento e, se for tardia, obrigará a uma limpeza agressiva, mecânica ou química, que poderá deteriorar irreversivelmente a superfície cerâmica. Nos casos de pisos com textura rústica passe uma camada de cera líquida sobre a peça antes do rejuntamento.

Leia atentamente as instruções contidas na embalagem da argamassa de rejuntamento.

O rejuntamento de porcelanato deverá ser, obrigatoriamente, epóxi e deverá ser utilizado em temperaturas entre 16 e 32°C.

Rejuntar 72 horas após o assentamento das placas, para a secagem da base, evitando a migração de umidade, que pode provocar manchas.

Aplicar em pequenas superfícies para limpar progressivamente.

Não utilizar água em excesso durante a limpeza para evitar a dispersão do pigmento e a carbonatação.

Proteger peças de alumínio.

As juntas entre as pedras devem estar secas e limpas, sem qualquer tipo de resíduo.

Molhar juntas de até 3 mm de largura antes da aplicação do rejunte.

Cores: buscar cor mais próxima do revestimento e apresentar para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Tempo em aberto

Controle o tempo em aberto da argamassa colante. A argamassa estará em boas condições se, ao tocar os cordões, os dedos sujarem. Não aplique o revestimento em áreas onde a argamassa já estiver seca.

Limpeza em final de obra

Os resíduos de argamassa de rejuntamento devem ser limpos dentro do prazo adequado para evitar maior aderência do rejuntamento, o que dificulta a limpeza. Capricho no rejuntamento significa qualidade da obra e evita a necessidade do uso de produtos de limpeza agressivos. Para a limpeza em final de obra de utilize:

Para porcelanato polido: utilizar produtos específicos oferecidos pelo mercado. Consultar fabricantes.

Nunca utilize ácidos para a limpeza do Porcelanato pois eles podem atacar e prejudicar o brilho do produto.

Manutenção

Para todos os tipos de porcelanatos recomendamos uma limpeza periódica com produtos específicos oferecidos pelo mercado. Consultar fabricante.



Um detergente a base de sais especiais, isento de ácidos. Recomendado para limpeza de manchas, resíduos de argamassas e rejuntamentos. Ideal para porcelanato polido e pedras (mármore e granitos polidos, entre outras), pisos e azulejos com textura mate ou esmaltada.

Também é recomendado para manutenção periódica, neste caso sendo diluído em água, conforme instruções do rótulo do produto.

Para remoção de manchas eventuais recomendamos os produtos específicos para cada tipo de mancha, conforme tabela abaixo:

Tipo de mancha	Produto para limpeza
Graxas e óleos	Água quente e detergentes alcalinos
Tintas	Removedor de tintas
Ferrugem	Água sanitária e saponáceo
Café	Água sanitária e saponáceo
Tinta de caneta	Solvente orgânico (acetona, benzina)
Borracha de pneus	Solvente orgânicos (aguarrás) ou saponáceo
Cerveja ou vinho	Detergente alcalino ou contendo abrasivo ou água sanitária

Outras recomendações

Proteja os pés dos móveis e eletrodomésticos para evitar possíveis danos que possam afetar a beleza do produto.

Recomendamos o uso de um sistema de limpeza de calçados na entrada dos edifícios. Isso evitará que a sujeira seja transportada para dentro diminuindo assim a incidência de riscos em porcelanatos polidos e diminuindo a frequência de limpeza.

Deverão ser seguidos modelos e marcas dos produtos discriminados no projeto de arquitetura ou nestas especificações. Caso tais produtos tenham saído de linha ou haja dificuldade para seu fornecimento a CONTRATADA deverá formalizar a necessidade de alteração da especificação perante a FISCALIZAÇÃO que, após análise da solicitação, irá providenciar nova especificação.

Argamassa colante

A melhor solução para o rejuntamento é a utilização de argamassa de rejuntamento à base de resina epóxi. Impermeabilidade, facilidade de limpeza, acabamento liso e estabilidade de cores são algumas das suas características. Para qualquer largura de junta utilize:

Áreas internas comerciais – Rejuntamento Epóxi.

Recomendamos que sempre seja realizado um teste prévio em uma área de 0,5 m² observando a possível ocorrência de manchas. Quando a argamassa de rejuntamento for a base de cimento, indicamos usar da mesma cor do porcelanato quando se tratando de referências polidas e mates.

Siga atentamente as instruções da embalagem para preparo e execução do rejuntamento.

Observações

Adquira 10% a mais de revestimento para eventuais cortes, quebras ou futuras reformas.

No processo de fabricação de revestimentos cerâmicos podem ocorrer variações de tamanho e tonalidade. Segundo as normas do setor cerâmico NBR 13818 (norma brasileira) e ISO 13006 (norma internacional), no mínimo 95% das peças devem estar livres de defeitos superficiais. Se o número de peças defeituosas estiver



dentro deste limite (5% do lote adquirido) o lote é considerado conforme. Separe estas peças e use-as para recortes. Caso o número exceda a este limite, entre em contato com a Assistência Técnica do fornecedor antes de assentar as peças.

Abra duas ou três embalagens, espalhe as peças e verifique se o efeito estético é o esperado.

Não assente o produto caso encontre alguma irregularidade pois o assentamento do produto significa que ele foi aceito.

10.3.1 Porcelanato Técnico Minimum Concreto Natural Eliane

10.3.1.1 Aplicação:

Nos locais indicados no projeto de arquitetura.

10.3.1.2 Características Técnicas / Especificação:

Linha:	Minimum
Cor:	Cinza
Aplicação técnica:	Piso.
Formato nominal:	80x80 cm
Borda:	Retificada

10.3.1.3 Critério de Medição

Área efetivamente revestida com esse acabamento.

OBS: As perdas são computadas no custo do metro quadrado efetivamente assentado. Inclui argamassa, assentamento e rejuntamento.

10.3.2 Porcelanato Técnico Minimum Carbono Natural Eliane

10.3.2.1 Aplicação:

Nos locais indicados no projeto de arquitetura.

10.3.2.2 Características Técnicas / Especificação:



Linha: Minimum
Cor: Cinza
Aplicação técnica: Piso das áreas molhadas.
Formato nominal: 80x80 cm
Borda: Retificada

10.4 Pisos em Pedras Naturais

10.4.1 Piso de Granito Siena Polido em placas

10.4.1.1 Aplicação:

Nos locais indicados no projeto de arquitetura.

10.4.1.2 Características Técnicas / Especificação:

Granito com acabamento polido (Granito Siena) levigado, dim. 60 X 60cm, esp. 20 mm.

Deverão ser seguidas as dimensões, formas e padrões definidos no projeto de arquitetura.

O serviço deverá ser executado por mão de obra especializada.

Peças rachadas, emendadas, com retoques visíveis de massa ou com veios que comprometam seu aspecto e estabilidade não poderão ser assentadas.

A CONTRATADA deverá seguir a paginação do projeto.

Deverá ser obtida uma superfície desempenada e bem nivelada.

Deverão apresentar forma, cor e textura regular nas partes aparentes, faces planas e arestas perfeitamente retas, com juntas secas.

Deverão ser serradas e acabadas sempre na mesma direção.

A CONTRATADA executará todos os rebaixos, recortes, furos e demais intervenções necessárias nas peças para seu perfeito assentamento.

A espessura das juntas não poderá ser superior a 1,5 mm.

Prever assentamento através de argamassa colante industrializada, tipo 2.

Prever execução de argamassa de regularização, traço 1:4, com 3 cm de espessura.

Não poderá haver circulação na área pavimentada por 5 dias após seu assentamento.

As áreas assentadas deverão permanecer devidamente protegidas durante o período da construção.

O rejuntamento de peças de granitos e mármore será executado com rejunte especial para o produto. Modelo de referência: Rejuntamento pedras da quartzolit.



Rejuntar 72 horas após o assentamento das placas, para a secagem da base, evitando a migração de umidade, que pode provocar manchas.

Aplicar em pequenas superfícies para limpar progressivamente.

Não utilizar água em excesso durante a limpeza para evitar a dispersão do pigmento e a carbonatação.

Proteger peças de alumínio.

As juntas entre as pedras devem estar secas e limpas, sem qualquer tipo de resíduo.

Molhar juntas de até 3 mm de largura antes da aplicação do rejunte.

Cores: Cor que mais se aproxima ao do revestimento utilizado, mediante aprovação da fiscalização. Amostras deverão ser previamente submetidas à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO os dados da jazida das peças fornecidas.

10.4.1.3 Critério de Medição

Área efetivamente revestida com esse acabamento.

OBS: Inclui argamassa e assentamento.

10.5 Pisos Vinílicos

10.5.1 Piso Vinílico Tarkett linha Ambianta Coleção Series

10.5.1.1 Aplicação:

Nos locais indicados no projeto de arquitetura.

10.5.1.2 Características Técnicas / Especificação:

Produto: PLACAS DE PISO VINILICO, TEXTURA RÚSTICA, FORMATO RÉGUA 184x950mm E ESPESURA DE 3,9mm – LINHA AMBIENTA, COLEÇÃO SERIES, COR JEQUITIBA, CÓD.: 24024002 – TARKETT OU SIMILAR EQUIVALENTE.

Cor: Jequitibá

Dimensões (mm): 184x950.

Espessura (mm): 3,9.

Peso médio (Kg/m²): 5,35/5,60.

Resistência a agentes químicos EN 423: Glutaraldeído, Hipoclorito de Sódio e Quaternário de Amônia a 2% = 0 (não afetado).

Propagação superficial de chama NBR 9442: CLASSE C.



Estabilidade da cor (esc. de cinza) NBR 7375: ≥ 4 .

Classificação de uso EN 685 -- Uso Comercial: 34.

Classificação de uso EN 685 -- Uso Industrial: 43.

Para que a instalação do piso ocorra de forma segura, recomenda-se utilizar EPI's - equipamentos de proteção individual como óculos, luvas, máscara, protetor auricular, botas de borracha e capacete.

Aplicação

O trabalho deve ser realizado por mão-de-obra especializada.

Contrapiso deve estar:

- Seco e isento de qualquer umidade: perfeitamente curado, impermeabilizado contra infiltrações do subsolo quando for piso térreo, totalmente isento de vazamentos hidráulicos.
- Limpo: livre de sujeiras, graxas, ceras e óleos.
- Firme: sem rachaduras, peças de cerâmica ou pedras soltas, movimentações estruturais ou de curagem.
- Liso: sem depressões ou desníveis maiores que 1mm que não possam ser corrigidos com a massa de preparação.

Para a instalação de pisos vinílicos, a unidade máxima do contrapiso deve ser de 2,5% sob teste de umidade CM (método de carbureto de cálcio).

O contrapiso pode ser:

Cimentado: regularizado e nivelado; Laje de concreto ou mista: regularizada e nivelada.

Cerâmico: lajotas ou cerâmicas com juntas menores que 3 mm, regularizado e nivelado.

Pedra: mármore e granitos polidos com juntas menores que 3 mm, regularizada e nivelada.

Marmorite/granilite: regularizado e nivelado.

Piso de alta resistência: regularizado e nivelado.

Nota: Os pisos existentes devem estar livres da aplicação de ceras ou seladoras de qualquer tipo.

Não se deve aplicar o piso vinílico sobre:

Cimentados queimados qualquer tipo de madeira (tacos, tábuas, parquets, etc.) ou pedras e cerâmicas irregulares com juntas maiores que 3 mm.

Todo contrapiso de madeira deve ser totalmente removido e preparada uma nova base.

Os contrapisos de cerâmicas e pedras irregulares, soltas ou com juntas maiores que 3 mm de largura e desníveis superiores a 1mm devem ser removidos total ou parcialmente e deve ser preparada uma nova base com massa de regularização na proporção de 3:1, com no mínimo 2,0cm de espessura.

Massa de Preparação

É a camada constituída por uma pasta (composta de água, cola de PVAc e cimento), aplicada com uma desempenadeira de aço lisa em duas ou três demãos. Com no máximo 3 mm de espessura final, tem a função de corrigir a aspereza da superfície ou juntas de cerâmica. Após a secagem de cada demão, lixar com pedra esmeril ou lixa de ferro nº 60 e aspirar completamente o pó formado.



Soldagem

As juntas entre as mantas devem ser soldadas a quente com cordão de solda, protegendo assim o seu piso da infiltração de poeira e umidade.

10.5.1.3 Critério de Medição

Área efetivamente revestida com esse acabamento, incluindo aplicação.

10.5.2 Piso Vinílico Tarkett linha Square Coleção Flow

10.5.2.1 Aplicação:

Nos locais indicados no projeto de arquitetura sobre piso elevado.

10.5.2.2 Características Técnicas / Especificação:

Produto: PLACAS DE PISO VINÍLICO, COM 950x950x60mm, TEXTURA LISA – LINHA SQUARE, COLEÇÃO FLOW – CÓD.: 24024002 TITANIUM – TARKETT OU SIMILAR EQUIVALENTE.

Cor: Titanium

Dimensões (mm): 950x950.

Espessura (mm): 60.

Peso médio (Kg/m²): 5,35/5,60.

Resistência a agentes químicos EN 423: Glutaraldeído, Hipoclorito de Sódio e Quaternário de Amônia a 2% = 0 (não afetado).

Propagação superficial de chama NBR 9442: CLASSE C.

Estabilidade da cor (esc. de cinza) NBR 7375: ≥4.

Classificação de uso EN 685 -- Uso Comercial: 34.

Classificação de uso EN 685 -- Uso Industrial: 43.

Para que a instalação do piso ocorra de forma segura, recomenda-se utilizar EPI's - equipamentos de proteção individual como óculos, luvas, máscara, protetor auricular, botas de borracha e capacete.

Aplicação

O trabalho deve ser realizado por mão-de-obra especializada.

Contrapiso deve estar:

- Seco e isento de qualquer umidade: perfeitamente curado, impermeabilizado contra infiltrações do subsolo quando for piso térreo, totalmente isento de vazamentos hidráulicos.



- Limpo: livre de sujeiras, graxas, ceras e óleos.
- Firme: sem rachaduras, peças de cerâmica ou pedras soltas, movimentações estruturais ou de curagem.
- Liso: sem depressões ou desníveis maiores que 1mm que não possam ser corrigidos com a massa de preparação.

Para a instalação de pisos vinílicos, a unidade máxima do contrapiso deve ser de 2,5% sob teste de umidade CM (método de carbureto de cálcio).

O contrapiso pode ser:

Cimentado: regularizado e nivelado; Laje de concreto ou mista: regularizada e nivelada.

Cerâmico: lajotas ou cerâmicas com juntas menores que 3 mm, regularizado e nivelado.

Pedra: mármore e granitos polidos com juntas menores que 3 mm, regularizada e nivelada.

Marmorite/granilite: regularizado e nivelado.

Piso de alta resistência: regularizado e nivelado.

Nota: Os pisos existentes devem estar livres da aplicação de ceras ou seladoras de qualquer tipo.

Não se deve aplicar o piso vinílico sobre:

Cimentados queimados qualquer tipo de madeira (tacos, tábuas, parquets, etc.) ou pedras e cerâmicas irregulares com juntas maiores que 3 mm.

Todo contrapiso de madeira deve ser totalmente removido e preparada uma nova base.

Os contrapisos de cerâmicas e pedras irregulares, soltas ou com juntas maiores que 3 mm de largura e desníveis superiores a 1mm devem ser removidos total ou parcialmente e deve ser preparada uma nova base com massa de regularização na proporção de 3:1, com no mínimo 2,0cm de espessura.

Massa de Preparação

É a camada constituída por uma pasta (composta de água, cola de PVAc e cimento), aplicada com uma desempenadeira de aço lisa em duas ou três demãos. Com no máximo 3 mm de espessura final, tem a função de corrigir a aspereza da superfície ou juntas de cerâmica. Após a secagem de cada demão, lixar com pedra esmeril ou lixa de ferro nº 60 e aspirar completamente o pó formado.

Soldagem

As juntas entre as mantas devem ser soldadas a quente com cordão de solda, protegendo assim o seu piso da infiltração de poeira e umidade.

10.5.2.3 Critério de Medição

Área efetivamente revestida com esse acabamento, incluindo aplicação

10.6 Pisos de Carpete



10.6.1 Carpete em Placas Tarkett

10.6.1.1 APLICAÇÃO

Nos locais indicados no projeto de arquitetura

10.6.1.2 Características Técnicas / Especificações:

CARPETE EM PLACA MODULAR, COM 50x50cm ATÉ 100x100cm – LINHA DESSO, COLEÇÃO DESERT
CÓD.: B882 9094 – TARKETT OU SIMILAR EQUIVALENTE

Dimensões: 50x50cm até 100x100cm (conferir projeto e confirmar com a fiscalização)

Cor: COD B882 9094

Execução:

Nos trabalhos de aplicação de carpetes (como também de laminados decorativos de alta pressão e ladrilhos vinílicos semiflexíveis), fixados por cola, serviços esses que utilizam solventes inflamáveis ou tóxicos, tomar as seguintes precauções indispensáveis:

O local de aplicação deverá ser suficientemente ventilado;

É proibido fumar no local de aplicação;

A fiação provisória de iluminação (cabos e rabichos) não poderá apresentar trechos desencapados ou conexões por pressão;

A cola e os solventes depositados no local de aplicação terão de ser mantidos em recipientes tampados e sua quantidade não deverá ultrapassar a necessidade do consumo diário.

A base para aplicação deverá estar firme, isenta de umidade e nivelada.

Garantias:

Durante toda a vida útil não vai desfiar, delaminar, criar orelhas nem perder sua estabilidade dimensional.

10.6.1.3 Critério de Medição

Área efetivamente revestida com esse acabamento, incluindo aplicação.

10.7 Piso Tátil

Serão utilizadas peças direcionais e de alerta, em conformidade com o projeto executivo, de piso tátil tipo pinado em aço inox com as seguintes características:

- Material: ABS com revestimento em aço inox
- Fixação: Pino metálico e cola PU.
- Dimensão: Diâmetro de 30mm



A fixação deverá seguir os seguintes passos:

- Fixar gabarito no caminho a ser seguido.
- Fazer a furação com broca 8mm
- Limpar a área perfurada retirando toda a poeira excedente dentro dos furos
- Aplicar a cola PU dentro dos furos e na área de contato da peça
- Não testar a resistência da colagem antes de 48 horas após a pressão;
- O tempo de cura total é de 72 horas.

10.7.1 Critério de Medição

Área efetivamente revestida com esse acabamento, seja direcional ou alerta.

OBS: Inclui argamassa e assentamento.

10.8 Piso Cimentício

REVESTIMENTO CIMENTÍCIO CRYSTALLI, NA TEXTURA CRYSTALLI MEZZO, 100X100CM, COR CINZA E CHUMBO, REF.: 1200107525 – CASTELATTO OU SIMILAR EQUIVALENTE. Nas áreas especificadas em projeto.

10.8.1 Critério de Medição

Por m² de revestimento efetivamente executado.

10.9 Piso Emborrachado

10.9.1 Aplicação:

Nos locais indicados no projeto de arquitetura.

10.9.2 Características Técnicas / Especificação:

Produto: Piso de borracha reciclada, produzido a partir de raspa borracha de pneus inservíveis, 100% ecológico e sustentável.

Dimensões (m): 1x1.

Espessura (mm): 20.

Aplicação



O trabalho deve ser realizado por mão-de-obra especializada.

Contrapiso deve estar:

- Seco e isento de qualquer umidade: perfeitamente curado, impermeabilizado contra infiltrações do subsolo quando for piso térreo, totalmente isento de vazamentos hidráulicos.
- Limpo: livre de sujeiras, graxas, ceras e óleos.
- Firme: sem rachaduras, peças de cerâmica ou pedras soltas, movimentações estruturais ou de curagem.
- Liso: sem depressões ou desníveis maiores que 1mm que não possam ser corrigidos com a massa de preparação.

Para a instalação de pisos vinílicos, a unidade máxima do contrapiso deve ser de 2,5% sob teste de umidade CM (método de carbureto de cálcio).

O contrapiso pode ser:

Cimentado: regularizado e nivelado; Laje de concreto ou mista: regularizada e nivelada.

Cerâmico: lajotas ou cerâmicas com juntas menores que 3 mm, regularizado e nivelado.

Pedra: mármore e granitos polidos com juntas menores que 3 mm, regularizada e nivelada.

Marmorite/granilite: regularizado e nivelado.

Piso de alta resistência: regularizado e nivelado.

Nota: Os pisos existentes devem estar livres da aplicação de ceras ou seladoras de qualquer tipo.

10.9.3 Critério de Medição

Área efetivamente revestida com esse acabamento, incluindo aplicação.

11 REVESTIMENTOS DE PAREDES

Antes de iniciar os trabalhos de revestimento, tomar providências para que todas as superfícies a revestir estejam firmes, retilíneas, niveladas e aprumadas. Qualquer correção neste sentido será feita antes da aplicação do revestimento.

Os revestimentos apresentarão parâmetros perfeitamente desempenados, aprumados, alinhados e nivelados, as arestas vivas e as superfícies planas.

As superfícies das paredes serão limpas e abundantemente molhadas, antes do início dos revestimentos.



11.1 Argamassas

11.1.1 Chapisco

11.1.1.1 Aplicação:

Em todas as paredes de alvenaria.

11.1.1.2 Características Técnicas / Especificação:

Deverá ser aplicado, caso não haja indicação contrária, em todas as superfícies das alvenarias de blocos cerâmicos.

A alvenaria, antes de receber o revestimento, deve estar seca, as juntas completamente curadas, deixando transcorrer o tempo suficiente para sua acomodação (assentamento).

Para aplicação as paredes devem ser preparadas: limpar a alvenaria com vassoura, cortar eventuais saliências da argamassa das juntas e umedecer adequadamente a superfície.

Deverá ser executado com argamassa industrializada.

Todas as argamassas deverão ser preparadas em equipamento de mistura – misturador por batelada ou contínuo.

Poderá ainda ser aceito (com o aval da FISCALIZAÇÃO) chapisco com a seguinte composição: argamassa de cimento e areia média, traço 1:3, espessura 5mm.

11.1.1.3 Critério de Medição

Em todas as paredes de alvenaria.

Deverá ser aplicado, caso não haja indicação contrária, em todas as superfícies das alvenarias de blocos cerâmicos.

A alvenaria, antes de receber o revestimento, deve estar seca, as juntas completamente curadas, deixando transcorrer o tempo suficiente para sua acomodação (assentamento).

Para aplicação as paredes devem ser preparadas: limpar a alvenaria com vassoura, cortar eventuais saliências da argamassa das juntas e umedecer adequadamente a superfície.

Deverá ser executado com argamassa industrializada.

Todas as argamassas deverão ser preparadas em equipamento de mistura – misturador por batelada ou contínuo.

Poderá ainda ser aceito (com o aval da FISCALIZAÇÃO) chapisco com a seguinte composição: argamassa de cimento e areia média, traço 1:3, espessura 5mm.



Pela área efetivamente executada descontando vãos acima de 3m².

OBS: Inclui preparo e execução do chapisco.

11.1.2 Emboço Paulista

11.1.2.1 Aplicação:

Deverá ser aplicado, caso não haja indicação contrária, em todas as superfícies que receberem chapisco, em blocos de concreto ou em outras indicadas em projeto.

11.1.2.2 Características Técnicas / Especificação:

Os serviços só poderão ser iniciados após a completa pega de argamassa das alvenarias e chapiscos e após todas as tubulações serem embutidas nos panos.

Será constituído de argamassa 1:4:4 de cimento, cal hidratada e areia média úmida (3%), espessura máxima de 20mm.

Todas as argamassas deverão ser preparadas em equipamento de mistura – misturador por batelada ou contínuo.

Utilizar guias de sarrafeamento espaçada com o mínimo de 2 metros.

As arestas devem ser chanfradas ou protegidas por cantoneiras.

A superfície deverá ser abundantemente molhada e não deverá ser desempenada para facilitar a aderência do reboco.

Deverá ser previsto aditivo impermeabilizante para aplicação em áreas externas ou com contato com umidade.

Para o caso de fachadas que receberão pintura, deverá ser executado frio no revestimento, na região de encunhamento da alvenaria. Para evitar a infiltração de água deverá ser aplicada uma membrana à base de cimento e aditivo que proporcionará flexibilidade e impermeabilização à junta.

Para reforço da argamassa de revestimento, deve-se utilizar tela de aço galvanizado com malha de pelo menos 25mm.

11.1.2.3 Critério de Medição

Pela área efetivamente executada descontando vãos acima de 3m².

OBS: Inclui preparo e execução do emboço.

11.2 Revestimentos Cerâmicos e Vitrificados

Deverão ser seguidas as normas técnicas referentes ao assunto, em especial:



- NBR 13755 – Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;
- NBR 13816 – Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia;
- NBR 13817 – Placas cerâmicas para revestimento – Classificação;
- NBR 13818 – Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios

Deverão ser seguidos modelos e marcas dos produtos discriminados no projeto de arquitetura. Caso tais produtos tenham saído de linha ou haja dificuldade para seu fornecimento a CONTRATADA deverá formalizar a necessidade de alteração da especificação perante a FISCALIZAÇÃO que, após análise da solicitação, irá providenciar nova especificação.

Deverá ser efetuado o tamponamento dos orifícios existentes na superfície da alvenaria, especialmente os decorrentes da colocação de tijolos ou lajotas com os furos no sentido da espessura da parede, o que constitui erro de execução. Este tamponamento será executado com argamassa apropriada, empregando-se na sua composição areia média.

Concluída a operação de tamponamento, o ladrilheiro procederá à verificação do desempenho das superfícies, deixando “guias” para que se obtenha, após a conclusão do revestimento de azulejos ou de ladrilhos, superfície perfeitamente desempenada.

Em seguida, a superfície dos tijolos deverá ser molhada, o que será efetuado com jato de mangueira, sendo julgado insuficiente o umedecimento produzido por água contida em pequenos recipientes.

Características das Peças Cerâmicas

A caixa do produto deverá conter informações relativas ao tamanho, tonalidade e lote das peças.

A expansão por umidade deverá estar entre 20 e 25%, comprovada através de laudo técnico, emitido por laboratório independente e idôneo, a ser apresentado à FISCALIZAÇÃO.

O percentual de absorção de água deverá estar entre 6 e 10%.

Peças consideradas antiderrapantes deverão possuir grau 0,75 de aderência.

Antes da aplicação do produto, deverá ser feito teste de umidade para garantir que não haverá alteração do acabamento das peças em virtude do excesso de umidade.

Colocação

A superfície deverá estar limpa, regularizada e aprumada.

Com a superfície ainda úmida, procede-se à execução do chapisco e, posteriormente, do emboço, conforme disposto em itens específicos.

Depois de curado o emboço, cerca de dez dias, deverá ser iniciada a colocação dos azulejos ou dos ladrilhos.

O assentamento será procedido a seco, com emprego de argamassa de alta adesividade.

Para locais externos, que recebam insolação ou em grandes panos cerâmicos (superiores a 30m²) deverá ser utilizada argamassa industrial do tipo AC2 ou AC3.

Para assentamentos com junta seca, utilizar argamassa industrial do tipo AC3.

Deverá ser construído gabarito para a correta dosagem de argamassa e água.



Deverá ser adicionada água à argamassa de alta adesividade até obter-se consistência pastosa, ou seja, uma parte de água para três a quatro partes de argamassa.

Em seguida, deixar a argamassa preparada “descansar” por um período de 15 minutos, após o que deverá ser executado novo amassamento.

O emprego da argamassa deverá ocorrer, no máximo, até duas horas após o seu preparo, sendo vedada nova adição de água ou de outros produtos.

A argamassa será estendida com o lado liso de uma desempenadeira de aço, numa camada uniforme de 3 a 4 milímetros.

Com o lado denteado da mesma desempenadeira de aço, formam-se cordões que possibilitarão o nivelamento dos azulejos ou ladrilhos.

Com esses cordões ainda frescos, deverá ser executado o assentamento, batendo-se um a um como no processo tradicional. A espessura final da camada entre os azulejos ou ladrilhos e o emboço será de 1 a 2 milímetros.

As peças deverão ser assentadas de baixo para cima, pressionando com a mão ou batendo levemente com martelo de borracha.

Para peças com dimensão igual ou superior a 30cm deverá ser aplicada dupla colagem, com aplicação de argamassa também na peça cerâmica.

Quando necessário o corte e o furo dos azulejos ou ladrilhos só poderão ser feitos com equipamento próprio para essa finalidade, não se admitindo o processo manual.

Em áreas externas ou em locais com insolação considerável, após o assentamento deverá ser colocada sobre o painel cerâmico recém aplicado uma camada de papelão ao papel tipo Kraft umedecido visando retardar a secagem.

Para conjunto de peças unidas por ponto-cola, cada peça deverá ser batida (com martelo de borracha) individualmente, de forma que todas consigam esmagar os dentes da argamassa.

Juntas

Juntas de dilatação deverão ser previstas para cada 32 m² de painéis contínuos e no encontro de materiais não solidários tais como:

- Em volta de pilares;
- Entre pilares e paredes;
- Entre paredes e vigas.

As juntas deverão possuir 5 mm de espessura e, preferencialmente, deverão estar localizadas em pontos imperceptíveis, tais como sob rodapés e tabicas de forro.

Antes do rejuntamento, verá ser retirado o excesso de argamassa colante e fazer uma verificação, por meio de instrumento não contundente, se não existem peças assentadas apresentando som cavo.

Quando não especificado de forma diversa, as juntas serão corridas e rigorosamente de nível e prumo. A espessura das juntas será de:

Azulejos:

- De 15 x 15 cm: 3,0 mm;



- De 15 x 20 cm: 3,0 mm.

Ladrilhos

- De 7,5 x 15 cm: 2,0 mm;
- D+0 mm;
- De 15 x 20 cm: 3,0 mm;
- De 20 x 20 cm: 3,0 mm;
- De 20 x 30 cm: 3 a 5 mm;
- De 30 x 30 cm: 5 a 6 mm;
- De 30 x 40 cm: 6 a 8 mm.

Ainda quando não especificado de forma diversa, as arestas e os cantos não serão guarnecidos com peças de arremate.

Decorridos sete dias do assentamento deverá ser executado o rejuntamento.

De preferência o rejuntamento será executado com argamassa pré-fabricada.

As juntas serão, inicialmente, escovadas e umedecidas, após o que receberão a argamassa de rejuntamento.

Após a aplicação e secagem do rejuntamento deverá ser aplicado selador apropriado para rejuntas.

11.2.1 Revestimento em pastilha

Para o revestimento das fachadas nas áreas indicadas em projeto, serão utilizadas pastilhas cerâmicas de dimensões 5x5cm da linha engenharia fabricada pela Atlas, nas cores Barents e Beaufort. Para rejuntamento utilizar a cor azul cobalto da marca quartzolit ou a mais próxima possível ao das pastilhas, em ambos os casos a escolha deverá ser feita mediante aprovação por parte da fiscalização.

11.2.1.1 Aplicação:

Nos locais indicados no projeto de arquitetura.

11.2.1.2 Características Técnicas / Especificação:

Características Técnicas

Material:	pastilha cerâmica
Formato:	5 x 5cm
Espessura:	6 mm
PEI:	3
Aplicação:	Paredes



Variação tonalidade: V2

Recomendações para Colocação do mosaico

A base deverá estar desempenada e revestida com emboço sarrafeado conforme a NBR 8.214. Não deve apresentar desvios de prumo e uma superfície plana, prevista pela norma técnica NBR 13.749.

O emboço deverá ter sido executado há mais de 14 dias, devendo ter o traço em volumes aparentes variando de 1:1/2:5 a 1:2:8 de cimento, cal hidratada a areia média (ABNT-NBR 13.755 de 1996), ou de argamassa industrializada específica para este fim, seguindo as recomendações do fabricante.

A superfície da base deve estar firme, limpa, absolutamente seca, sem pontos de umidade, isenta de poeira, tintas, resíduos ou qualquer tipo de impregnação com materiais que possam prejudicar a aderência da argamassa.

Prepare a argamassa colante em um local protegido do sol, vento e chuva.

Utilize um recipiente plástico para a preparação da argamassa, seguir detalhadamente todas as recomendações do fabricante.

A argamassa colante deve ser preparada e utilizada dentro do tempo especificado pelo fabricante.

Ao longo dos serviços, verifique se a argamassa ainda está fresca, tocando-a levemente com os dedos, caso os cordões da mesma já estejam secos, remova-os e aplique uma nova camada de argamassa.

Não misture uma argamassa colante com outra preparada anteriormente.

Após a colocação proteger com uma lona de plástico escuro para evitar a incidência direta do sol, vento e chuva antes e durante a secagem da argamassa.

A argamassa deve apresentar uma consistência pastosa e homogênea evitando a formação de grumos secos na mistura, deve ser usado num período de 2 horas e 30 minutos após a mistura com água.

A argamassa não deve ser aplicada em espessuras superiores às especificadas, de 6 mm para a parede e 8 mm para o piso, visando correções de prumo e planeza da base.

Executar juntas de movimentação nos cantos verticais, nas mudanças de direção do plano do revestimento ou ainda, no encontro com outros revestimentos, bem como, onde houver mudança de materiais que compõem a estrutura de concreto conforme NBR 13.755.

Assentamentos de grandes dimensões devem ser interrompidos por juntas de movimentação longitudinais e/ou transversais. Em áreas externas recomenda-se juntas de 15 mm, em áreas igual ou maior a 24 m² ou sempre que a extensão do lado for maior que 4 m e para áreas internas recomenda-se juntas de 12 mm, em áreas igual ou maior a 32 m² ou sempre que a extensão do lado for maior que 7 m, NBR 13.753 e NBR 13.754.

As placas deverão manter o mesmo nivelamento das placas aplicadas anteriormente, e a mesma largura de juntas existentes entre as tesselas do mosaico.

Para remover o papel e a cola, prepare uma solução em recipiente plástico, utilizando 250g de soda cáustica, para cada 10 litros de água. Imediatamente após a retirada do papel, coloque-o em local apropriado para evitar acidentes em consequência do contato com a soda.

Após a retirada do papel, remova levemente os excessos de argamassa e a limpeza final 5 dias após a aplicação.



11.2.1.3 Critério de Medição

Área efetiva de revestimento, descontando vãos.

OBS: As perdas são computadas no custo do metro quadrado efetivamente assentado. Inclui argamassa, assentamento e rejuntamento.

11.3 Porcelanatos

11.3.1 Porcelanato Acetinado Diamante Branco

11.3.1.1 Aplicação:

Nos locais indicados no projeto de arquitetura.

11.3.1.2 Características Técnicas / Especificação:

Linha:	Diamante
Cor:	Branco
Aplicação técnica:	Parede
Formato nominal:	30x90cm
Borda:	Retificada

11.3.1.3 Critério de Medição

Área efetivamente revestida com esse acabamento.

OBS: As perdas são computadas no custo do metro quadrado efetivamente assentado. Inclui argamassa, assentamento e rejuntamento.

11.4 Rodapés

11.4.1.1 Rodapé em poliestireno

Aplicação

Nas áreas sobre piso elevado, seguir o caderno de padronização do órgão que especifica a utilização de rodapé em poliestireno de dimensões 100x13x2400 (H x L x C) de referência ARQUITECH (COD.: 50010), SANTA LUZIA (COD.: 3454 RP PRATA LINHA ALUMINIUM) ou similar equivalente.

Critério de Medição



Por metro de rodapé assentado.

11.4.1.2 Rodapé em Porcelanato Técnico linha Minimum Concreto Natural

Aplicação:

Rodapé das áreas gerais e hall de entrada conforme for especificado em projeto de arquitetura.

Características Técnicas / Especificação

Linha: Minimum

Cor: Cinza

Aplicação técnica: Rodapé das áreas gerais e hall de entrada

Formato nominal: 80x80 cm

Borda: Retificada

Critério de Medição

Por metro de rodapé assentado.

11.4.1.3 Rodapé em granito

Aplicação

Conformes áreas especificadas em projeto, utilizar rodapé em GRANITO SIENA COM ACABAMENTO POLIDO nas mesmas dimensões do revestimento de piso em granito, com altura de 10cm.

Critério de Medição

Por metro de rodapé assentado.

11.5 ACM

PAINEIS DE ALUZINC, AÇO CORTEN, ALUMÍNIO, COBRE E VMZINC COR CINZA NEBLINA - INCLUSO ESTRUTURA METÁLICA, PINTURA ANTICORROSIVA (DUAS DEMÃOS) E FIXAÇÃO PARABOLT para revestimento da fachada do prédio existente nas áreas especificadas no projeto de reformar

11.5.1 Critério de Medição

Por m² de revestimento aplicado, inclusive estrutura.

12 ESQUADRIAS



12.1 Madeira

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.

12.1.1 Portas de madeira

12.1.1.1 Aplicação:

Nas portas de madeira indicadas no projeto de arquitetura.

12.1.1.2 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.

12.1.1.3 Critério de medição

Por unidade instalada, incluindo ferragens e acabamento.

12.1.2 Conjunto de Ferragens para Porta de Madeira

12.1.2.1 Aplicação:

Para instalação em todas as portas de madeira, conforme projeto de arquitetura. Inclui fornecimento e instalação de dobradiças/fechadura/maçaneta.

12.1.2.2 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 |

12.1.2.3 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°.

12.1.2.4 Critério de medição

Medido em conjunto com as portas.

12.1.3 Mola Hidráulica Aérea

12.1.3.1 Aplicação:

Para instalação nas portas em que existe equipamento controlador de acesso, conforme indicado em projeto de instalações elétricas e controle de acesso.

12.1.3.2 Características Técnicas / Especificação:

Mola hidráulica aérea com sistema de desaceleração progressiva da velocidade de abertura. Composta por duas molas, uma comandando a velocidade de fechamento da porta de 180° até 20° e outra comandando o fechamento final de 20° até 0°.

Tamanho 2, modelo VT-200PR, da Dorma cor prata, equivalente ou similar.

Sistema de pinhão e cremalheira.

Braço de parada permitindo manter a porta aberta em qualquer ângulo entre 0° e 180°.

12.1.3.3 Critério de medição

Por unidade instalada.

12.1.4 Revestimentos



12.1.4.1 Laminado

O laminado sera aplicado sobre chapa de madeira semi-oca, nos locais indicados em projeto, e seguira as seguintes especificações técnicas:

- Espessura: 1,30mm
- Resistência ao impacto: >1.250
- Resistência a manchas: nenhuma alteração de cor o brilho
- Risco: > 3
- Resistencia a abrasão: > 400 ciclos
- Resistencia ao fogo Classe III-A

A peça de referência é o laminado Fórmica Formiwall Platina – L139.

12.2 Esquadrias blindadas

12.2.1 Aplicação

Nos locais indicados em projeto.

12.2.2 Características técnicas / Especificação

Seguir norma NBR 15000 – Nível de Blindagem da ABNT

Utilizar nível de blindagem III (Resiste a armamentos até fuzil AR15 – AK47 e FAL 7.62) como referência.

O caixilho deve ser blindado revestido com pintura automotiva de poliuretano alifático na cor branca.

12.2.3 Critério de medição

Por unidade instalada.

12.3 Esquadrias metálicas

12.3.1 Aplicação:

Janelas e portões de ferro, conforme indicado em projeto de arquitetura.

12.3.2 Características Técnicas / Especificação:



Executadas em ferro com pintura automotiva cor preta.

Toda serralheria será inoxidável ou protegida contra oxidação.

Incluir vidro temperado comum 6mm de espessura para janelas.

Os portões deverão ser automatizados de enrolar e de chapa Transvision Microfuro de 2mm.

12.3.3 Critério de Medição

Por unidade instalada.

12.4 Esquadrias de alumínio e vidro

12.4.1 Aplicação

Aplicação em portas de deslizantes, janelas do tipo maximar, janelas do tipo fixa e esquadrias quadriculas das fachadas (similares a pele de vidro), conforme indicação de projeto.

12.4.2 Características Técnicas / Especificações

Esquadria de alumínio, linha unit, acabamento anodizado na cor preto fosco, Alcoa ou equivalente técnico.

Vidro laminado de controle solar de 8mm, Cool Lite KNT4mm + PVB incolor + Floate incolor 4mm, Cebrace ou equivalente técnico.

Normas:

- NBR 7199 – “Projetos, Execução e Aplicações – Vidro na Construção Civil”
- NBR 7210 – “Vidros na construção civil”
- NBR 9492 – “Vidros de Segurança – Determinação da visibilidade após Ruptura e Segurança contra estilhaços”.
- NBR 9493 – “Vidros de segurança – Determinação da resistência ao impacto com Phantom”.

VTX ref. III55 e=8 mm da Vitral ou equivalente

Transmissão Solar: 28,2%

Reflexão: 41,4%

Absorção: 58,1%

Fator solar: 42,8



Valor U: 6,24

Descrição

Constituído por duas lâminas de vidro de 4mm fortemente unidas através de calor e pressão a uma ou mais películas de Polivinil Butiral, garantindo que na quebra a película não se rompa e que os fragmentos gerados se mantenham aderidos ao PVB, não devassando o vão reduzindo drasticamente o risco de acidentes e evitando que o ambiente fique exposto ao tempo.

Armazenamento

É imprescindível que o armazenamento seja efetuado em local seco e ventilado, pois caso contrário, aumenta-se o risco de formação de bolhas na borda.

O armazenamento em cavalete é indispensável, pois o apoio nas bordas provoca a deformação da película de PVB e, quando o vidro é retirado, essa película não recupera rapidamente a forma original, provocando o aparecimento de registro com infiltração de ar e a consequente formação de bolhas nas bordas.

Disposições Diversas

Antes da colocação dos vidros de segurança laminados far-se-á a verificação da existência de drenos nos respectivos caixilhos, de forma a evitar a presença de umidade e/ou vapor de água em suas bordas. Caso contrário, a incidência de sol provocará pressões do vapor de água nas regiões próximas às bordas do vidro, o que favorece o aparecimento de bolhas.

O calafetador do tipo acético não deve ser usado para selagem ou vedação dos caixilhos com vidros de segurança laminados. Esses tipos de silicone provocam bolhas na película de PVB.

Idem ao anterior, com relação aos calafetadores que contenham, na sua composição, polisulfetos e óleo de linhaça.

O emprego de materiais de limpeza que contenham cloro em sua composição será evitado, pois o cloro poderá depositar-se nas bordas das placas, entre as lâminas de vidro, e, na presença da água, formar um eletrólito de alta condutibilidade elétrica, capaz de provocar a corrosão da serralheria.

O álcool, também, não deverá ser usado como material de limpeza, pois ataca o butiral dos vidros de segurança laminados.

12.4.3 Critério de Medição

Por m² de esquadria efetivamente instalada.

12.5 Esquadrias de Vidro Temperado incolor – espessura 10mm

12.5.1 Aplicação

Nas esquadrias de vidro indicadas em projeto.

12.5.2 Características Técnicas / Especificações



Normas

NBR 7199 – “Projeto, Execução e Aplicações – Vidro na Construção Civil”.

NBR 7210 – “Vidros na construção civil”

NBR 9492 – “Vidros de Segurança – Determinação da visibilidade após Ruptura e Segurança contra estilhaços”.

NBR 9493 – “Vidros de segurança – Determinação da resistência ao impacto com Phantom”.

Condições Gerais

Vidros Planos, lisos, transparentes, incolores, superfícies perfeitamente polidas, apresentando alta resistência conferida por processo térmico de têmpera.

Espessura: 10 mm

Corte e Perfurações

Todos os cortes e perfurações de chapas de vidro temperado serão necessariamente realizados na fábrica antes da operação de têmpera.

Em consequência do que precede, serão cuidadosamente estudadas as dimensões das chapas e suas eventuais perfurações, cujos detalhes serão, em tempo útil, remetidos ao fornecedor.

Todas as arestas das bordas das chapas de vidro temperado serão afeiçãoadas de acordo com a aplicação prevista.

As perfurações terão diâmetro mínimo igual à espessura das chapas e máximo igual a 1/3 da largura.

A distância entre a borda do furo e a borda do vidro ou de outro furo não poderá ser inferior ao triplo da espessura da chapa.

A distância da borda do furo vizinho da aresta da chapa não poderá ser inferior a seis vezes a espessura da chapa, respeitando-se a primeira condição.

Assentamento

Tendo em vista a impossibilidade de cortes ou perfurações das chapas no canteiro, deverão ser minuciosamente estudados e detalhados os dispositivos de assentamento de vidros temperados, cuidando-se, ainda, de verificar a indeformabilidade e resistência dos elementos de sustentação do conjunto.

No assentamento com grampos ou prendedores, será vedado o contato direto entre elementos metálicos e o vidro, intercalando-se, onde necessário, cartão apropriado que possa ser apertado sem risco de escoamento.

Quando assentes em caixilhos, para evitar quebras provocadas por diferenças muito grandes de temperaturas entre os centros e as bordas das chapas, adotar gaxetas ou baguetes de fixação com altura pequena.

As chapas não ficarão em contato direto com nenhum elemento de sustentação, sendo, para tal fim, colocadas gaxetas de EPDM ou Neoprene, na hipótese de assentamento em caixilhos.

Toda a serralheira será inoxidável ou cuidadosamente protegida contra oxidação, a fim de evitar pontos de ferrugem que provocariam a quebra do vidro.

As placas não repousarão sobre toda a extensão de sua borda, mas somente em dois calços cujo afastamento será proporcional ao comprimento da chapa, devendo tais calços ficar a cerca de 1/3 das extremidades.



Assegurar folga da ordem de 3 a 5 mm entre o vidro e a esquadria.

12.5.3 Observações

Inclui painéis fixos, portas, suas ferragens e molas de piso

12.5.4 Critério de medição

Unidade instalada.

12.6 Esquadrias Metálicas de Contenção

12.6.1 Aplicação

Nas zonas de contenção indicadas em projeto.

12.6.2 Características Técnicas / Especificações

Portas estruturadas em chapa de aço nº 14 e nº 16 conforme indicado em projeto, nas duas faces, com requadro em cantoneira.

Fechaduras do tipo tetra simples e na área de detenção provisória usar o tipo tetra dupla com o mesmo segredo.

Na casa de lixo utilizar ferrolho reforçado.

Pintura de base anticorrosiva.

Pintura em esmalte sintético acetinado.

12.6.3 Critério de Medição

Por unidade instalada.

12.7 Esquadrias de Alumínio Veneziana

12.7.1 Aplicação



Conforme indicado em projeto.

12.7.2 Características Técnicas / Especificações

Veneziana de alumínio simples ou dupla, fixa ou de abrir, a depender da indicação em projeto.

Acabamento de anodização com espessura mínima de 11 micros para áreas urbanas e rurais, chegando a 23 microns para o litoral.

Fechadura para portas externas de estanqueidade conforme NBR 10821-2

Perfis extrudados em liga 6060-T5

Modelo de referência: Linha III GOLD DA ALCOA.

12.7.3 Critério de Medição

Por unidade instalada.

13 SERRALHERIA

13.1 Corrimãos e Guarda Corps

13.1.1 Barras de Apoio para sanitários PNE

13.1.1.1 Aplicação

Para instalação em todos os sanitários PNE

13.1.1.2 Características Técnicas / Especificações

Conjunto de barras de apoio para portadores de necessidades especiais, conforme a NBR 9050.

Deverão ter seção circular, em diâmetro definido em projeto ou norma específica.

Deverão ser de aço inoxidável, padrão Edmetal ou PHD.

Deverão suportar a resistência a um esforço mínimo de 1,5 KN em qualquer sentido.



13.1.1.3 Critério de Medição

Por unidade instalada, incluso instalação e acabamento.

13.1.2 Corrimão em Aço com Acabamento em Pintura Automotiva

13.1.2.1 Aplicação

Para instalação em alvenaria e/ou guarda corpo, conforme projeto de arquitetura.

13.1.2.2 Características Técnicas / Especificações

Corrimão com diâmetro de 1 ½", em aço, espessura da parede do tubo de 2,25mm.

Acabamento em pintura automotiva, cor a definir com a fiscalização.

Deverá ser instalado nas alturas indicadas no projeto de arquitetura.

13.1.2.3 Critério de Medição

Por metro linear, incluso instalação e acabamento.

13.1.3 Guarda-corpo em Alumínio e Vidro

13.1.3.1 Aplicação

Para instalação conforme projeto de arquitetura.

13.1.3.2 Características Técnicas / Especificação

Diâmetro de 1 ½", em alumínio, incluindo fixadores, espessura da parede do tubo de 2,25mm.

Vidro temperado de 10mm.

Deverá ser instalado nas alturas indicadas no projeto de arquitetura.

13.1.3.3 Critério de Medição

Por metro linear, incluso instalação e acabamento.



14 FORROS E PISOS ELEVADOS

14.1 Forro em lã de PET

14.1.1 Aplicação:

Nos locais indicados no projeto de arquitetura.

14.1.2 Características Técnicas / Especificação:

Forro removível composto por uma placa de lã de pet, 100% reciclado, com acabamento em pintura na cor branca, com as seguintes características:

- Fabricado com lã proveniente de reciclagem de garrafas Pet.
- Elevada absorção acústica
- Superfície lisa texturizada com bordas retas
- Densidade 50 Kg/m³
- Espessuras: 20mm
- Segurança ao fogo: Atende à IT-10 do Corpo de Bombeiros do Estado de SP na classificação II-A
- Condutividade térmica K = 0,035 W/mK
- Não é afetado pela umidade, não mofa e nem deteriora com o tempo
- Produto atóxico e antialérgico
- Estrutura de perfis aparentes e painéis removíveis (Sistema Lay-in).

Recomendações para Instalação

Podem ser instalados de forma horizontal ou inclinada, sempre para uso interno.

Montagem rápida com obra limpa e seca.

Deve ser instalado sempre com pendurais reguladores e tirantes de arame galvanizado, fixados nos perfis principais, a cada 625mm e preferencialmente com perfil "T" de aço, tipo clicado. Quando for utilizado perfil "T" de alumínio, observar para que ele tenha peso entre 145 e 165 g/ml (gramas / metro linear).

Utilizar luminárias com lâmpadas de baixa emissão de carga térmica: fluorescentes.

Limpeza, Manuseio e Armazenamento

Por serem rígidas e estáveis, as placas podem ser limpas *in loco*, sem a necessidade de nova remoção após os serviços de manutenção no *plénium*.

As placas devem ser armazenadas em local seco e ventilado, protegido das intempéries (ações de sol e chuva), sobre estrado de madeira plano e nivelado. As placas devem estar contraplacados duas a duas, com as faces espelho-espelho.

O transporte do produto deve ser feito com cuidado, evitando choques ou atritos.



Teste de Resistência ao Fogo

Classificação segundo Decreto nº 46.076 (II-A), sem restrição de aplicação pois não contribui para o desenvolvimento de incêndios, apresentando baixa propagação de calor e chamas.

14.1.3 Critério de Medição

Área efetiva de forro.

14.2 Piso elevado em placas de ardósia prata

14.2.1 Aplicação

Nos locais indicados no projeto de arquitetura.

As placas devem ser intertravadas entre si, garantindo estabilidade e rigidez do conjunto.

Os revestimentos deverão ser colados por colagem adequada ao tipo de revestimento, de tal forma a garantirem fixação constante, condizente com as condições de projeto e garantia de fornecimento.

14.2.2 Características Técnicas / Especificações

PISO ELEVADO SUPERSTRONG EM ARDÓSIA PRETA, DIMENSÃO 60x60cm E 2,0cm DE ESPESSURA – REF.: ALTIVO PEDRAS OU SIMILAR EQUIVALENTE. Inclusive estrutura em aço composta por pedestais e longarinas.

Material: Rocha natural (ardósia), metamórfica, chamada matacão

Dimensões: 600x600x20mm ou 600x600x25mm

Resistência: de 869 a 1500 kg/m²

O procedimento para a instalação do piso elevado deverá seguir a seguinte sequência:

As áreas que receberão piso elevado deverão ter um projeto de paginação, onde será indicado o ponto de partida da montagem do piso elevado.

A equipe de montagem, que se apresentará sempre uniformizada, deverá se dirigir ao local da obra para fazer um levantamento planialtimétrico a laser, onde deverá ser verificada a possível existência de desníveis na laje, para correção antecipada de diferenças nas alturas dos pedestais.

Os produtos que compõem o conjunto do piso elevado deverão ser entregues da seguinte forma:

As placas deverão ser empilhadas em palets com base em madeira, com 30 peças cada sendo todo o conjunto amarrado com fita de arquear com 16mm de largura. Caso haja qualquer inconveniente referente a esta quantidade de placas devido ao peso do conjunto em função de limitação de capacidade das guias ou elevadores disponíveis, a empresa fabricante deverá fornecer o produto embalado em palets menores.



Placas revestidas com granito ou porcelanato serão empilhadas em palets com base de madeira, com 16 peças cada, separadas uma a uma por folhas de isopor e cantoneiras de papelão nas quinas para proteção do revestimento, sendo o conjunto amarrado com fita de arquear.

Os pedestais e parafusos deverão ser embalados em caixas de papelão reforçadas lacradas e devidamente identificadas.

As longarinas, quando utilizadas, deverão ser fornecidas embaladas em caixas de papelão reforçadas, lacradas e devidamente identificadas.

Quando houver placa de piso elevado revestida com laminado a mesma deverá ser fornecida com proteção individual de filme plástico, sendo também empilhada em palets com base de madeira conforme item anterior.

A marcação da partida do piso elevado deverá ser feita por eixos e respeitar o projeto.

No procedimento de montagem na etapa de locação dos pedestais os mesmos deverão ser distribuídos a cada 2,5m a 3,0m (dependendo do comprimento da barra de nivelamento) em ambas as direções e deverá ser utilizado nivelador a laser para ajuste dos mesmos. A barra de nivelamento, deverá conter marcas a cada 60cm utilizadas para a locação dos pedestais.

Deverá ser utilizada linha esticada de forma a garantir o alinhamento e esquadro da montagem.

A colagem dos pedestais deve ocorrer por etapas de tal forma a garantir o ajuste das placas quando o adesivo utilizado não estiver com o processo de cura concluído.

As placas deverão ser encaixadas e travadas nas cruzetas dos pedestais seguindo uma sequência linear de tal forma a garantir perfeita amarração do sistema de piso elevado.

Quando houver necessidade de recortes nas placas para fechamento do piso, as faces recortadas deverão receber proteção com verniz de tal forma a evitar a exposição do aço à ação da corrosão.

A placa de piso elevado deverá ter medida de até 600mm x 600mm sendo composta por um sanduíche formado por duas chapas de aço carbono, sendo a superior de alta dureza com 0,7mm de espessura e a inferior tipo Sufis com 0,9mm de espessura, unidas por processo de solda multiponto de 600 KVA; tratamento antioxidante (fosfatização à base de ácido fosfórico) por imersão e pintura à base Epóxi à pó (espessura mínima da camada de pintura: 50 micras). Enchimento com uma mistura de cimento leve tipo CP II E 32, com baixo teor de escória, plastificante e espuma expandida, resultando em argamassa compacta, leve e flexível.

A face inferior da placa deverá possuir 60 repuxos desalinhados com altura variável de 22,10 mm a 22,35 mm, conformados à frio que combinem resistência estrutural e dissipação acústica eficaz.

Os quatro cantos inferiores da placa deverão possuir repuxos conformados a frio para apoio e encaixe positivo nos pedestais sem obrigatoriedade de uso de parafusos de fixação e travamento. Nestes repuxos deverão estar localizados furos conformados a frio para encaixe de parafusos auto-travantes, quando necessário, sem atravessar a alma da placa evitando contato com o enchimento.

As placas deverão ser totalmente intercambiáveis.

A CONTRATADA deverá comprovar (através de laudos autenticados de testes realizados por laboratórios idôneos) que atende as Normas da ABNT e às recomendações mínimas da Cisca - Ceilings & Interior Systems Construction Association (Associação de construtores de sistemas de forros e interiores), organização reconhecida internacionalmente e/ou nacionalmente.



I. Tolerâncias técnicas da placa (comprovadas em laboratório idôneo):

Dimensões de caráter quadrado (diferença entre as medidas das diagonais de um vértice ao outro) - Tolerância máxima de 0,38mm

Planicidade - Tolerância máxima de 0,7mm

Espessura da chapa de aço - Tolerância máxima 0,09 mm (chapa superior)

Espessura da chapa de aço – Tolerância máxima 0,09mm (chapa inferior)

Espessura da placa – 30 mm

Deflexão máxima da placa (carga distribuída) – 1,5 mm

Deflexão máxima da placa (carga concentrada) - 3,6 mm

Deformação máxima da placa (carga distribuída) – 0,25 mm

Deformação máxima da placa (carga concentrada) - 1 mm

Resistência à carga máxima distribuída –1220 kg/m²

Resistência à carga máxima de segurança - 1498 kg

Resistência à carga máxima concentrada no centro da placa – 454 kg

Resistência à carga rolante (10 passes) – 363 kg

Resistência à carga rolante (10000 passes) – 272 kg

II. Pedestais

Base: Deverá ser composta de chapa com dimensão aproximada de 102mm x 102mm x 2mm em aço carbono laminado à frio, com nervuras para maior resistência à torções, espora de aterramento e quatro furos nos cantos para fixação com cola ou parafusos no piso, soldadas à um tubo quadrado em aço carbono com dimensões de 7/8"x 7/8" (22,10mm x 22,10mm) e espessura de 1,5 mm soldado à chapa de apoio por solda de projeção (100 KVA).

Cruzeta: Deverá ser confeccionada em chapa de aço carbono laminado à frio com espessura de 2 mm e dimensão de 95 mm x 95 mm com reforço na parte inferior em aço carbono laminado com espessura de 2mm, soldada por solda de projeção (100 KVA). Este reforço deverá ter um furo para passagem do fuso de tal forma a manter a perpendicularidade dele. A parte superior da cruzeta deverá ser conformada em abas com forma de ganchos para encaixe e travamento das placas sem uso de parafusos. Deverá possibilitar a regulação de altura milimétrica (vertical), através de um fuso em vergalhão de aço carbono maciço com rosca laminada de 3/4", com prensagem auto-travante, e uma porca em aço carbono sextavada maciça de 27mm de rosca interna 3/4", com abas auto-travante no sentido axial.

Resistência à carga axial no pedestal com altura de até 30 cm: 45.000 N

Cruzeta para rampa: Deverá ser confeccionada em chapa de aço carbono laminado à frio com espessura de 3/16" e dimensão de 75,30mm x 76,30mm soldada por solda de projeção de 100KVA a um suporte de aço com dimensões de 28,00mm x 25,00mm e espessura de 1/8". A chapa superior da cruzeta deverá conter quatro furos de 1/4" rosqueados para fixação dos parafusos que fixarão as placas de piso elevado, e quatro furos rosqueados de 3/16" para fixação de longarinas. O suporte deverá ter um pino central também em aço com diâmetro igual a 8,0mm e comprimento de 28,0mm, que deverá atravessar um fuso em vergalhão de aço carbono maciço, permitindo a regulação da angulação da chapa superior. Este parafuso deverá conter, uma prensagem auto-travante na extremidade, uma rosca laminada de 3/4" que deverá possibilitar a



regulagem de altura milimétrica (vertical) por meio de uma porca em aço carbono sextavada maciça de 27mm, de rosca interna $\frac{3}{4}$ ", com abas auto-travante no sentido axial.

Cruzeta de reforço/apoio: Deverá ser utilizada como reforço, apoio da placa em cantos ou reforço em placas recortadas, onde a esfera da cruzeta deverá se encaixar nos domos da placa. Deve ser composta por $\frac{1}{2}$ esfera em ferro fundido com diâmetro de 58cm e altura de 29cm. A base da esfera deverá receber rosca embutida onde deverá ser rosqueado um fuso em vergalhão de aço carbono maciço com rosca laminada de $\frac{3}{4}$ ". O fuso deverá receber, uma porca em aço carbono sextavada maciça de 27mm, de rosca interna $\frac{3}{4}$ ", com abas auto-travante no sentido axial de tal forma a permitir regulagem de altura milimétrica (vertical) e, prensagem auto-travante na extremidade.

Os pedestais deverão receber proteção de zincagem eletrolítica (zinco eletrolítico branco) com espessura mínima de 5 micras.

Amortecedor de Cruzeta: O produto deverá ser projetado para ser encaixado sobre a cruzeta do pedestal com função de eliminar, após a montagem do piso elevado, qualquer visualização da cruzeta (zincada) pelo micro fresta do encontro entre as quatro placas de piso elevado e também de eliminar totalmente o contato da superfície da mesma com as abas do perímetro da placa. Deverá ser produzido através de EVA natural na cor preta injetado à quente, com desenho em forma de cruz com cantos internos arredondados e comprimento nominal de 88 mm x 88 mm, largura nominal de 14 mm e espessura de 1mm. H. Sua face superior deverá ser lisa sendo a face inferior com quatro pontos sobressalentes para encaixe e fixação na cruzeta.

O produto deverá apresentar as seguintes características:

Tensão à ruptura – 10 Mpa

Alongamento na ruptura – 830%

Dureza – 25 +/- Shore D

III. Longarina

Deverá ser utilizada para travamento do conjunto de piso elevado apenas em pisos com altura acabada a partir de 40cm ou na montagem de rampas.

Deverão ser confeccionadas em tubo de aço carbono laminado a frio de 31,75mm x 15,88mm x 1,19mm com zincagem eletrolítica, com comprimento nominal de 600mm ou 1200mm.

A face superior deverá ser revestida por tinta tipo batida de pedra de tal forma a evitar atrito direto da borda metálica da placa com a face da longarina.

O sistema de fixação deverá ser por meio de parafusos específicos auto-travantes com cabeça Philips, à cruzeta do pedestal por meio de 2 furos, um em cada extremidade da longarina (longarina de 600 mm) ou por meio de 4 furos, um em cada extremidade e dois no meio da longarina (longarina de 1200 mm).

IV. Diversos

O fabricante deverá garantir uma revisão da instalação do piso elevado 30 dias após a entrega da obra.

O piso deverá ter garantia de 10 anos para defeitos de fabricação e desnivelamentos e rangidos.

Observações:

Neste item estão inclusos todos os furos, recortes, fechamentos verticais, rampas, degraus e demais acessórios necessários para a perfeita montagem do piso.



14.2.3 Critério de Medição

Área efetiva de piso elevado instalado considerando estrutura e revestimento.

15 PINTURA

Todas as tintas e derivados a empregar na obra deverão estar inseridos em Programas de Normatização do segmento: ABRAFATI (Associação dos Fabricantes de Tintas), ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), IPT - SP (Instituto de Pesquisa Tecnológica) ou Petrobrás. Nenhuma alteração poderá ser feita nas cores sem a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Todas as superfícies a pintar deverão estar secas, serão minuciosamente limpas, retocadas e preparadas para o tipo de pintura a que se destinam.

Deverão ser observadas as prescrições dos fabricantes para o aparelhamento das superfícies no preparo e aplicação das tintas, sendo vedada a utilização de quaisquer substâncias em desacordo com aquelas especificações.

Deverão ser evitados escorrimentos e salpicos nas superfícies não destinadas à pintura: os salpicos que não puderem ser evitados serão removidos enquanto a tinta estiver fresca empregando-se removedor adequado.

Toda a pintura será executada em tantas demãos quantas forem necessárias a um perfeito acabamento. Cada demão somente será aplicada quando a precedente estiver completamente seca. Igual cuidado haverá entre uma demão de tinta e a massa, devendo ser observado um intervalo mínimo de 24 (vinte e quatro) horas após cada demão de massa.

Toda vez que uma superfície for lixada, será cuidadosamente limpa com escova e pano seco para remover o pó antes da aplicação da demão seguinte.

Toda superfície pintada deverá apresentar quando concluída, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho.

Cada demão de tinta só poderá ser aplicada depois de obedecido a um intervalo de 24 (vinte e quatro) horas entre demãos sucessivas, possibilitando, assim, a perfeita secagem de cada uma delas.

Serão adotadas precauções especiais e proteções, tais como o uso de papéis colantes e lonas plásticas, no sentido de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura.

As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas nas proporções recomendadas. As camadas deverão ser uniformes, sem escorrimento, falhas ou marcas de pincéis.

Todas as superfícies internas, onde estiver especificada pintura, deverão receber massa corrida acrílica, aplicada por meio de desempenadeira metálica e lixada com lixa 120, de modo a se obter uma superfície perfeitamente lisa e uniforme, antes da aplicação da pintura.

15.1 Pisos



15.1.1.1 Aplicação:

Para demarcação de vagas, sinalização horizontal do estacionamento e do estande de tiros.

15.1.1.2 Características Técnicas / Especificação:

Utilizar produto de referência Coralpiso Amarelo Demarcação ou similar.

Lixar e eliminar as partes soltas. Aguardar a cura e secagem por 30 dias.

Diluir com água potável. Superfícies não seladas: diluir a 1ª demão em até 30%. Superfícies já seladas: diluir todas as demãos de 10 a 30%.

Advertência: Evitar pintar em dias chuvosos ou com ocorrência de ventos fortes que possam transportar para a pintura, poeira ou partículas suspensas no ar. Aplicar somente com temperatura entre 10 e 40 °C e umidade relativa do ar no máximo 80 %.

Antes do início de qualquer trabalho de pintura a CONTRATADA deverá preparar amostra de cores e acabamentos com as dimensões mínimas de 0,50x1,00m para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

15.2 Paredes e painéis

15.2.1 Pintura em paredes e pisos

15.2.1.1 Aplicação:

Para as paredes indicadas no projeto de arquitetura.

As cores das pinturas das paredes estão indicadas no projeto de arquitetura e deverão ser executadas com tinta acrílica, acabamento acetinado, SUVINIL ou similar.

Para áreas de garagem, ao longo de paredes e pilares, deverão ser aplicadas resinas epóxi na cor preto até a altura de 1,00 m e na cor amarelo na finalização em faixa horizontal de 10 cm. Acima de 1,10m pintura acrílica acetinada, Suvinil ou similar. Verificar cores em projeto de arquitetura.

Para as áreas de piso, deverão ser utilizada tintas epóxi na cor cinza para as áreas de circulação do subsolo e tinta epóxi na cor vermelha para as vagas de estacionamento.

15.2.1.2 Características Técnicas / Especificação:

Preparo da Superfície

A superfície da argamassa deve estar firme (coesa), limpa, seca, sem poeira, gordura, sabão ou mofo.

Partes soltas ou mal aderidas serão eliminadas, raspando-se ou escovando-se a superfície.

Profundas imperfeições da superfície serão corrigidas com a própria argamassa empregada no reboco.



Imperfeições rasas da superfície serão corrigidas com massa acrílica modelo de referência “Massa Acrílica Metalatex”, da “Sherwin-Williams”.

Com “lixa para massa”, modelo de referência 230 U, grão 100, da 3M do Brasil Ltda., eliminar qualquer espécie de brilho.

Tratamento da Superfície

Logo após o preparo da superfície, aplicar uma demão de selador modelo de referência “Selador Acrílico Pigmentado Metalatex”, da “Sherwin-Williams”, com as seguintes características:

- Cor: branca;
- Diluição: até 10% (dez por cento) de água – para trincha ou rolo – e até 25% (vinte e cinco por cento) de água para pistola convencional;
- Diluente: água;
- Aplicação: trincha – ref.: 186 ou 529 – de Pincéis Tigre S.A., rolo – ref.: 1320 ou 1328 – idem, idem ou pistola convencional;
- Rendimento: 25 a 35 m²/galão, por demão.

Quatro horas após, aplicar uma demão de massa modelo de referência “Massa Acrílica Metalatex”, da “Sherwin-Williams”, com as seguintes características:

- Cor: branca;
- Diluição: se necessário, adicionar um pouco de água;
- Diluente: água;
- Aplicação: desempenadeira de aço ou espátula, em camadas finas;
- Rendimento: 8 a 12 m²/galão, por demão.

Seis horas após, lixamento com “lixa para massa”, ref.: 230 U, grão 100, da 3M do Brasil Ltda., e remoção do pó.

Aplicação de uma segunda demão de “Massa Acrílica Metalatex” e, seis horas após, novo lixamento.

Acabamento

Aplicação de uma demão de tinta de emulsão acrílica “Metalatex Spazio Acabamento Acetinado”, com as seguintes características:

Cor: conforme projeto de arquitetura;

Diluição: até 10% (vinte por cento), em volume;

Diluente: água;

Aplicação: trincha modelo de referência 186 ou 529 – de Pincéis Tigre S.A., rolo – ref.: 1320 ou 1328 – idem, idem ou pistola convencional;

Aspecto: acetinado caso não haja indicação contrária no projeto de arquitetura.

Duas horas após, aplicar uma segunda demão, idêntica a primeira.

Aplicação

A CONTRATADA aplicará a pintura, rigorosamente de acordo com o acima especificado, em todas as superfícies de argamassa – externas ou internas - indicadas, no Projeto de Arquitetura, para receber emulsão acrílica.



Antes do início de qualquer trabalho de pintura a CONTRATADA deverá preparar amostra de cores e acabamentos com as dimensões mínimas de 0,50 x 1,00 m para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

15.2.1.3 Critério de Medição

Área de revestimento descontando vãos.

15.2.2 Pintura Anticorrosiva

15.2.2.1 Aplicação:

Para as esquadrias metálicas, exceto alumínio.

15.2.2.2 Características Técnicas / Especificação:

As superfícies metálicas, exceto alumínio, deverão estar limpas, secas, isentas de graxa, óleo, ferrugem, poeira, nata de cimento, etc.

Após estarem convenientemente limpas, receberão pintura à base de cromato de zinco, a título de proteção contra a corrosão, antes da aplicação da pintura de acabamento.

As superfícies galvanizadas como tubulações e corrimãos, deverão receber primer SUPERGALVITE, fabricante Sherwin Williams ou similar, antes da pintura de acabamento, de modo a que esta possa aderir convenientemente ao aço galvanizado.

15.2.2.3 Critério de Medição

Caixilhos, portas, grades e gradis: medir a área do vão-luz ou projeção no plano horizontal.

15.2.3 Pintura Esmalte Sintético nas Esquadrias

15.2.3.1 Aplicação:

Para as esquadrias metálicas, exceto alumínio.

A CONTRATADA aplicará o esquema acima, rigorosamente de acordo com o acima especificado, sobre as superfícies de aço, e/ou ferro-comum e/ou de alumínio (natural) indicadas, nos desenhos do Projeto de Arquitetura para receber esmalte sintético.

Antes do início de qualquer trabalho de pintura a CONTRATADA deverá preparar amostra de cores e acabamentos com as dimensões mínimas de 0,50 x 1,00m para aprovação da FISCALIZAÇÃO.



15.2.3.2 Características Técnicas / Especificação:

Após a aplicação do primer de proteção, as superfícies metálicas deverão receber pintura esmalte sintético acetinado, aplicado por meio de compressor e pistola, fabricação da SHERWIN WILLIAMS ou similar.

Todos os dutos de instalações não embutidas serão pintados nas cores estabelecidas pela ABNT.

15.2.3.3 Critério de Medição

Caixilhos, portas, grades e gradis: medir a área do vão-luz ou projeção no plano horizontal.

15.3 Estruturas metálicas

15.3.1 Pintura com tinta epoxídica de fundo pulverizada sobre perfil metálico executado em fábrica

Itens e suas características

- Pintor com encargos complementares: responsável pela pintura das peças;
- Primer Epóxi;
- Diluente epóxi.

Equipamento

Compressor de ar, vazão de 10 pcm, reservatório 100 l, pressão de trabalho entre 6,9 e 9,7 bar, potência 2 hp, tensão 110/220 V.

Critérios para quantificação dos serviços

- Utilizar a área, por demão, da peça a ser pintada, com as características da tinta e pintura, conforme descrito na composição;
- Caso se tenha mais de uma demão, a área da superfície deverá ser multiplicada pelo número de demãos.

Critérios de aferição

- Foram consideradas as perdas de tinta no consumo do material;
- Para o cálculo do consumo de tinta, foi considerada a espessura da camada de tinta seca de 75 micrometros e a porcentagem de sólidos das tintas igual a 62%;
- Não estão contemplados os esforços de preparo da superfície com lixa ou jateamento. Para tais esforços, considerar as composições específicas para este serviço.

Execução

- Limpeza da peça manualmente para remoção de pó e outros detritos;
- Preparação da tinta com diluição conforme orientação do fabricante;
- Aplicação de uma demão de tinta na superfície metálica com o equipamento de pulverização.



16 LOUÇAS, METAIS E ACESSÓRIOS

16.1 Louças

16.1.1 Aplicação:

Para todas as louças previstas no projeto de arquitetura.

16.1.2 Características Técnicas / Especificação:

Nivelamento e fixação com parafusos de metal não ferrosos, com buchas plásticas expansíveis, em furos previamente abertos na parede ou piso acabados;

Ligação de água (rabicho) em tubos flexíveis com Ø 1/2", de latão corrugado ou plástico, por meio de conexões apropriadas;

As canoplas nunca poderão ser cortadas.

A bacia sanitária será fixada no piso acabado por meio de dois parafusos com buchas plásticas expansíveis, em furos previamente abertos, e ligada ao esgoto por anel de vedação de Ø 4"

A saída de esgoto do lavatório e do tanque poderá ser por sifão ajustável ou ligado diretamente a um ralo sifonado.

Na colocação das cubas de embutir, colar a cuba na bancada com reforço de grampos de aço, aplicando massa plástica com auxílio de uma espátula. Não transportar o conjunto antes da secagem completa.

Na colocação de cubas de sobrepor verificar se a bancada está preparada com o recorte adequado, centralizado com o ponto de esgoto. Encaixar a peça na bancada e aplicar massa de vedação sob as bordas. Efetuar as ligações de água e esgoto. Preencher as juntas com argamassa de rejunte ou cimento branco.

Na colocação do lavatório ou tanque verificar altura indicada no projeto de arquitetura, nivelando-a com o nível de bolha.

Na colocação da bacia sanitária, instalar a bolsa cônica plástica ou anel de vedação na saída de esgoto e colocar a bacia em sua posição final. Marcar os pontos de fixação, retirar a louça, perfurar o piso com furadeira, colocar as buchas e os parafusos. Assentar a louça ajustando ao mesmo tempo na parede o tubo de ligação de água. Montar as arruelas e porcas, apertando a perfeita fixação e conferindo o nivelamento com nível de bolha. Preencher as juntas com argamassa de rejunte o cimento branco.

16.1.3 Observações:

Utilizar produtos especificados em projeto de arquitetura como modelo de referência.



16.1.4 Critérios de Medição:

Unidade de peça instalada.

16.2 Metais

16.2.1 Aplicação:

Para todos os metais sanitários e de copa previstos no projeto de arquitetura.

16.2.2 Características Técnicas / Especificação:

Os registros de pressão deverão possuir os elementos abaixo

- Corpo (fundido de liga de latão com chumbo)
- Cabeça ou castelo, haste, premer-gaxeta e porca canopla
- Canopla
- Volante

Os registros de gaveta deverão possuir os elementos abaixo

- Corpo (de latão bronze ou aço)
- Cabeça ou castelo, cunha, porca de canopla
- haste e premer-gaxeta
- canopla
- volante

As torneiras deverão ter todos os elementos abaixo:

- Corpo (latão)
- Cabeça ou castelo, haste ou guia e premer-gaxeta
- Volante

Os chuveiros deverão possuir os elementos abaixo e atender os seguintes requisitos mínimos para seu adequado funcionamento

- braço de ferro.
- crivo.
- ser equipado com chave elétrica devidamente protegida contra curto-circuito, isolada de qualquer contato com a água.
- Pressão adequada de serviço.
- preservação dos padrões de segurança.
- adequado funcionamento hidráulico.

A válvula de escoamento deverá ser em latão fundido e atender aos requisitos mínimos:

- proteção interna contra substâncias que causem entupimento na tubulação
- funcionamento hidráulico conveniente.



- Preservação dos padrões de higiene

Os sifões que são visíveis deverão ser dotados de peça roscada, removível, denominada copo. Deverão ser em latão fundido ou chapa de latão e atender aos requisitos mínimos.

- Adequado funcionamento hidráulico.
- Preservação dos padrões de higiene.

Os sifões que não são visíveis (escondidos) poderão ser em PVC (da Tigre ou similar).

A fixação dos metais sanitários dar-se-á colocando as válvulas de escoamento de cima para baixo nos furos da peça sanitária, para garantir o exato posicionamento delas. Instalar tubos de ligação entre às válvulas, fixando-os com porcas; em seguida, remover o conjunto montado.

16.2.3 Observações:

Utilizar produtos especificados em projeto de arquitetura como modelo de referência.

16.2.4 Critérios de Medição:

Unidade de peça instalada.

16.3 Bancadas de Granito

16.3.1 Aplicação

Nos locais indicados em projeto.

16.3.2 Características Técnicas / Especificação

Bancadas em granito/mármore com espessura mínima de 20mm.

As bancadas de granito/mármore deverão ser embutidas 2cm nas paredes para fixação.

Prever reforço na fixação com a instalação de mão-francesa, para apoio, fixada por meio de parafusos e buchas ou grapas.

As mãos francesas deverão ser instaladas entre as extremidades da banca e a cuba, uma de cada lado.

Nas bancadas com mais de 2m de comprimento, recomenda-se fixar pelo menos três mãos francesas.

16.3.3 Observações



As áreas das saias, testeiras e rodabancas especificadas em projeto devem estar embutidas na área de projeção horizontal da bancada.

16.3.4 Critérios de Medição

Área em projeção horizontal, em conformidade com o projeto.

16.4 Modelos de referência

São modelos de referência para louças e metais no presente projeto as seguintes peças:



Ref.: Acabamento para registro de gaveta - Linha Flex Plus.
Cód.: 4900.C21.GD – DECA ou similar equivalente.



Ref.: Acabamento para registro de pressão com mecanismo ½ volta - Linha Flex Plus.

Cód.: 4916.C21.PQ – DECA ou similar equivalente.



REF.: BACIA SANITÁRIA COM CAIXA ACOPLADA EM LOUÇA LINHA MONTE CARLO, COR BRANCO

CÓD.: P.808.17 – MONTE CARLO – DECA OU SIMILAR EQUIVALENTE



Ref.: Assento Plástico com Microban, Linha Monte Carlo. Cor Branco.

Cód.: AP.80.17 – DECA ou similar equivalente.



REF.: Cuba de louça de sobrepor em cerâmica esmaltada, formato oval, adequadamente fixada em bancada de granito, cor branco.

CÓD.: L.65.17 – DECA.



REF.: Torneira cromada temporizada com fechamento automático de pressão para lavatório de mesa LINHA DECAMATIC ECO.

CÓD.: L.1173.C – DECA OU SIMILAR EQUIVALENTE.



POLÍCIA FEDERAL

GTED/SR/PF/CE

Reforma e Ampliação da Superintendência Regional da Polícia
Federal no Ceará - SR/PF/CE

ANEXO - I

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES

PF

Página 124/419



REF.: Acabamento para válvula de descarga
LINHA HIDRA ECO CONFORTO.
CÓD.: 4900.C.CONG – DECA.



REF.: Sifão para lavatório, cor cromado.
CÓD.: 1680.C.100.112 – DECA OU SIMILAR
EQUIVALENTE.



REF.: Porta toalhas de papel, base poliestireno
com tampa transparente, cor branco.
CÓD.: E-DINT208 – EXACCTA.



REF.: Saboneteira de poliestireno com reservató-
rio para sabão líquido com capacidade de 500ml,
cor branco (caixa) e transparente (tampa).
CÓD.: E-DSRE 15 – EXACCTA.

GTED/SR/PF/CE



REF.: Dispenser para papel higiênico tipo rolão até 235mm – **LINHA EXACCTA PLUS, COR BRANCO.**

CÓD.: EP-ROL01 EXACCTA



REF.: Bacia convencional conforto sem abertura frontal, **VOGUE PLUS CONFORTO BRANCO - 440x360x535mm (HxLxC).**

CÓD.: P.510.17 – DECA



REF.: Mictório com sifão integrado em louça, cor branco

CÓD.: M.715.17 – DECA OU SIMILAR EQUIVALENTE



REF.: Válvula para mictório embutida com acionamento por sensor bivolt, cor cromado – **LINHA DE-CALUX.**

CÓD.: 2780.C – DECA OU SIMILAR EQUIVALENTE.





REF.: Lavatório suspenso – LINHA VOGUE PLUS, COR BRANCO.

CÓD.: L.51.17 – DECA OU SIMILAR EQUIVALENTE.



REF.: Ducha fashion com 4 opções de temperatura, cor branco – LORENZETTI OU SIMILAR EQUIVALENTE.



REF.: Torneira de mesa para cozinha, cor cromado, LINHA FLEX PLUS.

CÓD.: 1167.C21 – DECA OU SIMILAR EQUIVALENTE



REF.: Cuba em aço inox alto brilho com borda de sobrepor 50x40x24cm, 34l – LINHA PRIME.

CÓD.: 94026202 – TRAMONTINA OU SIMILAR EQUIVALENTE, COM VÁLVULA DE ESCOAMENTO METÁLICA – STRAKE.



REF.: Tanque em louça com capacidade de 30 litros, cor branco.

CÓD.: TQ.02.17 – DECA OU SIMILAR EQUIVALENTE



REF.: Torneira para jardim e tanque com adaptador para mangueira – LINHA FLEX, COR CROMADO.

CÓD.: 1153.C20 – DECA OU SIMILAR EQUIVALENTE.



REF.: Bebedouro industrial 100 litros com 2 torneiras e 2 fontes. Capacidade de 1000L, cor aço inox escovado

CÓD.: 100 – LIDER OU SIMILAR EQUIVALENTE



REF.: Combinado vaso sanitário e pia prisional com vaso frontal ou lateral, inclui acionadores temporizados para torneira e válvula de descarga – LINHA KOMPACT, MATERIAL: AÇO INOX 304 2MM, ACABAMENTO ESCOVADO.

CÓD.: 076110 – DRACO OU SIMILAR EQUIVALENTE

17 COMUNICAÇÃO VISUAL



17.1.1 Sinalização

17.1.1.1 Aplicação

Seguir Manual de Sinalização Interna e Externa da Polícia Federal.

17.1.1.2 Características Técnicas / Especificação

Seguir Manual de Sinalização Interna e Externa da Polícia Federal.

17.1.1.3 Critério de Medição

Por unidade Instalada.

18 URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO

18.1 Pavimentação

18.1.1 Concreto desempenado

18.1.1.1 Aplicação:

Nos locais indicados no projeto de arquitetura.

18.1.1.2 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.

18.1.1.3 Critério de Medição



Área efetivamente executada desse acabamento.

18.1.2 Meio-fio de concreto pré-moldado

18.1.2.1 Aplicação

No confinamento da área de pavimentação em blocos de concreto intertravados paviforte, nos locais indicados em projeto de arquitetura.

18.1.2.2 Características Técnicas/Especificação

Pré-moldado 12x30cm sobre base de concreto simples e rejuntado com argamassa traço 1:3 (cimento e areia)

Assentamento:

- A. Materialização do alinhamento e cota de projeto com a utilização de estacas de madeira ou de ponteiros de aço e linha fortemente distendida entre eles;
- B. Escavação, obedecendo aos alinhamentos e dimensões indicadas no projeto;
- C. Regularização e execução de base 5,0 cm de concreto, para regularização e apoio dos meios-fios, nos casos de terrenos sem suporte;
- D. Assentamento das peças pré-moldadas de concreto, de acordo com os níveis de projeto;
- E. Rejuntamento com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

18.1.2.3 Observações

Os meios-fios deverão ser executados antes da pavimentação, delimitando a plataforma da via a ser pavimentada com bloco de concreto intertravado.

Para garantir maior resistência dos meios-fios a impactos laterais, quando estes não forem contidos por canteiros ou passeios, serão aplicadas escoras de concreto magro, espaçadas de 2 metros, constituídos de cubos de 25cm de aresta.

A largura da via deverá exatamente igual à definida em projeto.

18.1.2.4 Critérios de medição

Extensão executada em metros lineares (devidamente acabado).

18.1.3 Bloco Intertravado



18.1.3.1 Aplicação:

Nos locais indicados no projeto de arquitetura.

18.1.3.2 Características Técnicas / Especificação:

Pré-moldado retangular de concreto, modelo PAVER 10,5 x 21 x 8cm, linha HOLLAND, referência PVH 835, cor cinza natural, Maski ou similar equivalente, aplicado nas áreas de pista.

- Modelo: Retangular
- Dimensões: 10,5 x 21 x 8cm.
- Espessura: 8 cm.

Pré-moldado retangular de concreto, modelo PAVER 10,5 x 21 x 8cm, linha HOLLAND, referência PVH 835, cor vermelho, Maski ou similar equivalente, aplicado nas áreas de vaga.

- Modelo: Retangular
- Dimensões: 10,5 x 21 x 8cm.
- Espessura: 8 cm.

Preparação do subleito:

A base deve ser nivelada de modo que fique com o nível de 13cm abaixo do nível do piso pretendido. Caso o terreno esteja abaixo dos 13cm, será necessário preencher a altura que falta ou os desníveis deste com saibro ou brita, que deve ser bem compactado, se possível com um rolo compactador, sapo ou placa vibratória.

Confinamento:

Os blocos precisam estar travados em suas laterais, portanto onde não existe uma parede ou viga que possa fazer esse travamento, será necessária a colocação de meios-fios.

Nivelamento da base c/ pó de brita ou areia:

Sobre a base já compactada, deverá ser colocada uma camada de 5cm de pó de brita ou areião (essa camada não pode ser compactada) e a mesma deverá ser espalhada e nivelada de preferência com uma régua, que pode ser de madeira.

Após o seu nivelamento recomenda-se não transitar sobre a base, antes do assentamento dos blocos.

Assentamento dos blocos:

Os blocos devem ser colocados sobre a base um após o outro, todos muito bem encostados de modo também, que fiquem todos da mesma altura. Para isso é necessário o uso de um martelo de borracha para poder firmar os blocos sem machucar os mesmos.

É recomendado que durante o assentamento se transite somente sobre os blocos já instalados e nunca sobre a sua base. E também que a colocação dos blocos seja sempre feita a partir do nível mais baixo do terreno (nunca de cima para baixo).

Acabamentos nas laterais:



Como os blocos têm um tamanho padrão, normalmente nas laterais há necessidade de recortes para que eles fiquem bem encostados (travados) contra os meios-fios. Para isso, é preciso que seja medido o tamanho necessário que falta e recortado com uma serra mármore.

Colocação da terra:

Os espaços vazados devem ser preenchidos com terra ficando apenas um espaço de 3cm para o plantio da grama.

Plantio da grama:

A grama poderá ser comprada em leivas e cortada em cubos que não ultrapassem o tamanho de 9x9cm, que devem ser plantados manualmente dentro do piso grama, pressionando-a com os dedos para que a raiz fique bem abaixo do concreto, ficando apenas as pontas das folhas para fora, para facilitar na hora do corte e para que a raiz da grama fique protegida pelo concreto na passagem dos pneus sobre ela.

Irrigação:

Comece a irrigação meia hora após a colocação. Irrigue 20 milímetros para que o solo abaixo seja atingido. A profundidade ideal que deve ser mantida úmida é de aproximadamente 7 cm.

Mantenha esta umidade durante 10 dias, irrigando diariamente a quantidade de 6 milímetros. Em dias quentes, secos e ventosos pode ser necessário um acréscimo na quantidade de água.

18.1.3.3 Observações

O piso grama somente estará liberado para a circulação de veículos, após a conclusão de todos os passos acima, com um prazo mínimo 7 dias após a conclusão.

18.1.3.4 Critério de medição

Área efetivamente assentada com o bloco intertravado (devidamente acabada).

18.2 Sombreadores**18.2.1 Aplicação**

Conforme indicado em projeto, seguindo o padrão existente na superintendência.

18.2.2 Características Técnicas / Especificações

Tela de polietileno de alta densidade tipo Raschel, 190 ou 220 GR/M²

Estrutura metálica em tubos de aço industrial com costura, galvanizado a fogo

Cor cinza



Capacidade para estacionamento de 2 veículos 5x5m e altura de 3m

Capacidade para estacionamento de 3 veículos 7,5x7,5m e altura de 3m

Considerar a capacidade entre 2 (dois) ou 3 (veículos) de acordo com o projeto.

Modelo/Referência: DAFABRICA SOMBREADORES.

18.2.3 Critério de Medição

Por unidade instalada.

18.3 Muro de contorno

Os locais no perímetro de muro divisório existentes em que haverá demolição ou nos locais onde será necessário intervir com a retiradas de portões, deverá ser complementado com a construção de um novo muro seguindo as mesmas especificações do existente, mediante o fornecimento do projeto e informações de execução por parte da FISCALIZAÇÃO.

18.3.1 Fundações

As fundações serão do tipo estaca broca manual com diâmetro de 25cm, comprimento de 300cm e fck maior que 15 MPa, distantes entre si a cada 260cm, armadas com 4 barras de 8.0mm medindo 200cm cada e estribos de 4.2mm a cada 15cm. Além disso, será executada uma viga baldrame de seção 15x30cm, fck maior que 20MPa, armada com 4 barras corridas de bitola 10.0mm e estribos de 5.0mm a cada 15cm. As fundações devem ser executadas em conformidade com as especificações constantes no projeto assim como as demais estruturas em concreto armado especificadas no item 6 (FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS).

18.3.2 Estrutura e vedação

A parede será feita com alvenaria de blocos de concreto estrutura, 14x19x39cm, reforçadas com barras de aço e concreto preenchendo os vãos conforme estabelecido em projeto. A cada 5 fiadas de bloco a fiada número 6 deverá ser de bloco do tipo calha preenchido com concreto e uma barra de diâmetro 8.0mm. Por fim, o muro deverá ser finalizado medindo 2,70 m de altura, somando baldrame e blocos de vedação.

18.3.3 Grafiato

A superfície da argamassa deve estar firme (coesa), limpa, seca, sem poeira, gordura, sabão ou mofo.

Partes soltas ou mal aderidas serão eliminadas, raspando-se ou escovando-se a superfície.

Profundas imperfeições da superfície serão corrigidas com a própria argamassa empregada no reboco.



Imperfeições rasas da superfície serão corrigidas com massa acrílica para textura.

Aplicar seladora, diluída em água conforme indicações do fabricante, com ajuda de um rolo de lã de cima para baixo. Aguardar tempo de secagem que pode variar de 2 a 8 horas dependendo do fabricante.

Aplicar a massa para textura com uma desempenadeira de aço lisa em pequenas partes (1m² aproximadamente) para que se possa criar o efeito antes da secagem da massa.

Deixar a massa uniforme, sem grãos aparentes e passar desempenadeira de PVC com a textura indicada.

OBS: Deve ser executado por mão-de-obra especializada.

18.3.4 Critérios de medição

A medição será feita por m de muro construído.

18.4 Gradil

O gradil padrão utilizado no projeto, seja em gradis ou seus portões, é o Belgo Securifor, com a altura indicada em projeto e finalização na cor PRETA.

18.4.1 Critérios de medição

Por m² de gradil efetivamente construído

18.5 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.

18.5.1 Serviços Preliminares

18.5.1.1 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, tufos, 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.



18.5.1.2 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.

18.5.1.3 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.

18.5.1.4 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.

18.5.2 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.

18.5.3 Plantio

18.5.3.1 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.

18.5.3.2 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.

18.5.3.3 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.

18.5.4 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.

18.5.5 Vegetação

18.5.5.1 Buganville

- **Nome Científico:** *Bougainvillea glabra*



- **Nomes Populares:** Primavera, Buganville, Buganvília, Ceboleiro, Flor-de-papel, Pataguinha, Pau-de-roseira, Roseiro, Roseta, Santa-rita, Sempre-lustrosa, Três-marias
- **Família:** Nyctaginaceae
- **Categoria:** Arbustos, Arbustos Tropicais, Trepadeiras
- **Clima:** Equatorial, Oceânico, Subtropical, Tropical
- **Origem:** América do Sul, Brasil
- **Altura:** 4.7 a 6.0 metros
- **Luminosidade:** Sol Pleno
- **Ciclo de Vida:** Perene



18.5.5.2 Buxinho

- **Nome Científico:** *Buxus sempervirens*
- **Nomes Populares:** Buxinho, Árvore-da-caixa, Buxo
- **Família:** Buxaceae
- **Categoria:** Arbustos, Bonsai, Cercas Vivas
- **Clima:** Mediterrâneo, Subtropical, Temperado, Tropical
- **Origem:** Ásia, Europa, Mediterrâneo
- **Altura:** 1.8 a 2.4 metros
- **Luminosidade:** Meia Sombra, Sol Pleno
- **Ciclo de Vida:** Perene



18.5.5.3 Palmeira-areca

- **Nome Científico:** *Dypsis lutescens*
- **Nomes Populares:** Palmeira-areca, Areca, Areca-bambu
- **Família:** Arecaceae
- **Categoria:** Arbustos, Arbustos Tropicais, Palmeiras
- **Clima:** Equatorial, Subtropical, Tropical
- **Origem:** África, Madagascar
- **Altura:** 3.0 a 3.6 metros, 3.6 a 4.7 metros, 4.7 a 6.0 metros, 6.0 a 9.0 metros
- **Luminosidade:** Meia Sombra, Sol Pleno
- **Ciclo de Vida:** Perene





18.5.5.4 Clorofito-Gravatinha

- **Nome Científico:** *Chlorophytum comosum*
- **Nomes Populares:** Clorofito, Gravatinha
- **Família:** Agavaceae
- **Categoria:** Folhagens, Forrações à Meia Sombra, Forrações ao Sol Pleno
- **Clima:** Equatorial, Mediterrâneo, Subtropical, Tropical
- **Origem:** África, África do Sul
- **Altura:** 0.3 a 0.4 metros, 0.4 a 0.6 metros
- **Luminosidade:** Meia Sombra, Sol Pleno
- **Ciclo de Vida:** Perene



18.5.5.5 Hera-roxa

- **Nome Científico:** *Hemigraphis alternata*
- **Sinonímia:** *Hemigraphis colorata*, *Ruellia alternata*, *Blechnum cordatum*
- **Nomes Populares:** Hera-roxa, Rubrastilis
- **Família:** Acanthaceae
- **Categoria:** Folhagens, Forrações à Meia Sombra, Forrações ao Sol Pleno
- **Clima:** Oceânico, Subtropical, Tropical
- **Origem:** Ásia, Índia, Indonésia, Java, Malásia
- **Altura:** 0.1 a 0.3 metros
- **Luminosidade:** Meia Sombra, Sol Pleno
- **Ciclo de Vida:** Perene



18.5.5.6 Oiti

- **Nome Científico:** *Licania tomentosa*
- **Sinonímia:** *Moquilea tomentosa*, *Pleragina odorata*
- **Nomes Populares:** Oiti, Goiti, Oitizeiro, Oiti-da-praia, Oiti-cagão, Guali, Oiti-mirim, Oiticica, Manga-da-praia, Milho-cozido, Fruta-cabeluda, Guailí, Guití, Uiti
- **Família:** Chrysobalanaceae
- **Categoria:** Árvores, Árvores Ornamentais
- **Clima:** Equatorial, Oceânico, Tropical
- **Origem:** América do Sul, Brasil
- **Altura:** 6.0 a 9.0 metros, 9.0 a 12 metros, acima de 12 metros
- **Luminosidade:** Sol Pleno
- **Ciclo de Vida:** Perene



18.5.5.7 Ipê roxo

- **Nome Científico:** *Tabebuia impetiginosa*
- **Nomes Populares:** Ipê-roxo, Cabroe, Casquinho, Ipê, Ipê-de-flor-roxa, Ipê-mirim, Ipê-preto, Ipê-rosa, Ipê-roxo-da-mata, Ipê-tabaco, Ipê-una, Ipê-uva-roxa, Ipeúva-roxa, Pau-d'arco, Pau-d'arco-roxo, Peúva, Peúva-roxa
- **Família:** Bignoniaceae
- **Categoria:** Árvores, Árvores Ornamentais
- **Clima:** Equatorial, Subtropical, Tropical
- **Origem:** América do Sul
- **Altura:** 6.0 a 9.0 metros
- **Luminosidade:** Sol Pleno
- **Ciclo de Vida:** Perene



18.5.5.8 Ipê-amarelo-de-jardim

- **Nome Científico:** *Tecoma stans*
- **Nomes Populares:** Ipê-de-jardim, Amarelinho, Bignônia-amarela, Carobinha, Guarã-guarã, P, Ipê-mirim, Ipêzinho-de-jardim, Sinos-amarelos
- **Família:** Bignoniaceae
- **Categoria:** Árvores, Árvores Ornamentais, Plantas Daninhas
- **Clima:** Equatorial, Oceânico, Subtropical, Tropical
- **Origem:** América do Norte, América do Sul, Estados Unidos, México
- **Altura:** 3.0 a 3.6 metros
- **Luminosidade:** Sol Pleno
- **Ciclo de Vida:** Perene



18.5.5.9 Pleomele

- **Nome Científico:** *Dracaena reflexa*
- **Nomes Populares:** Pleomele, Dracena-malaia, Pau-d'água
- **Família:** Asparagaceae
- **Categoria:** Arbustos, Arbustos Tropicais, Cercas Vivas
- **Clima:** Equatorial, Subtropical, Tropical
- **Origem:** África, Ilhas Mascarenhas, Madagascar
- **Altura:** 1.8 a 2.4 metros, 2.4 a 3.0 metros
- **Luminosidade:** Luz Difusa, Meia Sombra, Sol Pleno
- **Ciclo de Vida:** Perene





18.5.5.10 Palmeira-sagu

- **Nome Científico:** *Cycas revoluta*
- **Nomes Populares:** Cica, Palmeira-sagu, Sagu
- **Família:** Cactaceae
- **Categoria:** Arbustos, Arbustos Tropicais, Bonsai, Plantas Esculturais
- **Clima:** Equatorial, Oceânico, Subtropical, Tropical
- **Origem:** Ásia, Indonésia, Japão
- **Altura:** 3.0 a 3.6 metros
- **Luminosidade:** Meia Sombra, Sol Pleno
- **Ciclo de Vida:** Perene



18.5.5.11 Grama Esmeralda

- **Nome Científico:** *Zoysia japonica*
- **Nomes Populares:** Grama-esmeralda, Grama-zóisia, Grama-zóisia-silvestre, Zóisia
- **Família:** Poaceae
- **Categoria:** Gramados
- **Clima:** Equatorial, Mediterrâneo, Subtropical, Temperado, Tropical
- **Origem:** Ásia, China, Japão
- **Altura:** menos de 15 cm
- **Luminosidade:** Sol Pleno
- **Ciclo de Vida:** Perene



19 INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO

19.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de instalações da rede de combate a incêndio por hidrantes de parede.

Na elaboração dos projetos foram observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, em especial as normas abaixo relacionadas:

- NBR 10897/90 – Sistema de Proteção por Chuveiros Automáticos
- NBR 5626 – Instalações de água fria - Procedimento
- Normas técnicas - Corpo de Bombeiros de Fortaleza

Antes do início da montagem das tubulações, a CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e abertura nas estruturas.

A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

19.2 Tubos e conexões

19.2.1 Tubulações de aço

Em Ferro Galvanizado nas áreas aparentes na cor vermelha, DIN 2440 ou o previsto na NBR 5580 em rosca BSP, padrão europeu de marca Apollo, Zamprogn ou similar.



19.2.1.1 Tubulações rosqueadas

O corte de tubulações de aço deverá ser feito em seção reta, por meio de serra própria para corte de tubos. As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos que se ajustarão perfeitamente às conexões, de maneira a garantir perfeita estanqueidade das juntas. As roscas dos tubos deverão ser abertas com taraxas apropriadas, devendo dar-se o acréscimo do comprimento na rosca que deverá ficar dentro das conexões, válvulas. As juntas rosqueadas de tubos e conexões deverão ser vedadas com fio apropriado de sisal e massa de zarcão calafetador ou fita à base de resina sintética própria para vedação.

O aperto das roscas deverá ser feito com chaves apropriadas, sem interrupção e sem retornar, para garantir a vedação das juntas.

19.2.1.2 Pintura em Tubulações metálicas

Todas as tubulações metálicas aparentes deverão receber proteção e pintura na cor vermelha.

Deverão ser dadas pelo menos três demãos de tinta, para que se atinja a espessura mínima necessária; cada demão deverá cobrir possíveis falhas e irregularidades das demãos anteriores.

A tinta de base deverá conter pigmentos para inibir a formação de ferrugem, tais como as tintas de óleo de linhaça com pigmentos de zarcão, óxido de ferro, cromato de zinco galvite e outros.

Será de responsabilidade da CONTRATADA o uso de tinta de fundo e de acabamento compatíveis entre si.

19.2.1.3 Recebimento

Antes do recebimento das tubulações será executado o teste hidrostático, visando detectar eventuais vazamentos.

Esta prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer, em ponto algum da canalização, a menos de 1kg/cm². A duração de prova será de 6 horas pelo menos. Este teste será procedido na presença da FISCALIZAÇÃO, a qual libertará o trecho testado para revestimento. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.

Após a conclusão das obras e instalação de todos os elementos componentes, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado na presença da FISCALIZAÇÃO. Durante a fase de testes, a CONTRATADA deverá tomar todas as providências para que a água proveniente de eventuais vazamentos não cause danos à obra.

A CONTRATADA deverá atualizar os desenhos do projeto, à medida que os serviços forem executados, devendo entregar no final das obras, um jogo completo de desenhos e detalhes da obra concluída ("as built").

19.2.2 Tubulações aéreas

As tubulações aparentes deverão ser sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes em projeto.



Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações deverão ser contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executadas por conexões.

Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos. As travessias de tubos em parede deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

19.3 Fechamento de Shafts

Todas as aberturas em lajes que serão utilizadas para shafts verticais ou horizontais de passagens de tubulações, deverão ser fechados 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 a isolamento vertical ou horizontal de passagem de fumaça e fogo.

19.4 Extintores e hidrantes

19.4.1 Extintor de água pressurizada

Agente extintor:	Água.
Tipo de pressurização:	Direta.
Tempo de descarga (s):	80 ± 5.
Alcance do jato (m):	maior que 8 m.
Rendimento na posição vertical:	97% (mínimo).
Classe:	2 - A.
Capacidade:	10 L.
Características:	Com capacidade de 10 L, fabricados em chapa de aço carbono, construídos a arco de solda "Mig", fosfatizado interna e externamente e aprovados pela ABNT

19.4.2 Extintor Móvel de Fosfato Monoamônico (Pó ABC) - Parede



Agente extintor:	Pó ABC.
Tipo de pressurização:	direta.
Capacidade:	4,5 Kg.
Carga:	4-A:80-B:C
Características:	Fabricados em chapa de aço carbono, construídos a arco de solda "Mig", fosfatizado interna externamente aprovados pela ABNT.

19.4.3 Extintor Móvel de Dióxido de Carbono (CO2) - Parede

Agente extintor:	Dióxido de Carbono (CO2).
Modelo:	CO2 - 6 kg - portátil.
Carga:	5:BC.
Capacidade:	6Kg.
Características:	Fabricados em chapa de aço carbono, construídos a arco de solda "Mig", fosfatizado interna externamente aprovados pela ABNT.

19.4.4 Extintor sobre rodas de Fosfato Monoamônico (Pó ABC)

Agente extintor:	Pó ABC.
Capacidade:	4,5 Kg.
Capacidade extintora:	4-A:80B:C
Características:	Conforme norma da ABNT de fabricação e para performance de capacidade extintora conforme norma vigente.

19.4.5 Extintor Móvel de Bicarbonato de Sódio (Pó BC) – Parede

Agente extintor:	Dióxido de Carbono (CO2).
Modelo:	CO2 - portátil.
Carga:	20:BC.
Capacidade:	20Kg.
Características:	Fabricados em chapa de aço carbono, construídos a arco de solda "Mig", fosfatizado interna externamente aprovados pela ABNT.



19.4.6 Processo executivo para extintores

A distribuição e localização dos extintores manuais estão definidas em projeto. Os extintores deverão ser instalados na localização indicada em planta baixa, observando-se a base ou suporte de parede e deverão ser fixadas a 1,60 m acima da cota do piso pronto, podendo ser empregadas, na sua fixação, buchas de nylon.

Os locais destinados aos extintores serão sinalizados por um disco constituído de um círculo interno com 20 cm de diâmetro, circunscrito por uma coroa, cujo círculo maior terá 30 cm de diâmetro, pintado na cor vermelha e colocado visível, acima dos extintores, a uma distância mínima de 50 cm destes.

As cores do círculo interno poderão ser:

AZUL:	Extintores contendo Bicarbonato de Sódio (BC)
AMARELO:	Extintores contendo Dióxido de Carbono (CO ₂)
BRANCO:	Extintor contendo Água pressurizada (AP)

Quando o extintor estiver localizado em uma coluna, a sinalização deverá ser de tal maneira que a mesma possa ser vista em todos os sentidos, com repetição lateral dos discos ou setas. No piso acabado, sob o extintor, deverá ser pintado em amarelo fluorescente um quadrado de 1,0 x 1,0 m em torno do local.

19.4.7 Sistema hidráulico preventivo

Tipo de material:	Ferro Galvanizado (conforme NBR 5580)
Diâmetro da tubulação:	65mm, 80mm e 100mm
Localização do hidrante de recalque:	Na fachada principal, próximo a guarita, na Av. Borges de Melo.
Localização do hidrante urbano:	Na fachada principal, próximo a guarita, na Av. Borges de Melo.

Os hidrantes de recalque devem ser identificados pelos lados interno e externo na cor vermelha e as letras "HID" no seu interior na cor branca. No caso do hidrante urbano, os capacetes e os tampões devem ser pintados conforme padrão do CBMCE, possuindo diâmetro nominal mínimo de 100mm, acompanhado de registro de gaveta de junta elástica (JE) de diâmetro 100mm e as respectivas conexões à rede de distribuição de água.

19.4.8 Abrigo de hidrantes

Forma de Fixação:	Externa de Pendurar/Sobrepôr com pingadeira.
Dimensões:	90 X 60 X 17 CM.
Características:	Com cesta para acondicionar mangueira de incêndio, com vidro e inscrição incêndio.



Acabamento: Pintado em Vermelho Corpo de Bombeiros (esmalte sintético).
Material: Chapa de Aço.

19.4.9 Mangueiras

Tipo: 3 (Três)
Cor: Branca.
Diâmetro: 65mm
Comprimento: 2 mangueiras de 15m, totalizando 30m
Pressão mínima exigida: 1,5 kgf/cm²
Esguicho: Jato compacto de 19mm ou regulável
Vazão mínima: 400l/min
Pressão máxima na canalização: 100 m.c.a
Localização do hidrante de recalque: Na fachada principal, próximo a guarita, na Av. Borges de Melo
Descrição: Fabricadas conforme a norma ABNT NBR 11861 e certificadas com marca de conformidade ABNT, nas versões de 65mm em lances de 15 metros.

19.5 Chuveiros automáticos

O bico do chuveiro é rosqueado em uma tubulação de água pressurizada aérea e, se há aumento na temperatura do ambiente, a substância da ampola expande e rompe o lacre, o que libera a água de maneira contínua para controlar o foco de calor em excesso.

O sistema é dividido em dois subgerais, cada qual é controlado por uma válvula de governo e um alarme. Essa válvula ativa o alarme e inicia o funcionamento do sprinkler quando necessário.

O sprinkler utilizado será do tipo pendente, com bulbo de 3 mm, pressão mínima de funcionamento de 7 psi e pressão máxima de 175 psi. A temperatura nominal do bico de sprinkler será de 68°C e o seu tipo será de resposta rápida, com rosca de 15 mm, conforme orienta a ABNT 10897/2020.

Como a edificação se enquadra no risco Ordinário 1, o tempo mínimo do sistema deverá ser de 60 minutos.

O sistema hidráulico para chuveiros foi dimensionado para proporcionar uma pressão estática de serviço mínima de 10mca ou 1,0 Kgf/cm² no ponto mais desfavorável e trabalhará através do uso de bombas.

Material: Ferro Galvanizado
Diâmetro da tubulação: 32mm, 50mm e 100mm
Vazão do sistema: 1193,62 l/min (71,62 m³/h)
Faixa de temperatura nominal de operação: 79 a 107°C
Coloração da ampola: Amarelo



Temperatura de acionamento:	68 °C
Tipo: Pendente	DN 15mm
Letra de código:	QR – Chuveiro de resposta rápida
Afastamento vertical do spk ao teto:	Em laje com nervuras = 0,26 metros
Afastamento vertical do spk ao forro:	Sprinkler embutido no forro

19.6 Bombas e acessórios

19.6.1 Bomba elétrica jóquei

Carcaça e Intermediária em liga especial de alumínio-silício, de alta resistência a pressão e oxidação. Rotor do tipo fechado, construído em liga especial de alumínio-silício fixados por meio de chaveta, arruela e parafuso de fixação.

Vedação do eixo por selo mecânico, conjunto de precisão, construído com borracha nitrílica, mola de aço inox e faces de vedação em grafite e cerâmica. Temperatura de trabalho do líquido até 80°C.

- Fabricante/modelo Schneider BPI 100-80-200 F/R/MANC ou similar equivalente
- Alimentação: Trifásica
- Potência: 1 CV
- Vazão: 1,20 m³/h
- Altura manométrica: 71 m.c.a

19.6.2 Bomba elétrica principal e reserva

Carcaça e Intermediária em liga especial de alumínio-silício, de alta resistência a pressão e oxidação. Rotor do tipo fechado, construído em liga especial de alumínio-silício fixados por meio de chaveta, arruela e parafuso de fixação.

Vedação do eixo por selo mecânico, conjunto de precisão, construído com borracha nitrílica, mola de aço inox e faces de vedação em grafite e cerâmica. Temperatura de trabalho do líquido até 80°C.

- Fabricação: Schneider ou similar
- Alimentação: Trifásica
- Modelo: BPI 080-050-200 F/R/MANC
- Potência: 30 cv
- Vazão: 69,9 a 101 m³/h
- Altura manométrica: 54 a 66 m.c.a



- Vazão de funcionamento: 89,11 m³/h
- Altura manométrica de funcionamento: 58 m.c.a
- Diâmetro nominal sucção: 3"
- Diâmetro nominal recalque: 2"
- Pressão máxima sem vazão: 70 m.c.a
- Rotor: 187 mm

19.6.3 Pressostato

Para alarme, com ou sem regulagem, com sensibilidade suficiente para acusar a pressão de água na linha de alarme.

Aplicação:

- Para conjunto de válvula de alarme e chave detectora de fluxo d'água dos sistemas de chuveiro para emissão de avisos elétricos.
- Para controle remoto de partida automática das bombas de incêndio.
- Para partida e paradas automáticas das bombas de pressurização.

Procedência:

Telemecanique ou Siemens.

Gravação: Marca do fabricante.

19.6.4 Manômetro

Aplicação:

- Abaixo e acima das válvulas de retenção e alarme.
- Abaixo das válvulas de dilúvio;
- Na sucção positiva e descarga das bombas de incêndio;
- Na descarga das bombas de pressurização;
- No conjunto de pressostato para controle da partida automática das bombas de incêndio;
- Da partida e parada automática das bombas de pressurização.

19.6.5 Válvula de retenção



Aplicação:

- Para descarga de bombas de incêndio;
- Para descarga de abastecimento de água por gravidade;
- Para tomadas de recalque;

19.6.6 Válvula de alívio

- Construção conforme em 1982 em latão até 3" e bronze para 4".
- Extremidades rosca gás (BSP) F-F, ISO 228-1.
- Pressão nominal de abertura ajustável de 0,5 a 16 bar.
- Vedação PTFE.
- Temperatura de trabalho de -10°C a 180°C.
- Pressão máxima de trabalho 16 bar (PN16) de 3/8" a 2" e 4" 10bar (PN10) de 2 1/2" a 3".
- Setting pressure 6 bar.
- Regulagem de pressão com mola standar de 0-10bar para 3/8" a 3" e 5-10 para 4".
- Sobrepressão abertra 10%Pm
- Pressão de rearme 20% Pmr

19.6.7 Válvula de Gaveta ou Borboleta

Corpo de ferro fundido, com internos de bronze, rosqueados até 2 1/2" inclusive e, flangeados acima de 3" inclusive, haste ascendente de rosca externa, haste com indicação aberta e fechada ou com contatos elétricos para supervisão de estado.

Classe: 125

Pressão de trabalho: 1.380 KPa - Água Fria e 80 KPa - Vapor Saturado

Aplicação:

- Para sucção;
- Para descarga;
- Para dispositivo de ensaio de bombas de incêndio;
- Para descarga de abastecimento de água por gravidade;
- Para controle seccional de redes abaixo e acima do solo;
- Para controle individual dos sistemas de chuveiros;
- Para conexões de recalque.



Procedência

DECA.

Gravação: Marca do fabricante em alto relevo.

19.7 Sinalização de incêndio

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.

O sistema adotado para o presente projeto será descrito com base nos parâmetros e procedimentos propostos pela NBR 13434/2004, adequadas à situação de risco.

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

Segundo a NBR 13434/2004, podemos dividir as placas de sinalização em proibição, alerta, orientação e salvamento e equipamentos.

19.7.1.1 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.



Có-digo	Símbolo	Signifi-cado	Forma e Cor	Aplicação
S1		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotolumi-nescente	Indicação do sentido (es-querda ou direita) de uma saída de emergência, es-pecialmente para ser fi-xado em colunas Dimen-sões mínimas (L=1,5 H)
S2		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotolumi-nescente	Indicação do sentido (es-querda ou direita) de uma saída de emergência Dimensões mínimas: L = 2H
S3		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotolumi-nescente	Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso
S12		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem "SAÍDA" ou Mensagem "SA-ÍDA" e pictograma e/ou seta direcional: fotoluminescente,	Indicação da saída de emergência, utilizada como complementação do pictograma fotolumi-nescente (seta ou ima-gem, ou ambos)
S8		Escada de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotolumi-nescente	Indicação do sentido de fuga no interior das escadas. Indica direita ou esquerda descendo ou subindo. O dese-nho indicativo deve ser posicionado de acordo com o sentido a ser si-nalizado
S9		Escada de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotolumi-nescente	Indicação do sentido de fuga no interior das escadas. Indica direita ou esquerda descendo ou subindo. O dese-nho indicativo deve ser posicionado de acordo com o sentido a ser si-nalizado




S11		Escada de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido de fuga no interior das escadas. Indica direita ou esquerda descendo ou subindo. O desenho indicativo deve ser posicionado de acordo com o sentido a ser sinalizado
S17		Número do pavimento	Símbolo: retangular ou quadrado Fundo: verde Algarismos indicando o número do pavimento: Fotoluminescente	Indicação do pavimento, no interior da escada, patamar e porta corta-fogo (lado da escada)

19.7.1.2

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.

S18		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.
-----	---	--	---	--

19.7.1.3 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.



Có-digo	Símbolo	Significado	Forma e Cor	Aplicação
A3		Cuidado, risco de explosão	Símb.: triangular Fundo: amarela Pictog.: preto Faixa: preto	Próximo a locais onde houver presença de materiais ou gases que oferecem risco de explosão
A5		Cuidado, risco de choque elétrico	Símb.: triangular Fundo: amarela Pictog.: preto Faixa: preto	Próximo a instalações elétricas que ofereçam risco de choque

19.7.1.4 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 em que 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.

Có-digo	Símbolo	Significado	Forma e Cor	Aplicação
E2		Comando manual de alarme	Símb.: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Ponto de Acionamento de alarme de incêndio ou bomba de incêndio. Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado por aquele ponto



Có-digo	Símbolo	Significado	Forma e Cor	Aplicação
E3		Comando manual de bomba de incêndio	Símb.: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Ponto de Acionamento de alarme de incêndio ou bomba de incêndio. Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado por aquele ponto
E5		Extintor de incêndio	Símb.: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio
E8		Hidrante de Incêndio	Símb.: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Indicação da mangueira de incêndio com hidrante
E7		Abrigo de mangueira e hidrante	Símb.: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior
E17		Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio (hidrantes e extintores)	Símb.: quadrado – 1,00x1,00m Fundo: vermelho – 0,70x0,70m Borda: amarela – 0,15m largura	Indicar localização dos sistemas de combate a incêndio e pânico e evitar sua obstrução
E1		Alarme sonoro	Símbolo: Quadro Fundo: Vermelho Pictograma: Fotoluminescente	Indicação do local de acionamento do alarme de incêndio
E10		Válvula de controle do sistema de chuveiros automáticos	Símbolo: Quadro Fundo: Vermelho Pictograma: Fotoluminescente	Indicação da localização da válvula de controle do sistema de chuveiros automáticos



19.7.1.5 Sinalização de proibição

Có-digo	Símbolo	Significado	Forma e Cor	Aplicação
P4		Proibido utilizar elevador em caso de incêndio	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: preta Faixa circular e barra diametral: vermelha	Nos locais de acesso aos elevadores comuns e monta cargas

19.8 Sistema de iluminação de emergência

Tipo de lâmpada:	LED
Potência Bloco autônomo:	30 watts
Potência Farolete:	2x24 watts (2 faróis)

20 SDAI

20.1 Objetivo

Estabelecer as diretrizes básicas para a execução de serviços de instalações de alarme de incêndio.

Na elaboração dos projetos foram observadas as normas e códigos aplicáveis ao serviço em pauta, em especial as normas abaixo relacionadas:

- NBR 5410 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão
- NBR 9441 – Execução de Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio
- NBR 11836 – Detectores automáticos de fumaça para proteção contra incêndio.
- Normas Americanas UL 864 e NFPA 72.

20.2 Execução dos serviços

Antes do início da montagem das tubulações, a CONTRATADA deverá examinar cuidadosamente o projeto e verificar a existência de todas as passagens e abertura nas estruturas.

A montagem deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

**FIXAÇÕES**

As tubulações aparentes deverão ser sempre fixadas nas alvenarias ou estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes em projeto.

Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos. As travessias de tubos em parede deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

PINTURA

Todas as tubulações metálicas aparentes deverão receber proteção e pintura na cor vermelha.

Deverão ser dadas pelo menos três demãos de tinta, para que se atinja a espessura mínima necessária; cada demão deverá cobrir possíveis falhas e irregularidades das demãos anteriores.

A tinta de base deverá conter pigmentos para inibir a formação de ferrugem, tais como as tintas de óleo de linhaça com pigmentos de zarcão, óxido de ferro, cromato de zinco galvite e outros.

Será de responsabilidade da CONTRATADA o uso de tinta de fundo e de acabamento compatíveis entre si.

20.3 Tubos e conexões**20.3.1 Eletroduto de Ferro Galvanizado roscável, na cor vermelha****20.3.1.1 Características / Especificações Técnicas**

Eletroduto em aço galvanizado, roscável, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 5597 e NBR 5598. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90º devem ser do tipo roscável, fabricadas em aço galvanizado, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.

20.3.1.2 Aplicação

Utilizado como passagem para infraestrutura de eletrodutos instalados conforme especificado em projeto.

20.3.1.3 Critério de medição

Por metro de eletroduto instalado, inclusive fixação. O serviço de pintura é contabilizado em uma composição à parte e medido por m².



20.3.2 Eletroduto de PVC rígido roscável na cor preta

20.3.2.1 Características / Especificações Técnicas

Eletroduto em PVC rígido roscável preto, tipo antichama, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 6150/80, com rosca paralela BSP, conforme norma NBR 8133:2010. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90º devem ser do tipo roscável, fabricadas em PVC rígido, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.

20.3.2.2 Aplicação

Utilizada como passagem para infraestrutura de eletrodutos instalados, conforme indicado em projeto.

20.3.2.3 Critério de Medição

Por metro de eletroduto instalado, inclusive fixação.

20.3.3 Eletroduto flexível metálico fabricado com fita de aço galvanizado

20.3.3.1 Características Técnicas / Especificações

Serão metálicos, de aço zincado, de construção espiralada, recobertas por camada de PVC autoextinguível, tipo Sealtubo. Obedecerão ao tamanho nominal em polegada conforme projeto e terão diâmetro mínimo de 3/4".

20.3.3.2 Aplicação

Proteção mecânica e elétrica dos cabos.

Utilizado na alimentação de máquinas com risco de vibração, circuitos terminais que requeiram mobilidade pequena. Instalações aparentes ou em espaços de construção acessíveis como o entrepiso.

20.3.3.3 Critério de Medição

Por metro instalado.

20.4 Cabos



20.4.1 Cabo de instrumentação para alarme de incêndio (CIAI)

20.4.1.1 Aplicação

Interligação dos equipamentos de detecção de incêndio.

20.4.1.2 Normas Aplicáveis

Não se aplica.

20.4.2 Cabo de comunicação (ATB) para sub-rede RS-485

20.4.2.1 Aplicação

Cabo de comunicação para equipamentos de automação predial.

20.4.2.2 Normas aplicáveis

Não se aplica.

20.4.2.3 Características Técnicas / Especificações

Cabo de automação RS485 4 vias com 2x22AWG (0,30mm²) com blindagem em fita de alumínio e 2x 18AWG (0,75mm²), impedância de 100 ohms. O cabo conta com um par de energia (2x 0,75AWG) com isolamento em PVC antichamas e livre metais pesados, classe térmica de 70 °C e tensão elétrica nominal de 300V. o par de sinal (2x22AWG) é blindado com fita de Poliéster Aluminizada 20mm, possui isolamento de polietileno anti-chamas e livre de metais pesados, classe térmica 70 °C e tensão elétrica máxima de 300V.

20.4.2.4 Critério de Medição

Por metro instalado.

20.5 Caixas e acessórios

20.6 Equipamentos

20.6.1 Acionador Manual



Construídos em plástico antichama, na cor vermelha. Formato quadrado e plano, com arestas arredondadas a fim de evitar contusões.

Seu uso permite a colocação deles, rente na parede ou de sobrepor para instalação aparente.

O princípio de funcionamento é quebre o vidro, de fácil acionamento. Seu vidro com corte pré-marcado tem uma proteção para evitar estilhaços.

Possui um mecanismo especial para teste de funcionamento no local instalado, sem necessidade de quebrar o vidro ou remover a tampa.

Um Led vermelho na frente indica o acionamento confirmando o sinal foi enviado pela Central como confirmação.

Um *dip-switch* localizado na parte posterior dará o endereçamento.

Sendo operado, interrompe a rotina da Central e informa seu estado em tempo inferior a 0,2 segundos. Tem ainda capacidade de confirmar seu endereço em forma digital para a Central como verificação de informe correto.

Seus dizeres serão escritos em português.

Tensão nominal	24 VCC
Tensão de operação	18 a 30 VCC
Corrente de consumo em supervisão	300 μ A @ 24 VCC
Corrente de consumo em alarme	1,2 mA @ 24 VCC
Tipo de acionamento	Pressão
Endereços programáveis	1 a 125 (por laço)
Protocolo de comunicação	ALF 1000 2 (proprietário)
Impedância no laço	75/100K ((Tx/Rx))
Grau de proteção	IP20 (uso interno)
Material da caixa	Caixa plástica ABS vermelho
Fixação	Base de sobrepor com entrada para tubo de 3/4"
Temperatura de operação	-5 à +55 °C
Umidade relativa	0 a 95% (sem condensação)
Dimensões (A x L x P)	90x90x70mm
Peso	140g
Normas técnicas aplicáveis	NBR 17240, ISSO 7240-11

Serão instalados em todo o empreendimento conforme indicado em projeto, acionadores manuais tipos "Quebra Vidro", fabricação **Illumac** ou similar. Estes acionadores são do tipo especial, que ao quebrar o vidro o botão soltará automaticamente, acionando o sistema de alarme, que por sua vez disparará os Elementos



Notificadores e disarcá para o Corpo de Bombeiros. O acionador contém circuitos para indicar o estado da linha (20 a 24 Vcc e 110/220 VCA).

Estes acionadores possuirão: luz verde piscando, indicando que o sistema está em funcionamento; e a luz vermelha, indicando que o sistema recebeu o alarme na central. A frequência do pisca-pisca é controlada pela central. Todos os acionadores dos tipos 20/24Vcc estão protegidos contra inversão de polaridade e sobretensão.

20.6.2 Avisadores sonoros visuais

Destinados a alertar da ocorrência de focos de incêndio no empreendimento, os Avisadores sonoro-visuais, com codificação av-506, com três lâmpadas mais sirene, em polycarbonato, na cor vermelha, fabricação "ILUMAC" ou equivalente técnico, instalado a 2.50m (do eixo do piso acabado).

Tensão nominal	24Vcc
Tensão de operação	22 a 28Vcc
Corrente de consumo em supervisão	210 μ A @ 24 Vcc
Corrente de consumo em alarme	12 mA @ 24 Vcc
Sinalização sonora	96dB @ 1m
Frequência	2,4 / 2,9 Khz
Sinalização visual	4 LEDs de alto brilho flash – 32000 mcd
Endereços programáveis	1 a 500
Protocolo de comunicação	ALF-500 (proprietário)
Impedância	47 KOhms
Grau de proteção	IP20 (uso interno)
Material da caixa	Caixa plástica ABS vermelho
Fixação	Base de sobrepor com entrada para tubo de $\frac{3}{4}$ "
Temperatura de operação	-5 a 55°C
Umidade relativa	0 à 95% (sem condensação)
Dimensões (A x L x P)	93x90x70mm
Peso	200g
Normas técnicas aplicáveis	NBR 17240, ISSO 7240-3 e ISSO 7240-23



20.6.3 Central de alarme

Utilizada para controlar o sistema de alarme a central fab. Ilumac ou similar. Estão dotadas de um novo sistema endereçável com módulos Ilumac ou similar e um microprocessador, que permite a interligação de bases codificadas ou acionadores e detectores, com a central, através de um único par de fios por lance, com capacidade para 09, módulos, ou melhor, um Máximo de 45 linhas. Cada linha comporta 30 acionadores manuais oferecendo a possibilidade de instalação de até 1350 acionadores ou detectores.

DADOS TÉCNICOS:

Modelo / Referência	CAE500-XMAX – Ilumac ou similar equivalente
Consumo	75W
Tipo de Bateria	2x12V/54 Ah
Consumo de energia da rede elétrica	220 Watts
Proteção na entrada da rede elétrica	Fusível de vidro 20 AG-5ª (fusão rápida)
Tensão nominal (operação)	24Vcc (21 a 28Vcc)
Saída da fonte de alimentação	5,0A @ 28Vcc (25°C)
Proteção na saída da fonte	Eletrônica – contra sobrecarga acima de 5,2ª
Distribuição das cargas em repouso tação auxiliares, 3600mA para os laços endereçáveis de detecção e 900mA para saída de circuito de sirenes	100mA para circuitos internos, 100mA para saída de alimentação
Alimentação secundária	24Vcc (2 baterias seladas de 12V 7 A/h)
Corrente de recarga das baterias	400mA @ 27,6Vcc nominal 25°C
Proteção na recarga das baterias	Fusível rearmável - PTC 1,5A @ 24Vcc (25°C)
Saída para sirenes convencionais	1 saída de 900mA @ 24Vcc
Proteção saída de sirenes	Fusível rearmável - PTC 1,5A @ 24Vcc (25°C)
Saída rele auxiliar	1 saída contato-seco 1 A @ 30V (carga resistiva)
Saída para alimentação auxiliar	12Vcc @ 100mA
Corrente máxima por laço	900mA @ 27Vcc
Proteção de curto-circuito por laço	Fusível rearmável - PTC 1,5A @ 24Vcc (25°C)
Quantidade de endereços (máximo)	500
Quantidade de endereços por laço	125 ou 250, conforme configuração
Quant. Máxima de sirenes por laço	20, limitada conforme a topologia
Topologia	Classe A ou B linear (3 fios), conforme o modelo
Protocolo de comunicação	ALF – 500 (exclusivo ILUMAC)
Painéis repetidores	suportam até 20 painéis



Grupos e zonas	16
Log de eventos	500 últimas ocorrências
Painel frontal	7 LED's / 8 teclas / LCD 2x40 com backlight
Grau de proteção	IP20 (uso interno)
Temperatura de operação	0 a 40°C
Umidade relativa	Máximo 95%, sem condensação
Material da caixa	Metal na cor preta texturizado
Fixação	Caixa de sobrepor com 4 entradas para tubo de 3/4"
Dimensões (A x L x P)	400x330x137mm
Peso A/h)	6,5Kg (sem baterias) 10,5 Kg (com duas baterias de 12V 7
Normas técnicas aplicáveis	NBR 17240, ISO 7240-2 e ISO 7240-4

20.6.4 Detector de fumaça

Detector de fumaça, tipo ótico, com tensão de operação 20v a +/- 10%, em policarbonato, na cor branca, fabricação "Ilumac" ou equivalente técnico, instalado no forro e/ou teto é composto de um emissor pulsante de luz infravermelha e um receptor fotodiodo de silício, em estado normal, em caso de incêndio, a fumaça penetra no detector e a luz é refletida nas partículas de fumaça, atingindo o fotodiodo, onde é transformada em sinal eletrônico. Quando dois destes sinais são detectados num período pré-calibrado um circuito comparador opera o detector de fumaça, enviando um sinal eletrônico ao painel de detecção e incêndio WR, ativado o alarme de incêndio.

Tensão nominal	24Vcc
Tensão de operação	18 a 30Vcc
Correntes de consumo	300µA @ 24Vcc em supervisão / 1mA @ 24Vcc em alarme
Sensibilidade	4,0 a 4,3%
Nível de resposta	0,008 a 0,15 dB/m
Tempo de inicialização	30s
Tempo de resposta	3s
Área de cobertura	81m²
Altura máxima de instalação	6m
Tipo de detecção	Fumaça por câmara optica IRED
Endereços programáveis	1 a 125 (por laço)



Topologia	Classe A e B (2fios)
Protocolo de comunicação	ALF-1000-2 (proprietário)
Impedância no laço	75/100K Ohms (Tx/Rx)
Grau de proteção	IP20 (Uso interno)
Material da caixa	Caixa plástica ABS branco
Fixação	Base de sobrepor com terminais para conexão
Temperatura de operação	-5 a +57°C
Umidade relativa	0 a 95% (sem condensação)
Dimensões (A x L x P)	95x45mm
Peso	150g
Normas técnicas aplicáveis	NBR 17240 e ISSO 7240-7
Modelo / Referência	SDO-D, CÓDIGO 004030 ILUMAC

20.6.5 Detector termovelocimétrico

Detector termovelocimétrico, com temperatura de acionamento fixada em 57°C +/-3°C, em policarbonato, na cor branca, fabricação "Ilumac" ou equivalente técnico instalado em forro e/ou teto é composto de um emissor pulsante de luz infravermelha e um receptor fotodiodo de silício, em estado normal, em caso de incêndio, a fumaça penetra no detector e a luz é refletida nas partículas de fumaça, atingindo o fotodiodo, onde é transformada em sinal eletrônico. Quando dois destes sinais são detectados num período pré-calibrado um circuito comparador opera o detector de fumaça, enviando um sinal eletrônico ao painel de detecção e incêndio WR, ativando o alarme de incêndio.

Tensão nominal	24Vcc
Tensão de operação	22 a 30Vcc
Correntes de consumo	300µA em supervisão / 1,8mA em alarme
Sensibilidade	10mV/°C
Voltagem de reset	< 3V
Tempo de inicialização	20s
Tempo de resposta	300ms (temperatura fixa)
Área de cobertura	36m²
Altura máxima de instalação	5m
Tipo de detecção	Térmica fixa *Termovelocimétrica por sensor
Temperatura de operação	Classe A2 (-5 a +50°C) / Classe B (-5 a +65°C)



Temperatura estática de resposta	Classe A2 (54 à 70°C) / Classe B (69 a 85°C)
Temperatura de acionamento fixa	Classe A2 (57°C) / Classe B (72°C)
Termovelocimetria de acionamento	Classe A2 (>8°C/min) / Classe B (>10°C/min)
Protocolo de comunicação	ALF-1000-2 (02 fios)
Grau de proteção	IP20 (uso interno)
Material da caixa	Caixa plástica ABS branco
Fixação	Base de sobrepor com terminais para conexão
Umidade relativa	0 a 95% (sem condensação)
Dimensões (A x L x P)	95x45mm
Peso	145g
Normas técnicas aplicáveis	NBR 17240 e ISO 7240-5
Modelo / Referência	Detector termovelocimétrico endereçável 02 fios TDV-D / TDF-D

21 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

A alimentação de água potável da superintendência, a princípio, através da rede pública de abastecimento da CAGECE. O Alimentador Predial será de tubo PVC soldável de 25mm embutido pelo piso.

O sistema de distribuição será de forma indireta com bombeamento. A água será armazenada no reservatório inferior de duas câmaras, de onde a água é elevada até o reservatório superior, através de um conjunto de bombas acopladas às tubulações de recalque e sucção.

No reservatório inferior, o volume foi dividido em dois compartimentos (Câmara 01 e 02) e no reservatório superior também, para fins de manutenção e limpeza. Entre as células do reservatório superior está previsto um barrilete que permite operações de manutenção sem que haja interrupção de distribuição de água.

21.1 Tubos e conexões

As tubulações serão em PVC soldável, da TIGRE ou de marca equivalente, e deverão ser protegidas contra movimentações mecânicas. Na instalação, os tubos devem ter suas superfícies lixadas por meio de uma lixa nº 100, objetivando promover a aderência nas soldas, após este processo, as superfícies devem ser limpas com uma solução limpadora para garantir que nenhuma impureza possa impossibilitar a ação do adesivo.

21.1.1 Tubo PVC soldável com conexões diâmetros de 20mm a 50mm



Modelo: Tubo em PVC soldável

Diâmetro nominal: Ø25mm, Ø32mm, Ø40mm, Ø50mm

Material: PVC rígido; Cloreto de Polivinila

Cor: Marron

Norma de fabricação: NBR 5648:1977

Pressão de serviço (a 20°C): 7,5Kgf/cm² (75m.c.a.)

Fabricante: Tigre ou equivalente técnico superior

Instalação: Juntas soldadas a frio por meio de adesivo

Modelo: Conexão em PVC soldável

Diâmetro nominal: Ø25mm, Ø32mm, Ø40mm, Ø50mm

Material: PVC rígido; Cloreto de Polivinila

Cor: Marron

Norma de fabricação: NBR 5648:1977

Pressão de serviço (a 20°C): 7,5Kgf/cm² (75m.c.a.)

Fabricante: Tigre ou equivalente técnico superior

Instalação: Juntas soldadas a frio por meio de adesivo

21.1.2 Tubo PVC soldável com conexões diâmetros de 75mm a 110mm

Modelo: Tubo em PVC soldável

Diâmetro nominal: Ø60mm, Ø75mm, Ø85mm, Ø110mm

Material: PVC rígido; Cloreto de Polivinila

Cor: Marron

Norma de fabricação: NBR 5648:1977

Pressão de serviço (a 20°C): 10Kgf/cm² (100m.c.a.)

Fabricante: Tigre ou equivalente técnico superior

Instalação: Juntas soldadas a frio por meio de adesivo

Modelo: Conexão em PVC soldável

Diâmetro nominal: Ø60mm, Ø75mm, Ø85mm, Ø110mm

Material: PVC rígido; Cloreto de Polivinila



Cor: Marron

Norma de fabricação: NBR 5648:1977

Pressão de serviço (a 20°C): 10Kgf/cm² (100m.c.a.)

Fabricante: Tigre ou equivalente técnico superior

Instalação: Juntas soldadas a frio por meio de adesivo

21.2 Válvulas e registros

21.2.1 Registro de esfera em PVC roscável

Sistema de abertura: Rotativo

Bitola: 1/2"

Norma: NBR 15704-1

Material: PVC rígido; Cloreto de Polivinila

Acionamento: manual

Tipo de Instalação: Parede

21.2.2 Registro de gaveta em Latão roscável

Sistema de abertura: Rotativo

Bitola: 1.1/2" a 3/4"

Classe de pressão: 2 a 40 m.c.a

Temperatura máxima da água: 70°C

Norma: NBR 15704-1

Material: Ligas de cobre, elastômeros e plástico de engenharia

Acionamento: manual

Tipo de Instalação: Parede

Fabricante: Docol ou equivalente técnico superior

Acabamento: Linha Flex Plus 4900.C21.GD – DECA ou equivalente técnico superior

21.2.3 Registro de pressão em Latão roscável, Ø3/4"

Sistema de abertura: Rotativo 1/2 volta



Bitola: 3/4" - DN 20

Classe de pressão: 2 a 40 m.c.a

Temperatura máxima da água: 70°C

Norma: NBR 15704-1

Material: Ligas de cobre, elastômeros e plástico de engenharia

Acionamento: manual

Tipo de Instalação: Parede

Fabricante: DECA ou equivalente técnico superior

Acabamento: Linha Flex Plus 916.C21.PQ DECA ou equivalente técnico superior

21.2.4 Válvula de retenção horizontal em Latão roscável

Acabamento: Bruto

Material: Liga de Cobre (bronze e latão), Plásticos de Engenharia, Elastômeros

Norma de fabricação: NBR15055

Bitola de entrada de água: 1/2 a 4"

Fabricante: DECA ou equivalente técnico superior

21.2.5 Válvula de retenção vertical em Latão roscável

Acabamento: Bruto

Material: Liga de Cobre (bronze e latão), Plásticos de Engenharia, Elastômeros

Norma de fabricação: NBR15055

Bitola de entrada de água: 1/2 a 4"

Fabricante: DECA ou equivalente técnico superior

21.2.6 Válvula de descarga em Latão roscável, Ø1.1/2"

Aplicação: Uso nos banheiros PNE/PCD

Sistema de abertura: Fechamento automático

Bitola: 1.1/2" - DN 40

Classe de pressão: 1,5 a 15 m.c.a

Temperatura máxima da água: 40°C



Norma de fabricação: NBR 15857

Material: Aço inoxidável, plástico de engenharia, ligas de cobre e elastômeros.

Acionamento: manual

Tipo de Instalação: Parede

Fabricante: DECA ou equivalente técnico superior

Acabamento:

Banheiros PNE: Linha Hidra Eco Conforto 4900.C. CONG – DECA ou equivalente técnico superior.

21.2.7 Vávula automática de mictório

Aplicação: Banheiros de uso geral

Tipo: acionamento por sensor de proximidade

Alimentação: 110/220V

Bitola de entrada de água: Ø1/2"

Material: Liga de Cobre (bronze e latão), Plásticos de Engenharia, Elastômeros, Eletrônicos

Acabamento: Cromado

Pressão de serviço: 2 a 40 mca

Tempo de fluxo: 5s

Fabricante: DECA 2780.C ou equivalente técnico superior

21.3 Caixas, bombas e acessórios

21.3.1 Elétro boia de nível

Aplicação nos reservatórios superior e inferior a serem construídos (ampliação)

Modelo: Bóia de nível elétrica

Descrição: Automático de bóia, bipolar, com contato de mercúrio em ampola de vidro fechada a vácuo e inserido em bóia de plástico (polipropileno) à prova d'água, com cabo flexível e conexão de PVC e com peso de chumbo excêntrico.

- Parafuso tipo gancho.
- Bucha plástica.

Fabricante: DYNAPAC ou equivalente técnico superior

Aplicação: Para controle de níveis nos reservatórios de água.



Execução: Instalar os automáticos de boia nos pontos especificados no projeto executivo de elétrica e hidrossanitário.

Instalação: Fixar através de parafusos e buchas, pelos cabos plásticos que terão comprimento especificado em projeto, nas tampas de concreto dos reservatórios.

Recebimento: Verificar o perfeito funcionamento dos automáticos de boia, observando sua estanqueidade e a perfeita ligação elétrica, combinada ao funcionamento do conjunto motor-bomba.

Normas: NBR 5354 - Requisitos gerais de materiais para instalações elétricas prediais. NBR 5410 - Execução de instalações elétricas de baixa tensão.

Temperatura Máxima de operação: 0° a 60C°

Corrente: 15 AMP

Tensão: 127/250V

Fabricante: Ferpi ou equivalente técnico superior

21.3.2 Bombas de recalque

Serão fornecidas 4 (quatro) bombas multiestágio Dancor 4-MS-06 de potência 3CV, diâmetro de sucção de 1" polegada (25,4mm), diâmetro de recalque de ¾" e diâmetro do rotor de 106,5 mm, sendo duas destas bombas reservas.

CONJUNTO MOTOR-BOMBA DO PRÉDIO DE AMPLIAÇÃO:

Potência: 3 CV

Vazão de recalque: 5,33 m³/h

Altura manométrica: 48,10 m.c.a

Fabricante/referência: Bombas Multiestágio Dancor 4-MS-06

CONJUNTO MOTOR-BOMBA DO PRÉDIO EXISTENTE:

Potência: 3 CV

Vazão de recalque: 6,77 m³/h

Altura manométrica: 35,10 m.c.a

Fabricante/referência: Bombas Multiestágio Dancor 4-MS-06

21.4 Reservatórios

Optou-se por utilizar um reservatório inferior e um reservatório superior, tendo em vista que a pressão fornecida pela concessionária não seria suficiente para abastecer diretamente o reservatório superior, além do fato de que aumentaria consideravelmente o volume deste. A água proveniente da concessionária



abastece o reservatório inferior. Este alimenta o reservatório superior através do conjunto motor-bomba descrito em projeto e no item 21.3.2 Bombas de recalque. O conjunto motor-bomba de recalque está localizado próximo ao reservatório mesmo, conforme indicado em projeto.

Além do volume necessário pelo consumo diário na edificação, o reservatório inferior ainda contará com 89 m³ a mais para a reserva técnica de incêndio. Quarenta por cento do consumo da edificação existente será alocado para um reservatório já existente no local, não incluído nos cálculos. De acordo com a NBR 5626-2020, “quando da existência de reservatórios superior e inferior, o fracionamento do volume de reservação deve ser o seguinte: de 60 a 70% no reservatório inferior e o restante no superior. Assim, no reservatório inferior tem-se 2 câmaras com 87,55 m³ cada e no superior tem-se duas câmaras com aproximadamente 12,25 m³ cada. As alturas, profundidades, comprimentos e cotas estão detalhadas em prancha do projeto elaborado pelo responsável técnico.

Ambos os reservatórios, inferior e superior, tratam-se de estruturas em concreto armado e suas execuções deverão seguir projeto fornecido, com o mesmo processo executivo citado no item 6 (FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS).

21.5 Fixações

Quando necessário, para as tubulações que se apresentarem suspensas, realizar a fixação com o uso de fita aluminizada perfurada.

22 INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

A rede de esgoto sanitário deverá guardar uma distância adequada das redes de água potável, devendo ser enterradas em profundidade inferior àquelas em, no mínimo, 50 centímetros.

As tubulações têm suas inclinações definidas em projeto.

As tubulações de esgoto primário e secundário serão executadas em PVC rígido, tipo ponta e bolsa, com conexões do mesmo material.

Toda a rede de esgoto será ventilada através de tubulações independentes que serão direcionadas para as coberturas.

As caixas de inspeção foram lançadas em locais de fácil acesso. Suas localizações respeitaram o princípio de distância máxima recomendada, mudança nas direções da rede, posição em função dos diversos pontos de coleta e proximidade das colunas. Em todos os casos elas propiciam facilidade para limpeza, bem como investigação de eventuais entupimentos e sua desobstrução.

22.1 Tubos e conexões

22.1.1 Tubo PVC esgoto predial série normal



Modelo: Tubo em PVC rígido

Diâmetro nominal: Ø40mm, Ø50mm, Ø75mm, Ø100mm e Ø150mm.

Material: PVC rígido; Cloreto de Polivinila

Cor: Branco

Norma de fabricação: NBR 5688

Temperatura máxima de trabalho: 45°C em regime não contínuo

Fabricante: Tigre ou equivalente técnico superior

Instalação: Conforme NBR 8160, juntas que aceitam o sistema soldável (com adesivo plástico)
ou elástico (com anel de borracha)

Aplicação:

- Em ramais de esgoto sanitários, especialmente em tubulações embutidas.

Execução:

- Na armazenagem guardar os tubos sempre na posição horizontal, e as conexões em sacos ou caixas em locais sombreados, livres da ação direta ou exposição contínua ao sol;
- Para o acoplamento de tubos e conexões com junta tipo ponta e bolsa com anel de borracha, observar:
 - Limpeza da bolsa e ponta do tubo previamente chanfrada com lima, especialmente da virola onde se alojará o anel;
 - Marcação no tubo da profundidade da bolsa;
 - Aplicação da pasta lubrificante especial; não devem ser usados óleos ou graxas, que podem atacar o anel de borracha;
 - Após a introdução da ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa, este deve ser recuado 10mm (em tubulações expostas) ou 5mm (em tubulações embutidas), usando-se como referência a marcação previamente feita, criando-se uma folga para a dilatação e a movimentação da junta;
 - Nas conexões, as pontas devem ser introduzidas até o fundo da bolsa e, em instalações externas, fixadas com braçadeiras para evitar o deslizamento;
- Para desvios ou pequenos ajustes, empregar as conexões adequadas, não se aceitando flexões nos tubos;
- Em tubulações aparentes, a fixação deve ser feita com braçadeiras, de preferência localizadas nas conexões; o distanciamento das braçadeiras deve ser, no máximo, 10 vezes o diâmetro da tubulação em tubos horizontais e 2m em tubos de queda;
- A tubulação pode ser chumbada em alguns pontos mas nunca nas juntas;
- Devem ser previstos pontos de inspeção nos pés da coluna (tubos de queda);
- A instalação deve ser testada com ensaios de estanqueidade e verificação do sifonamento (teste de fumaça);
- Tubos enterrados deverão ser assentados em terreno resistente ou sobre base apropriada, livre de detritos ou materiais pontiagudos. O fundo da vala deve ser uniforme e para tanto, deve ser regularizado utilizando-se areia ou material granular.

Teste de estanqueidade:

- Testar toda a tubulação após a instalação, antes do revestimento final;



- Vedar as extremidades abertas com tampões ou bujões; a vedação dos ralos pode ser feita com alvenaria de tijolos ou tampão de madeira ou borracha, que garanta a estanqueidade;
- A tubulação deve ser cheia de água, por qualquer ponto, abrindo-se as extremidades para retirar o ar e fechando-as novamente, até atingir a altura de água prevista;
- A duração mínima deve ser de 15 minutos à pressão de 3m de coluna de água.
- A altura da coluna de água não deve variar; os trechos que apresentarem vazamentos ou exsudações devem ser refeitos.

Teste de fumaça (verificação da sifonagem):

- Testar com máquina de produção de fumaça toda a tubulação de esgoto, com todas as peças e aparelhos já instalados;
- Todos os fechos hidráulicos dos sifões e caixas sifonadas devem ser cheios de água; deixar abertas as extremidades dos tubos ventiladores e o da introdução de fumaça, tampandose os ventiladores conforme for saindo a fumaça;
- A duração mínima deve ser de 15 minutos, devendo-se manter uma pressão de 25mm de coluna de água;
- Nenhum ponto deve apresentar escape de fumaça, sendo que a sua ocorrência significa ausência indevida de desconector (caixa sifonada ou sifão), o que deverá ser corrigido.

Recebimento:

- Aferir a conformidade com os protótipos homologados;
- O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e execução;
- Devem ser observadas as normas ABNT específicas para recebimento;
- Não aceitar peças com defeitos visíveis tais como: trincas, bolhas, ondulações, etc;
- A Fiscalização deve acompanhar a execução dos ensaios exigidos;

22.2 Ralos, caixas e acessórios

22.2.1 Caixa de Inspeção/Passagem em alvenaria

As caixas de inspeção/passagem do esgoto serão de alvenaria de blocos cerâmicos maciços de espessura de 10cm, com dimensões internas de 60x60x100cm, revestidas em argamassa, com tampa de concreto moldada in loco.

22.2.2 Caixa sifonada PVC 100x140x50mm com grelha

Fabricadas de PVC rígido na cor branca;

Temperatura máxima de trabalho em regime contínuo: 45°C;

Caixas sifonadas com fecho hidráulico de 50mm;

Saída de esgoto: Ø 50mm

Entradas: 4 x Ø 40mm



As caixas são dotadas de entradas soldáveis e saída com junta elástica, o que elimina o uso de uma luva quando da sua interligação com o tubo do ramal de esgoto.

Norma:

As caixas e rolos devem ser fabricadas conforme a norma NBR 5688 – Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação. Para a instalação, deve-se seguir a norma NBR 8160 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução.

22.2.3 Caixa sifonada PVC 150x170x75mm com grelha

Fabricadas de PVC rígido na cor branca;

Temperatura máxima de trabalho em regime contínuo: 45°C;

Caixas sifonadas com fecho hídrico de 50mm;

Saída de esgoto: Ø 75mm

As caixas são dotadas de entradas soldáveis e saída com junta elástica, o que elimina o uso de uma luva quando da sua interligação com o tubo do ramal de esgoto.

Norma:

As caixas e rolos devem ser fabricadas conforme a norma NBR 5688 – Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação. Para a instalação, deve-se seguir a norma NBR 8160 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução.

22.2.4 Caixa sifonada PVC 100x150x50mm com grelha

Fabricadas de PVC rígido na cor branca;

Temperatura máxima de trabalho em regime contínuo: 45°C;

Caixas sifonadas com fecho hídrico de 50mm;

Saída de esgoto: Ø 50mm

As caixas são dotadas de entradas soldáveis e saída com junta elástica, o que elimina o uso de uma luva quando da sua interligação com o tubo do ramal de esgoto.

Norma:

As caixas e rolos devem ser fabricadas conforme a norma NBR 5688 – Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação. Para a instalação, deve-se seguir a norma NBR 8160 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução.

22.2.5 Caixa sifonada PVC 150x185x75mm com grelha

Fabricadas de PVC rígido na cor branca;



Temperatura máxima de trabalho em regime contínuo: 45°C;

Caixas sifonadas com fecho hídrico de 50mm;

Saída de esgoto: Ø 75mm

As caixas são dotadas de entradas soldáveis e saída com junta elástica, o que elimina o uso de uma luva quando da sua interligação com o tubo do ramal de esgoto.

Norma:

As caixas e rolos devem ser fabricadas conforme a norma NBR 5688 – Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação. Para a instalação, deve-se seguir a norma NBR 8160 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução

22.2.6 Ralo sifonada PVC 100x50x40mm com grelha

Fabricadas de PVC rígido na cor branca;

Temperatura máxima de trabalho em regime contínuo: 45°C;

Saída de esgoto: Ø 40mm

As caixas são dotadas de entradas soldáveis e saída com junta elástica, o que elimina o uso de uma luva quando da sua interligação com o tubo do ramal de esgoto.

Norma:

As caixas e rolos devem ser fabricadas conforme a norma NBR 5688 – Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação. Para a instalação, deve-se seguir a norma NBR 8160 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução.

22.3 Fixações

Se necessário, executar fixação com fita aluminizada perfurada.

23 INSTALAÇÕES PLUVIAIS E DRENAGEM

23.1 Tubos e conexões

23.1.1 Tubo PVC série reforçada

Modelo: Tubo em PVC Série Reforçada



Diâmetro nominal: Ø100mm, Ø150mm, Ø200mm, Ø300mm.

Material: PVC rígido; Cloreto de Polivinila, com espessuras superiores a série normal

Cor: Beje

Classe de Rigidez:

Norma de fabricação: NBR 5688

Temperatura máxima de trabalho: 75°C em regime não contínuo

Fabricante: Tigre ou equivalente técnico superior

Instalação: Conforme NBR 8160, juntas que aceitam o sistema soldável (com adesivo plástico)
ou elástico (com anel de borracha)

Aplicação:

- Em descidas pluviais e condução horizontal de águas pluviais, especialmente em tubulações embutidas.

Execução:

- Na armazenagem guardar os tubos sempre na posição horizontal, e as conexões em sacos ou caixas em locais sombreados, livres da ação direta ou exposição contínua ao sol;
- Para o acoplamento de tubos e conexões com junta tipo ponta e bolsa com anel de borracha, observar:
 - Limpeza da bolsa e ponta do tubo previamente chanfrada com lima, especialmente da virola onde se alojará o anel;
 - Marcação no tubo da profundidade da bolsa;
 - Aplicação da pasta lubrificante especial; não devem ser usados óleos ou graxas, que podem atacar o anel de borracha;
 - Após a introdução da ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa, este deve ser recuado 10mm (em tubulações expostas) ou 5mm (em tubulações embutidas), usando-se como referência a marcação previamente feita, criando-se uma folga para a dilatação e a movimentação da junta;
 - Nas conexões, as pontas devem ser introduzidas até o fundo da bolsa e, em instalações externas, fixadas com braçadeiras para evitar o deslizamento;
- Para desvios ou pequenos ajustes, empregar as conexões adequadas, não se aceitando flexões nos tubos;
- Em tubulações aparentes, a fixação deve ser feita com braçadeiras, de preferência localizadas nas conexões; o distanciamento das braçadeiras deve ser, no máximo, 10 vezes o diâmetro da tubulação em tubos horizontais e 2m em tubos de queda;
- A tubulação pode ser chumbada em alguns pontos, mas nunca nas juntas;
- Devem ser previstos pontos de inspeção nos pés da coluna (tubos de queda);
- A instalação deve ser testada com ensaios de estanqueidade e verificação do sifonamento (teste de fumaça);
- Tubos enterrados deverão ser assentados em terreno resistente ou sobre base apropriada, livre de detritos ou materiais pontiagudos. O fundo da vala deve ser uniforme e para tanto, deve ser regularizado utilizando-se areia ou material granular.

Teste de estanqueidade:



- Testar toda a tubulação após a instalação, antes do revestimento final;
- Vedar as extremidades abertas com tampões ou bujões; a vedação dos ralos pode ser feita com alvenaria de tijolos ou tampão de madeira ou borracha, que garanta a estanqueidade;
- A tubulação deve ser cheia de água, por qualquer ponto, abrindo-se as extremidades para retirar o ar e fechando-as novamente, até atingir a altura de água prevista;
- A duração mínima deve ser de 15 minutos à pressão de 3m de coluna de água.
- A altura da coluna de água não deve variar; os trechos que apresentarem vazamentos ou exsudações devem ser refeitos.

Teste de fumaça (verificação da sifonagem):

- Testar com máquina de produção de fumaça toda a tubulação de esgoto, com todas as peças e aparelhos já instalados;
- Todos os fechos hidráulicos dos sifões e caixas sifonadas devem ser cheios de água; deixar abertas as extremidades dos tubos ventiladores e o da introdução de fumaça, tampando-se os ventiladores conforme for saindo a fumaça;
- A duração mínima deve ser de 15 minutos, devendo-se manter uma pressão de 25mm de coluna de água;
- Nenhum ponto deve apresentar escape de fumaça, sendo que a sua ocorrência significa ausência indevida de desconector (caixa sifonada ou sifão), o que deverá ser corrigido.

Recebimento:

- Aferir a conformidade com os protótipos homologados;
- O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e execução;
- Devem ser observadas as normas ABNT específicas para recebimento;
- Não aceitar peças com defeitos visíveis tais como: trincas, bolhas, ondulações, etc;
- A Fiscalização deve acompanhar a execução dos ensaios exigidos.

23.1.1.1 Critério de Medição:

A medição do tubo e conexões de DN 100mm será feita por m de tubulação executada. Para os demais diâmetros, a medição também será feita por m efetivamente executado, com exceção das conexões que serão medidas a parte por unidade instalada.

23.1.2 Tubo PEAD corrugado de dupla parede para rede coletora

Modelo: Tubo em PEAD corrugado

Diâmetro nominal: Ø600mm.

Material: PEAD corrugado de alta densidade.

Norma de fabricação: NBR 5688

Instalação: Conforme NBR 8160, juntas que aceitam o sistema soldável (com adesivo plástico)
ou elástico (com anel de borracha)



Aplicação:

- Encaminhamento de águas pluviais provenientes do sistema de drenagem

Execução:

- Na armazenagem guardar os tubos sempre na posição horizontal, e as conexões em sacos ou caixas em locais sombreados, livres da ação direta ou exposição contínua ao sol;
- Para o acoplamento de tubos e conexões com junta tipo ponta e bolsa com anel de borracha, observar:
 - o Limpeza da bolsa e ponta do tubo previamente chanfrada com lima, especialmente da vi-rola onde se alojará o anel;
 - o Marcação no tubo da profundidade da bolsa;
 - o Aplicação da pasta lubrificante especial; não devem ser usados óleos ou graxas, que po-dem atacar o anel de borracha;
 - o Após a introdução da ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa, este deve ser recuado 10mm (em tubulações expostas) ou 5mm (em tubulações embutidas), usando-se co-mo referência a marcação previamente feita, criando-se uma folga para a dilatação e a movimentação da junta;
 - o Nas conexões, as pontas devem ser introduzidas até o fundo da bolsa e, em instalações externas, fixadas com braçadeiras para evitar o deslizamento;
- Para desvios ou pequenos ajustes, empregar as conexões adequadas, não se aceitando flexões nos tubos;
- Em tubulações aparentes, a fixação deve ser feita com braçadeiras, de preferência localizadas nas conexões; o distanciamento das braçadeiras deve ser, no máximo, 10 vezes o diâmetro da tubulação em tubos horizontais e 2m em tubos de queda;
- A tubulação pode ser chumbada em alguns pontos, mas nunca nas juntas;
- Devem ser previstos pontos de inspeção nos pés da coluna (tubos de queda);
- A instalação deve ser testada com ensaios de estanqueidade e verificação do sifonamento (teste de fumaça);
- Tubos enterrados deverão ser assentados em terreno resistente ou sobre base apropriada, livre de detritos ou materiais pontiagudos. O fundo da vala deve ser uniforme e para tanto, deve ser regularizado utilizando-se areia ou material granular.

Teste de estanqueidade:

- Testar toda a tubulação após a instalação, antes do revestimento final;
- Vedar as extremidades abertas com tampões ou bujões; a vedação dos ralos pode ser feita com alvenaria de tijolos ou tampão de madeira ou borracha, que garanta a estanqueidade;
- A tubulação deve ser cheia de água, por qualquer ponto, abrindo-se as extremidades para retirar o ar e fechando-as novamente, até atingir a altura de água prevista;
- A duração mínima deve ser de 15 minutos à pressão de 3m de coluna de água.
- A altura da coluna de água não deve variar; os trechos que apresentarem vazamentos ou exsudações devem ser refeitos.



Teste de fumaça (verificação da sifonagem):

- Testar com máquina de produção de fumaça toda a tubulação de esgoto, com todas as peças e aparelhos já instalados;
- Todos os fechos hídricos dos sifões e caixas sifonadas devem ser cheios de água; deixar abertas as extremidades dos tubos ventiladores e o da introdução de fumaça, tampandose os ventiladores conforme for saindo a fumaça;
- A duração mínima deve ser de 15 minutos, devendo-se manter uma pressão de 25mm de coluna de água;
- Nenhum ponto deve apresentar escape de fumaça, sendo que a sua ocorrência significa ausência indevida de desconector (caixa sifonada ou sifão), o que deverá ser corrigido.

Recebimento:

- Aferir a conformidade com os protótipos homologados;
- O serviço pode ser recebido se atendidas todas as condições de projeto, fornecimento dos materiais e execução;
- Devem ser observadas as normas ABNT específicas para recebimento;
- Não aceitar peças com defeitos visíveis tais como: trincas, bolhas, ondulações etc.;
- A Fiscalização deve acompanhar a execução dos ensaios exigidos.

23.1.2.1 Critério de medição

Por metro de tubo instalado.

23.2 Ralos, caixas, calhas e acessórios

23.2.1 Ralo de ferro fundido seco, com saída vertical, com grelha cromada (abacaxi)

Tipo: ralo hemisférico (formato abacaxi) de ferro fundido, diâmetro nominal: Ø150mm.

Aplicação: nas calhas coletoras de águas pluviais – conduto vertical.

23.2.2 Caixa de areia e boca de lobo

As caixas de areia, passagem e boca de lobo deverão ser confeccionadas in loco, com paredes de concreto (e = 10cm), tampa em concreto armado com furos e requadro em cantoneira e revestimento com argamassa impermeabilizada, seguindo as dimensões especificadas em projeto.

Material:

- Lastro de concreto simples;



- Alvenaria de concreto simples de espessura de 10cm;
- Tampa em concreto armado confeccionado em loco com furos;
- Argamassa de revestimento da alvenaria com hidrófugo;
- Fundo em brita #3;
- Dimensões conforme projeto

Aplicação:

- Caixa de ligação ou inspeção em rede pluvial;
- Em áreas externas, com ou sem pavimentação, enterradas no solo;

Execução:

- Escavação manual em terra de qualquer natureza e apiloamento do fundo.
- Quando executada em terreno natural, observar o ressalto de 5cm em relação ao terreno; quando executada em piso pavimentado, deve estar alinhada ao mesmo e receber o mesmo tipo de acabamento na tampa. Um eventual desnível nunca poderá ser maior que 1,5cm. Os vãos entre as paredes da caixa e a tampa não poderão ser superiores a 1,5cm (NBR 9050).
- Alvenaria de concreto:
 - Parede de alvenaria de concreto simples com espessura de 10cm executada com a utilização de formas em chapa de madeira compensada resinada e=17mm e traço de 1:3,4:3,5 (cimento, areia média e brita);
- Tampa em concreto armado confeccionado em loco;
 - Ferragem 4,2mm;
 - Traço 1:4:8, cimento, areia e brita;
- Argamassa de revestimento da alvenaria: argamassa traço 1:3:0,05, cimento, areia peneirada (granulometria até 3mm) e hidrófugo;
- Preenchimento do fundo com brita #3 para infiltração;
- Vedação da tampa de inspeção com argamassa de rejunte e areia.

Recebimento:

- Verificar as dimensões internas da caixa de areia;
- Verificar o alinhamento, esquadro e arestas da alvenaria e tampa de inspeção (não é permitido o empenamento da tampa de inspeção ou quebras);
- Verificar o rejuntamento da tampa de inspeção, garantindo um fechamento hermético e removível;
- Verificar os vãos da tampa (máx. 1,5cm) e o perfeito nivelamento com o piso, quando instalada em piso pavimentado.

Serviços incluídos nos preços:

- Escavação do terreno e apiloamento do fundo;
- Alvenaria de tijolo de ceramicos comum;
- Tampa em concreto armado confeccionado em loco;
- Revestimento da alvenaria;
- Preenchimento do fundo com brita;
- Reaterro, compactação e remoção da sobra de terra e entulho.

Obs.: Os tubos de entrada e saída serão pagos em outros serviços.

Crítérios de medição:

- un. - por unidade executada.



Normas:

- NBR 8160 - Instalações prediais de esgoto sanitário - Procedimentos.
- NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais - Procedimentos.

23.2.3 Calha de concreto e alvenaria

As calhas de piso devem ser executadas com alvenaria de tijolos cerâmicos, revestidas internamente com argamassa, com tampa de concreto com furos. As dimensões são especificadas em projeto.

Material:

- Lastro de concreto simples;
- Alvenaria de tijolos cerâmicos;
- Tampa em concreto armado confeccionado em loco com furos;
- Argamassa de revestimento da alvenaria com hidrófugo;
- Fundo em brita #3;

Aplicação:

- Caixa de ligação ou inspeção em rede pluvial;
- Em áreas externas, com ou sem pavimentação, enterradas no solo;

Execução:

- Escavação manual em terra de qualquer natureza e apiloamento do fundo.
- Quando executada em terreno natural, observar o ressalto de 5cm em relação ao terreno; quando executada em piso pavimentado, deve estar alinhada ao mesmo e receber o mesmo tipo de acabamento na tampa. Um eventual desnível nunca poderá ser maior que 1,5cm. Os vãos entre as paredes da caixa e a tampa não poderão ser superiores a 1,5cm (NBR 9050).
- Alvenaria de concreto:
 - Parede de alvenaria de concreto simples com espessura de 10cm executada com a utilização de formas em chapa de madeira compensada resinada e=17mm e traço de 1:3,4:3,5 (cimento, areia média e brita);
- Tampa em concreto armado confeccionado em loco;
 - Ferragem 4,2mm;
 - Traço 1:4:8, cimento, areia e brita;
- Argamassa de revestimento da alvenaria: argamassa traço 1:3:0,05, cimento, areia peneirada (granulometria até 3mm) e hidrófugo;
- Preenchimento do fundo com brita #3 para infiltração;
- Vedação da tampa de inspeção com argamassa de rejunte e areia.

Recebimento:

- Verificar as dimensões internas da caixa de areia;
- Verificar o alinhamento, esquadro e arestas da alvenaria e tampa de inspeção (não é permitido o empenamento da tampa de inspeção ou quebras);
- Verificar o rejuntamento da tampa de inspeção, garantindo um fechamento hermético e removível;
- Verificar os vãos da tampa (máx. 1,5cm) e o perfeito nivelamento com o piso, quando instalada em piso pavimentado.



Serviços incluídos nos preços:

- Escavação do terreno e apiloamento do fundo;
- Alvenaria de tijolo de cerâmicos comum;
- Tampa em concreto armado confeccionado em loco;
- Revestimento da alvenaria;
- Preenchimento do fundo com brita;
- Reaterro, compactação e remoção da sobra de terra e entulho.

Obs.: Os tubos de entrada e saída serão pagos em outros serviços.

Critérios de medição:

- un. - por unidade executada.

Normas:

- NBR 8160 - Instalações prediais de esgoto sanitário - Procedimentos.
- NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais - Procedimentos.

23.2.4 Calha metálica

Utilizar calha em chapa de aço galvanizado número 24, para calha de cobertura, considerando as dimensões e locais especificados em projeto.

23.2.4.1 Critério de medição

Por metro linear.

24 INSTALAÇÕES DE GLP (GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO)

24.1 Descritivo

A forma de alimentação de GLP adotada para o atendimento ao edifício é através de cilindros transportáveis. O emprego dos cilindros atende perfeitamente o consumo geral do Prédio em questão, o que resultou então, na adoção de 4 cilindros P 45 com uma central de gás liquefeito de petróleo (GLP).

24.2 Normas Técnicas



Deverão ser observadas as Normas e Códigos aplicáveis ao serviço em pauta sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) serão consideradas como elemento base para quaisquer serviços ou fornecimento de materiais e equipamentos.

As instalações da Central de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) enquadram-se nas normas técnicas vigentes, em especial as NBR- 13.523/95, NBR-13.932/97, NBR-14.024/97 da ABNT, e Norma Regulamentadora N.º 13 (NR-13) do Ministério do Trabalho e Emprego, que trata de vasos de pressão.

24.3 Projeto

24.3.1 Central de gás

Toda a execução da central de gás obedecerá à norma da ABNT NBR 13.523.

24.3.2 Fundação

Laje de impermeabilização será em concreto simples $e=10\text{cm}$. Sobre terreno compactado.

24.3.3 Fechamento

A central de gás será fechada em alvenaria com blocos de concreto de $14 \times 19 \times 39\text{ cm}$ com TRF mínima de 2 horas.

Nas mudanças de direção das alvenarias deverá haver amarrações entre elas.

Deverão ser executados pilares para fixação da grade de proteção dos botijões.

A laje de cobertura será maciça. Com cobertura de concreto de 4cm e declividade de 2% .

Deverão ser instaladas duas barras para proteção contra veículos à frente da casa de gás.

24.3.4 Revestimento

Chapisco - As alvenarias e fundo da laje de cobertura serão chapiscadas com argamassa no traço 1:3 (cimento e areia lavada).

Reboco - As alvenarias e laje de cobertura serão revestidas com massa única industrializada

As alvenarias serão revestidas em pastilhas cerâmicas tendo como referência o modelo especificado no item 11.2.1 Revestimento em pastilha, utilizando o modelo em conformidade com o da fachada existente da edificação em que a casa de gás está locada (Canil).

A laje do piso será regularizada com massa forte no traço 1:4 (cimento e areia) com espessura de 10cm .

Sobre o contrapiso regularizado deverá ser assentada cerâmica esmaltada com resistência PI 5.



24.3.5 Esquadria

Será instalado portão de tela fio 10, malha 2" ou similar que permita ventilação interna, conforme detalhado em projeto.

24.3.6 Rede geral de gás

Toda a execução da rede de gás obedecer à norma da ABNT NBR 13.932.

Os furos necessários para passagem da tubulação em vigas e laje de concreto, deverão ser feitos sem pancadas e por firmas especializadas com máquinas específicas.

Toda tubulação aparente deverá ser pintada na cor amarela padrão 5Y8/12.

A tubulação quando embutida em laje e alvenaria, não deverá existir espaço vazio ao seu redor.

24.3.7 Observações

Na central de gás deverá ser mantido dois extintores de pó químico de 4KG.

No interior da central não poderá haver nenhum ponto de energia elétrica.

Em hipótese nenhuma a central servirá de depósito de material, a não ser os cilindros de GLP P45.

As roscas usadas na montagem das tubulações de gás serão do tipo cônica (NPT) com a opção de uso de conexões unidas por solda. As tubulações serão fabricadas em ferro galvanizado.

O sistema funcionará da seguinte maneira:

- Os botijões P-45 serão armazenados em local próprio conforme o projeto;
- Todos os botijões serão interligados por uma mangueira flexível ao tubo de ferro galvanizado, que formará o ramal secundário;
- Para ligação dos dois ramais secundários ao ramal principal serão instaladas duas válvulas de esfera de fecho rápido e no início do ramal principal um regulador de pressão;
- O ramal principal seguirá o trajeto indicado em projeto até o refeitório, onde será realizada a interligação ao fogão através da mangueira flexível junto aos reguladores de pressão e válvulas de fecho rápido e tipo P13.

A tubulação de GLP não passará dentro de dutos de ar, chaminés, tubos de escape de gás e de lixo, tetos rebaixados, forros ou quaisquer compartimentos de dimensões exíguas, que possam acumular GLP em caso de vazamentos (RSCIP Seção II / Artigo 233). Caso seja necessário passar com a tubulação de gás por qualquer tipo de forro falso ou compartimento não ventilado, será obrigatório a utilização de tubo-luva, conforme descrito no item 4.1.9 da NBR-13.932/97 da ABNT (NBR-13.932/97 itens 4.1.5-i);

Toda tubulação será montada com conexões SCH 40 - utilizando fita "TEFLON" como elementos de vedação e protegida contra corrosão, nos trechos enterrados, com aplicação de primer impermeabilizante fita anticorrosiva;



A tubulação aparente deverá ser pintada com tinta esmalte sintético cor amarela;

As tubulações somente serão cobertas após serem testadas e aprovadas, com garantia de estanqueidade (ensaio inicial);

Serão realizados dois ensaios de estanqueidade, o primeiro após a montagem com a rede aparente em toda sua extensão e o segundo na liberação para abastecimento com GLP. Os ensaios serão feitos com ar comprimido, com no mínimo quatro vezes a pressão de trabalho máxima (1,5 Kg/cm²), durante no mínimo 60 minutos e ele será considerado aprovado se não apresentar vazamentos (NBR 13.932 item 5.6).

25 IRRIGAÇÃO

Diferentemente do abastecimento de água fria, para o abastecimento dos pontos de reuso através das instalações de aproveitamento de águas pluviais foi utilizado o sistema de alimentação direta, contendo um reservatório inferior enterrado exclusivo para o armazenamento proveniente dos drenos dos ar-condicionado. O reservatório enterrado a ser utilizado é o antigo reservatório de água fria da edificação existente, posicionado no pavimento térreo atrás do edifício existente.

25.1 Tubos e conexões

25.1.1 Tubo PVC soldável com conexões

Conforme item 21.1 de tubulações de hidráulica para água fria.

25.1.2 Conexão flexível

Descrição:	Conexão flexível de engate de aspersores
Pressão de operação:	80 psi (5,5 bar)
Pressão máxima:	240 psi (16,6 bar)
Temperatura máxima:	43° C
O fluxo máximo:	0,5 L/s
Ligação rede:	
Fabricante referência:	Rain Bird ou equivalente técnico superior
Modelo:	SA-65075

25.2 Aspersores e acessórios



25.2.1 Aspersores

Altura do copo:	23,8 cm
Altura do pop-up:	15,2 cm
Diâmetro de exposição da tampa:	5,7 cm
Pressão de serviço:	1,0 a 4,8 bars (15 a 70 psi)
Alcance:	0,9 a 7,3 m
Entrada roscada inferior:	1/2"
Fabricante referencia:	Rain Bird ou equivalente técnico superior
Modelo:	Série 1804 - Bocais RD-06-4, 10 e 15 VAN

25.2.2 Válvula de controle

Material:	corpo em plástico reforçado com fibra de vidro
pressões de trabalho:	1,4 a 13,8 bars
Vazão:	0,06 a 45 m ³ /h
Temperatura máxima:	66°C
Diâmetro:	2" rosca BSP
Comprimento:	15,2 cm
Altura:	20,3 cm
Largura:	15,2 cm
Fabricante referência:	Rain Bird ou equivalente técnico superior
Modelo:	200-PESB

25.2.3 Controladora

Estações mínimas de controle:	10 estações
Tempo da rega por estação:	1 minuto a 6 horas
Ajuste sazonal:	5% a 200%
Temperatura operacional máxima:	65 ° C
Entrada necessária:	240VAC (± 10%) a 60Hz
Saída:	1A a 24VAC
Fabricante referência:	Rain Bird ou equivalente técnico superior



Modelo:

Série TM-2

25.2.4 Bomba de irrigação

Tipo: centrífuga monoestágio

Potência: 3CV

Diâmetro de sucção: 1 1/2"

Diâmetro de recalque: 1"

Pressão máxima sem vazão: 45 m.c.a

Diâmetro do rotor: 155 mm

Altura máxima de sucção: 8 metros

Pressão máxima sem vazão: 155 mca

Modelo: Motobomba Schneider Modelo BC-92 S/T 1B ou equivalente técnico superior

25.2.5 Pressurizador

O conjunto adotado foi um Sistema de Pressurização acionado por inversor de frequência Schneider VFD EH-3310 1 CV. A utilização de apenas um pressurizador se dá pelo fato de ser uma utilização não nobre/emergencial assim podendo esperar que uma manutenção seja feita no equipamento.

Potência: 1CV

Diâmetro de sucção: 1 1/4"

Diâmetro de recalque: 1"

Pressão máxima sem vazão: 47 m.c.a

Diâmetro do rotor: 105mm

Modelo: Schneider VFD EH-3310 1CV ou similar equivalente.

26 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

26.1 Eletrodutos e conexões



O fornecimento dos eletrodutos deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, conector tipo box, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos eletrodutos fixados em piso, parede e laje.

O fornecimento das eletrocalhas, perfilados e calhas deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como mata juntas, tala de emenda, entre outros, acessórios de fixação e sustentação das eletrocalhas ou perfilados, sejam sustentados sobre o piso por suportes em perfilados 38x38mm, sejam sustentados em parede ou em laje ou sustentados em qualquer outro tipo de estrutura.

26.1.1 Eletrodutos PVC

Eletroduto em PVC rígido roscável preto, tipo antichama, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 6150/80, com rosca paralela BSP, conforme norma NBR 8133:2010. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90° devem ser do tipo roscável, fabricadas em PVC rígido, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.

26.1.1.1 Aplicação

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

Proteção mecânica e elétrica dos cabos.

Encaminhamento de circuitos/instalação em embutidos em espaços não acessíveis ou enterrados.

26.1.1.2 Características Técnicas / Especificações

Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150.B. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da "Classe A". Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente deve ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.

26.1.1.3 Critério de Medição

Por metro instalado.

26.1.2 Eletrodutos PEAD

Eletroduto corrugado em polietileno de alta densidade (PEAD) para condução de cabos com corrugação circular anelar interna e externa instalado embutido no piso. Uto com alta resistência a agressões químicas



e baixo coeficiente de atrito em conformidade com as normas IEC 61386-24, EN 50086-2-4:1994 e a norma ABNT NBR 15715.

26.1.2.1 Aplicação

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado enterrados no solo ou piso.

26.1.2.2 Critério de Medição

Por metro instalado.

26.1.3 Eletrodutos de Aço Galvanizado

Eletroduto em aço galvanizado, roscável, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 5597 e NBR 5598. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90º devem ser do tipo roscável, fabricadas em aço galvanizado, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.

26.1.3.1 Aplicação:

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

Encaminhamento de circuitos/instalações aparentes.

26.1.3.2 Características Técnicas / Especificações

Serão rígidos, de aço carbono, com revestimento protetor, rosca cônica conforme NBR 6414 e com costura. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura “classe pesada”. Possuirão superfície interna isenta de arestas cortantes. Os eletrodutos deverão ser fornecidos com uma luva rosca em uma das extremidades. Para instalações aparentes e expostas ao tempo somente deverão ser empregados, eletrodutos com revestimento protetor à base de zinco, aplicado a quente (galvanizado) conforme a NBR 6323.

Para instalações aparentes não expostas ao tempo (internas), ou enterrados no solo, ou embutidas em pisos de concreto, quando previstas em projeto, deverão ser empregados eletrodutos com revestimento protetor à base de zinco, aplicado a frio (galvanização eletrolítica).

Os acessórios do tipo luva e curva deverão obedecer às especificações da Norma 5598 e acompanham as mesmas características dos eletrodutos aos quais estiverem conectados. Os conectores box reto serão fundidos em alumínio silício, com parafusos em aço bicromatizados, com ótima resistência mecânica, acabamento liso, de boa aparência e com rosca BSP. As buchas e arruelas serão fundidas em alumínio silício, com ótima resistência mecânica, acabamento liso, de boa aparência e com rosca BSP.

26.1.3.3 Critério de Medição



Por metro instalado.

26.1.4 Eletrodutos Metálicos Flexíveis

26.1.4.1 Aplicação

Proteção mecânica e elétrica dos cabos.

Utilizado na alimentação de máquinas com risco de vibração, circuitos terminais que requeiram mobilidade pequena. Instalações aparentes ou em espaços de construção acessíveis como o entrepiso.

26.1.4.2 Características Técnicas / Especificações

Serão metálicos, de aço zincado, de construção espiralada, recobertas por camada de PVC autoextinguível, tipo Sealtubo. Obedecerão ao tamanho nominal em polegada conforme projeto e terão diâmetro mínimo de 3/4".

26.1.4.3 Critério de Medição

Por metro instalado.

26.2 Eletrocalhas e Perfilados

As eletrocalhas, os perfilados e seus acessórios serão confeccionados em chapa de aço SAE 1008/1010, tratadas por processo de pré zincagem a fogo de acordo com a Norma NBR 7008, com camada de revestimento de zinco de 18 micra, com espessura mínima de chapa conforme abaixo:

- Eletrocalhas – chapa #16
- Perfilado 38x38mm – chapa #16

Tanto as eletrocalhas, quanto os seus acessórios, deverão ser perfuradas, com tampa, de acordo com o projeto, fixadas por meio de pressão e por talas acopladas a eletrocalha que facilitam a sua instalação. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha. As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2 m. A conexão entre os trechos retos e conexões das eletrocalhas deverão ser executados por mata juntas, com perfil do tipo "H", visando nivelar e melhorar o acabamento entre as conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolamento dos condutores. O perfilado metálico de aço deverá possuir as dimensões mínimas de 38mm de largura e 38mm de altura interna e deverá ser fornecido em barras de



3000mm de acordo com a norma NBR 5590. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado.

Os perfis utilizados na construção dos perfilados deverão ser livres de rebarbas nos furos e arestas cortantes, no intuito de garantir a integridade da isolação dos condutores e proteção ao instalador / usuário. Os perfilados deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19kgf/m.

26.2.1 Aplicação

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

26.2.2 Critério de Medição:

Por metro instalado incluso os elementos de fixação.

26.3 Caixas e acessórios

26.3.1 Conexões e passagem de PVC e Conduletes:

26.3.1.1 Aplicação:

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

26.3.1.2 Normas Específicas:

NBR 6235 - Caixas de derivações de instalações elétricas prediais – Especificação;

NBR 5431 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas – Dimensões;

Normas complementares exigidas.

26.3.1.3 Aplicação e Características Técnicas / Especificação:

Para instalações embutidas em paredes serão utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC autextinguível, serão 4x2" ou 4x4 ".

Para instalações aparentes, de maneira geral serão empregados conduletes 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 de alimentadores em áreas abrigadas, em montagem embutida ou aparente, podem ser empregadas caixas de chapa de aço dobradas, com tampa aparafusada. Nestes casos a espessura mínima da chapa deve ser de 1,2 mm.

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.

Para aplicação em áreas com risco de explosão, devem ser à prova de explosão.

26.3.1.4 Observações:

Para instalações embutidas no piso, as caixas de passagem devem ter dimensão de profundidade externa inferior à do contrapiso.

26.3.1.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.3.2 Caixa de Passagem em Alvenaria

26.3.2.1 Aplicação:

Utilizada como passagem para infraestrutura de eletrodutos instalados embutidos no piso.

26.3.2.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

26.3.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Caixa construída em alvenaria de tijolos maciços, com paredes internas revestidas com argamassa, com laje de cobertura em concreto armado, caso necessário, e do fundo com dreno em brita, tampão de acesso em ferro fundido.

As dimensões da caixa, tampão de acesso e dreno serão indicadas em projeto.

26.3.2.4 Critério de Medição:



Por unidade instalada.

26.3.3 Caixa de Tomadas para piso elevado

26.3.3.1 Aplicação

Conforme indicado em projeto, para instalação nos locais onde houver piso elevado.

26.3.3.2 Normas Específicas

Não se aplica.

26.3.3.3 Características Técnicas / Especificações

Caixa com tampa em plástico de engenharia lisa na cor preto, com 3 tomadas de elétrica de 10A, sendo duas vermelhas e uma preta e 2 tomadas de rede RJ45 cat6.

Dimensões de 150x250x60mm.

Referência/modelo: SPE-2702 fabricado pela SPERONE. O modelo possui 8 pontos, 4 de elétrica e 4 de dados, entretanto, serão utilizados apenas 5 (3 de elétrica e 2 de dados).

A caixa deverá ser fornecida somente com os pontos especificados em projeto, os demais pontos de elétrica e de rede existentes no modelo não foram contemplados no orçamento. Qualquer alteração para acréscimo de pontos de elétrica ou rede só deverá ser feita mediante aprovação ou solicitação por parte da fiscalização

26.3.3.4 Critério de Medição

Por unidade instalada completamente (caixa + pontos de elétrica e dados).

26.4 Interruptores e tomadas

26.4.1 Interruptores

26.4.1.1 Interruptores com teclas

26.4.1.1.1 Aplicação:

Acionamento de circuitos de iluminação

26.4.1.1.2 Normas Específicas:



NBR NM 60669-1 (de 10/2004) - Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD)

26.4.1.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Deverão ser construídos conforme especificações da norma NBR NM 60669-1 e atender a todas as exigências das normas e documentos complementares relacionados.

Serão montados em caixa 4x2" de PVC, ou em condutele de liga de alumínio fundido, com teclas simples ou paralelas. Podem ser instalados um, dois, ou três teclas em uma mesma caixa, inclusive teclas simples e paralela.

Serão adequados para tensão de 250 V (CA) e corrente de circuito com o valor máximo de 10A (corrente nominal máxima suportada pelo interruptor).

Serão utilizadas caixas de PVC com medida de 4x2" quando em instalações embutidas e condutele de liga de alumínio fundido quando em instalações aparentes.

Quando forem instalados ao tempo deverão ter proteção contra respingos, correspondente ao grau de proteção IP 23.

Nas instalações embutidas terão placa de material com superfície lisa confeccionada em termoplástico, na cor branca.

Deverão ser modulares, permitindo, portanto, modularidade e facilidade de instalação.

Referência de fabricantes: Pial Legrand (linha Pialplus), Schneider, Siemens, Bticino, Primelétrica e Steck.

26.4.1.1.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.4.1.2 Interruptores com sensores

26.4.1.2.1 Aplicação:

Acionamento de circuitos de iluminação

26.4.1.2.2 Normas Específicas:

Não se aplica

26.4.1.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Sensor de presença sem fotocélula utilizado como interruptor automático com sensor infravermelho, instalação de embutir ou de sobrepor, potência máxima de funcionamento de 800 a 1200 watts, ângulo de alcance de 110° a 180° com raio de 8 a 12 metros e tempo ajustável. Modo de operação: - Ao detectar um movimento de deslocamento na área de alcance, o sensor mantém a lâmpada ligada por um tempo ajustável. Fabricante: Qualitronix, FLC ou equivalente.

26.4.1.2.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.4.2 Tomadas e Plugues de energia



26.4.2.1 - Tipo: Tomadas e Plugues de Energia até 20A

26.4.2.1.1 Aplicação:

Pontos de tomadas terminais de corrente nominal inferior a 20A, sendo utilizados pontos de 10A para tomadas convencionais e pontos de 20A para tomadas especiais conforme indicações e necessidades de projeto.

26.4.2.1.2 Normas Específicas:

NBR 14136 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização.

26.4.2.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Tanto as tomadas quanto os plugues e os acoplamentos empregados deverão ser construídos conforme especificações da NBR 14136 e atender às exigências das normas complementares relacionadas.

Quando instalados ao tempo deverão ter proteção contra respingos, correspondentes ao grau de proteção IP 23.

Nas instalações embutidas, as tomadas serão montadas em caixas de chapa estampada, ou de PVC, e terão placa de material termoplástico na cor branca (Veja linha do espelho de acabamento no item interruptores).

Nas instalações aparentes e sob o piso elevado serão montadas em caixas de alumínio fundido (condutele), de dimensões apropriadas.

Nas instalações embutidas no piso, serão montadas em caixas de alumínio fundido 4x4", com tampa de latão de altura regulável, com abertura tipo rosca e anel de vedação de borracha. Em todos os casos deverá ser utilizado o aro de alumínio para que a tampa da caixa fique no mesmo nível do revestimento do piso. Não serão aceitas instalações de tampa acima do nível do revestimento do piso acabado.

Referência de fabricantes:

Pial Legrand (linha Pialplus)

Schneider

Siemens

Bticino

Primelétrica

Steck

26.4.2.1.4 Observações:

Para os circuitos de tomadas de energia normal deverão possuir termoplástico frontal na cor preta.

Para os circuitos de tomadas de energia ininterrupta deverão possuir termoplástico frontal na cor vermelha.

Para os circuitos de tomadas de energia normal para impressora deverão possuir termoplástico frontal na cor branca.

Todas as tomadas devem possuir uma identificação com plaqueta de acrílico contendo o número do circuito da respectiva tomada (mesma numeração existente no quadro elétrico). A plaqueta deve ser colada, com cola apropriada, no espelho da tomada na parede, na caixa de piso, no condutele, etc. No interior da caixa de ligação, os cabos devem estar anilhados com a mesma nomenclatura do circuito.



26.4.2.1.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.4.2.2 Caixa metálica com tomada 10A para perfilado

26.4.2.3 Aplicação:

Usada para montagem de tomadas (2P + T) em perfilado.

26.4.2.4 Normas Específicas:

NBR 14136 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização.

26.4.2.5 Características Técnicas / Especificação:

Caixa com tampa fixa para tomada (redonda, quadrada ou losangular), instalação em perfilado, fabricação em chapa de aço galvanizada. - Tomada 2P+T 10A/250V, com orelhas em material termoplástico e padrão NBR 14136 Fabricantes caixa: MOPA, CALHAS KENNEDY ou equivalente Fabricante tomadas: LEGRAND; SCHNEIDER ou equivalente. Utilizada na infraestrutura elétrica, próprias para instalações em perfilados ou conforme previsto em projeto

26.4.2.6 Critério de Medição:

Observar composição do perfilado.

26.5 Condutores elétricos

26.5.1 - Condutores Isolados Singelos e Múltiplos – Livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça

26.5.1.1 Aplicação:

Serão utilizados na distribuição de circuitos terminais de iluminação e tomadas, desde que especificados em projeto, somente em ambientes onde a distribuição dos circuitos seja feita por meio de condutos fechados (eletrodutos). método de instalação nº 7 referência B1 da NBR 5410/2004, nunca em áreas externas ou na alimentação de painéis elétricos.



26.5.1.2 Normas Específicas:

NBR 13248 - Cabos de potência e controle e condutores sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1kV – requisitos de desempenho.

NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos.

26.5.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolamento termoplástico em dupla camada poliolefínico não halogenado, sem chumbo e livre de halogênios, com características de não propagação e auto-extinção de fogo, tensão de isolamento 450/750V. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 70° C em serviço contínuo, 100° C para sobrecarga e 160° C para curto circuito.

A bitola mínima para cabos será de 2,5 mm² para luz e força e 1,0 mm² para comandos e sinalização. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

As dimensões são indicadas em projeto.

26.5.1.4 Observações:

Serão utilizados apenas para alimentação de circuitos em baixa tensão.

26.5.1.5 Critério de Medição:

Por metro instalado.

26.5.2 Condutores Singelos com Isolação em Termoplástico dupla camada poliolefínico não halogenado (NBR 5410/04 item 6.2.3.5) – isolamento 0,6/1,0kV

26.5.2.1 Aplicação:

Serão utilizados na alimentação de painéis elétricos, em condutos abertos, enterrados, em ambiente externo, na distribuição de circuitos terminais, como também nos casos em que não se aplica a instalação de condutores no item anterior. A sua aplicação é exigida em alguns ambientes por determinação normativa para os quais deverão ser utilizados.

26.5.2.2 Normas Específicas:

NBR 13248 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.

NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos.



26.5.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, condutor com isolamento termoplástico em dupla camada poliolefinica não halogenada, com características de não propagação e auto-extinção do fogo, enchimento de composto poliolefinico não halogenado, isolamento em composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR (EPR/B – Alto Módulo), classe de isolamento 0,6/1,0V, de acordo com as prescrições das normas NBR 13248. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito.

Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico.

A bitola mínima para cabos será de 2,5mm² para luz e força e 1,0mm² para comandos e sinalização. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

As dimensões são indicadas em projeto.

26.5.2.4 Observações:

Serão utilizados apenas para alimentação de circuitos em baixa tensão.

26.5.2.5 Critério de Medição:

Por metro instalado.

26.5.3 Terminais e Luvas de Emenda

26.5.3.1 Aplicação

As aplicações de cada produto no item “Características Técnicas / Especificação” abaixo.

26.5.3.2 Normas Específicas

As normas específicas estão descritas no item “Características Técnicas / Especificação” abaixo.

26.5.3.3 Características Técnicas / Especificações

Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm² e 16 mm², serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade, estanhado e isolado com luvas de polipropileno. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão. Para casos específicos, em que o terminal do equipamento não permita a utilização de terminal tipo tubular, poderá ser empregado terminal tubular com um furo para o contato principal. Aplicação:



alimentadores e circuitos terminais derivados de dispositivos de manobra e proteção cujos terminais, inferior e superior sejam adequados a sua utilização.

Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm², os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240 mm². Para bitolas entre 240 e 630 mm², deverão possuir dois furos na base. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão ao cabo, que permita verificar a completa inserção do cabo. Serão instalados por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão. Aplicação: alimentadores e conexões elétricas derivadas diretamente de barramentos. Eventualmente, poderão ser utilizados em equipamentos de manobra e proteção, cujos terminais inferior e superior permitam sua instalação.

Para derivações e emendas de condutores de bitola até 6,0mm², deverão ser utilizadas conectores tipo IDC, construídos em contatos de latão estanhado em forma de "U" que, protegidos por uma capa isolante em PVC, permitem que, em uma única operação, a remoção da capa isolante dos condutores sem utilização de alicates especiais, emendando e isolando a conexão. Deverão possuir tensão nominal para 750 V, temperatura de 105 °C e atender as normas UL 486C, CSA 22.2, IEC 998-2 e IEC 998-4. Aplicação: emendas de topo, de retas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral ou circuitos específicos.

Para emendas de condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 10 e 630 mm², deverá ser utilizada luva de emenda a compressão fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão. Deverão possuir janela vigia no barril de conexão dos cabos, que permita verificar a completa inserção dos condutores. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica ou hidráulica apropriada (alicate) do tipo compressão.

Deverão ser isoladas por meio da aplicação de camadas de fita isolante, antichama, para cabos com isolamento até 750 V, que restabeleça e forneça uma capa protetora isolante e altamente resistente a abrasão. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

Para cabos com isolamento em EPR 0,6/1 kV, ou que possuem temperatura de regime de 130°C, deverão ser utilizadas fitas à base de borracha etileno propileno (EPR), que restabeleça as características de isolamento, resistência e vedação contra umidade dos cabos. A fita deverá atender aos requisitos da norma NBR 10669 e ASTM D-4388. Aplicação: emendas e derivações de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral e circuitos específicos.

26.5.3.4 Critério de Medição

Pelo conjunto instalado.

26.5.4 Identificadores e Acessórios para Cabos

26.5.4.1 Aplicação

Identificação de alimentadores e circuitos terminais de iluminação, de tomadas de uso geral e específico, bem como fixação de cabos de energia.

26.5.4.2 Características Técnicas / Especificações



Os condutores deverão ser identificados por meio de marcadores, confeccionados em PVC flexível, autoextinguível, para temperatura de trabalho de -20°C a +70°C, com marcação estampada em baixo relevo, impresso em preto no amarelo, com disponibilidade de sistemas de identificação por meio de números (0 a 9), letras (A a Z) e sinais elétricos, com diâmetro externo para aplicação direta em condutores com bitola até 10 mm².

Para condutores com bitola superior a 10 mm², a identificação será feita por meio de acessórios de identificação constituído de porta marcador, confeccionado em nylon 6.6, autoextinguível, temperatura de trabalho de -20°C a +70°C, com formato retangular, dimensões mínimas de 9x64,5 mm, com capacidade mínima para até 7 marcadores, fechado nas duas extremidades a fixado ao cabo por meio de abraçadeiras de nylon em suas extremidades.

As abraçadeiras para amarração de cabos, deverão ser confeccionadas em nylon 6.6, autoextinguível, com temperatura de trabalho de -40°C a +85°C, com dimensões mínimas de 4,9 mm (espessura) e 1,3 mm (largura) e tensão mínima de 22,7 Kgf. O diâmetro de amarração deverá ser adequado a cada conjunto de cabos a ser amarrado.

Os fixadores para cabos elétricos e de comunicação deverão, ser fabricados em nylon 6.6, autoextinguível, temperatura de trabalho -40°C a +85°C, com diâmetro de fixação variável de 12,7 mm a 38,1 mm e raio de regulação de 13,8 mm a 30,3 mm.

26.5.4.3 Critério de Medição

Por conjunto instalado.

26.5.5 Condutores de Média Tensão

26.5.5.1 Aplicação

Serão utilizados nos circuitos de entrada de energia elétrica e subestação em tensão primária de distribuição, sua instalação se dará em eletrodutos enterrados e em canaletas da subestação.

26.5.5.2 Normas Específicas

NBR 6251 - Cabos de Potência com isolamento extrudada para tensões de 1kV a 35kV – Requisitos construtivos;

NBR 7287 - Cabos de Potência com isolamento sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento 1kV a 35kV – Requisitos de desempenho.

26.5.5.3 Características Técnicas / Especificações

Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 2, com isolamento em composto termofixo a base de polietileno reticulado (XLPE), blindagem em composto termofixo semicondutor aplicado helicoidalmente e cobertura de composto termoplástico à base de PVC do tipo ST2. Tensão de isolamento



15kV. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90° C em serviço contínuo, 130° C para sobrecarga e 250° C para curto-circuito.

As dimensões são indicadas em projeto.

26.5.5.4 Critério de Medição

Por metro instalado.

26.5.6 Condutores em Alumínio com Alma de Aço

26.5.6.1 Aplicação

Serão utilizados na distribuição primária e secundária.

26.5.6.2 Normas Específicas

ABNT NBR 7270:2009 Versão Corrigida 2:2010 - Cabos de alumínio nus com alma de aço zincado para linhas aéreas – Especificação.

26.5.6.3 Características Técnicas / Especificações

Condutor encordoado concêntricamente com uma ou mais coroas de fios de alumínio sobre a alma de aço. A alma pode ser fio sólido ou encordoado dependendo da bitola.

As dimensões são indicadas em projeto.

26.5.6.4 Critério de Medição

Por metro instalado.

26.6 Luminárias

As luminárias e lâmpadas deverão atender aos modelos e fabricantes especificados abaixo, sendo admitida fabricação equivalente ou melhor, desde que as características de equivalência sejam comprovadas através de ensaios, apresentação da curva fotométrica da luminária e que a qualidade e acabamento construtivo sejam os mesmos. Todo material técnico e laudos que comprovem a equivalência deverão ser encaminhados ao CONTRATANTE que, após sua análise, poderá aceitar ou rejeitar o produto.

Todas as peças devem ser construídas em aço SAE 1010/1020 #24 e serem apropriadas para instalação no forro especificado para o ambiente. Não serão aceitas adaptações ou modificações do produto original para sua instalação no forro.



A pintura das luminárias deverá ser feita após desengorduramento das chapas, à base de epóxi com no mínimo duas demãos de base e duas de acabamento.

Quando houver aletas, estas devem ser obrigatoriamente de alumínio anodizado brilhante.

Quando for especificada calha refletora de alumínio anodizado, esta deve ser brilhante.

Todas as luminárias foram calculadas para fornecer índice de iluminação (iluminância) previsto na NBR 5413 – Iluminância de Interiores – portanto, a CONTRATADA deverá seguir as prescrições da referida norma. A FISCALIZAÇÃO do cliente irá conferir os índices do sistema no recebimento da obra, e após 500 horas de uso do sistema.

Todas as luminárias instaladas embutidas no entreferro serão ligadas por meio de conexão composta de prolongador e plugue monobloco macho fêmea, com exceção da alimentação por barramento blindado de iluminação o qual será por prolongador específico do fabricante do barramento, para alimentação individual de cada luminária com as seguintes características:

Prolongador Monobloco de 10A/250V:

Corpo da tomada fêmea confeccionado em material termoplástico na cor branca, com saída axial, equipada com prensa cabo interno para cabos com diâmetro externo até 8 mm, composto por três contatos (fêmea) de latão maciço cilíndricos com diâmetro 4mm (2P+T) dispostos em linha, com corrente nominal de 10 A e tensão nominal de 250 V. O pino fase, neutro e terra deverão estar identificados.

Plugue Monobloco de 10A/250V:

Corpo do plugue confeccionado em material termoplástico na cor branca, com saída axial, equipada com prensa cabo interno para cabos com diâmetro externo até 8 mm, composto por três contatos de latão maciço cilíndricos com diâmetro 4mm (2P+T) dispostos em linha, com corrente nominal de 10 A e tensão nominal de 250 V. O pino fase, neutro e terra deverão estar identificados

26.6.1 Luminária Quadrada LED de Sobrepor**26.6.1.1 Aplicação:**

Modelo utilizado para ambientes com ausência de forro.

26.6.1.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

26.6.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Luminária LED (com driver e rabicho), Low bay 37W, retangular de suspensão, fluxo luminoso 4987lm, emissão de luz na cor 4000K, corpo em alumínio com pintura microtexturizada na cor branca, peso de 1,4kg, dimensões 95x1160x50mm, índice de proteção IP 20 e vida útil de 60.000h. Modelo/Referência: **LEDAX LOW BAY SOBREPOR 37W OU EQUIVALENTE.**



26.6.1.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.6.2 Luminária Quadrada LED de Embutir

26.6.2.1 Aplicação:

Modelo utilizado para ambientes com forro modular.

26.6.2.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

26.6.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Luminária LED (com driver e rabicho), 36W, quadrada de embutir, fluxo luminoso de 4580lm, e eficácia luminosa mínima de 131LM/W, emissão de luz na cor 4000K, corpo em alumínio com pintura microtexturizada na cor branca. Modelo/Referência: **LUMICENTER LHT43-E4000840** OU EQUIVALENTE.

26.6.2.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.6.3 Luminária Arandela Tipo Tartaruga

26.6.3.1 Aplicação:

Modelo utilizado para ambientes sem forro e que demandem luminárias com grau de proteção mais elevado.

26.6.3.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

26.6.3.3 Características Técnicas / Especificação:



Luminária de sobrepor, tipo arandela, com uma lâmpada LED de 6 W compacta, base E27, corpo e grade frontal de proteção em alumínio fundido com acabamento em pintura na cor cinza martelado e difusor de vidro transparente frisado. Referência Tassu fabricada pela Itaim.

26.6.3.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.6.4 Luminária Balizador Espeto

26.6.4.1 Aplicação:

Modelo utilizado como balizador para ambiente externo.

26.6.4.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

26.6.4.3 Características Técnicas / Especificação:

Luminária em espeto para jardins e áreas externas, LED com potência de 7W, grau de proteção IP67, fator de potência maior que 0,9, temperatura de cor de 2700K, índice de reprodução de cor (IRC) maior que 80, ângulo de fecho de 30°, fluxo luminoso de 480 lm, eficiência de 68,57 lm/W. Referência 302372 fabricado pela Brilia.

26.6.4.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.6.5 Luminária de Embutir em solo

26.6.5.1 Aplicação:

Modelo utilizado para iluminação externa.

26.6.5.2 Normas Específicas:

Não se aplica.



26.6.5.3 Características Técnicas / Especificação:

Luminária de embutir em solo, LED com potência de 9W, corpo de alumínio extrudado e usinado, difusor acrílico de 4mm, acompanha nicho de PVC para instalação. Alimentação elétrica de 80 a 250V em corrente alternada. Índice de reprodução de cores (IRC) de 85 e proteção IP66. Referência ES9W fabricado pela Power Lume.

26.6.5.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.6.6 Poste de 4,0 m com duas luminárias tipo pétala

26.6.6.1 Aplicação:

Modelo utilizado para iluminação externa.

26.6.6.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

26.6.6.3 Características Técnicas / Especificação:

Poste Ø150mm x 4,0m com 2 (duas) luminárias retangulares tipo pétala, com quatro módulos LED de 40W cada, temperatura de cor de 5000K, lente para abertura de fecho simétrico, corpo em perfil de alumínio extrudado e chapa de alumínio com pintura eletrostática na cor preta. Alojamento para driver multitensão 100-240V, IP65, índice de reprodução de cores (IRC) maior que 70 e fluxo luminoso de 19.040 lúmens.

26.6.6.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.6.7 Poste de 11,0 m com duas luminárias tipo pétala

26.6.7.1 Aplicação:

Modelo utilizado para iluminação externa.



26.6.7.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

26.6.7.3 Características Técnicas / Especificação:

Poste Ø150mm x 11,0m com 2 (duas) luminárias retangulares tipo pétala, com quatro módulos LED de 40W cada, temperatura de cor de 5000K, lente para abertura de fecho simétrico, corpo em perfil de alumínio extrudado e chapa de alumínio com pintura eletrostática na cor preta. Alojamento para driver multitensão 100-240V, IP65, índice de reprodução de cores (IRC) maior que 70 e fluxo luminoso de 19.040 lúmens.

26.6.7.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.6.8 Poste de 11,0 m com uma luminária tipo pétala

26.6.8.1 Aplicação:

Modelo utilizado para iluminação externa.

26.6.8.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

26.6.8.3 Características Técnicas / Especificação:

Poste Ø150mm x 11,0m com 1 (uma) luminária retangular tipo pétala, com quatro módulos LED de 40W cada, temperatura de cor de 5000K, lente para abertura de fecho simétrico, corpo em perfil de alumínio extrudado e chapa de alumínio com pintura eletrostática na cor preta. Alojamento para driver multitensão 100-240V, IP65, índice de reprodução de cores (IRC) maior que 70 e fluxo luminoso de 19.040 lúmens.

26.6.8.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.6.9 Refletor LED



26.6.9.1 Aplicação:

Modelo utilizado para iluminação externa.

26.6.9.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

26.6.9.3 Características Técnicas / Especificação:

Luminária LED refletor retangular bivolt de 50W, luz branca 6500K, IP65, corpo em alumínio e vidro temperado, fecho de abertura de 120° e índice de reprodução de cores (IRC) de 80.

26.6.9.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.6.10 Bloco autônomo – Luminária de Emergência, com 30 LED's de até 2W, sem reator

26.6.10.1 Aplicação

Luminárias para iluminação de emergência

26.6.10.2 Normas Específicas

Não se aplica.

26.6.10.3 Características Técnicas / Especificações

Fluxo luminoso máximo 100 lúmens Quantidade de LEDs 30 Área de Cobertura 25m² LED indicativo de funcionamento Sim Seleção de fluxo máx. e min. Sim Bateria 3.7 V 500 mAh Alimentação 100-240 V (50-60 Hz) Consumo de energia 1 W Autonomia 2,5 horas "máx"//5 horas "mín" Temperatura de operação -10°C a 60 °C (01h@70°C) Requisitos aplicados ABNT NBR 10898 Temperatura de cor do LED 5700 K - 8000 K Grau de proteção IP20 Peso 125 g Dimensões 175 x 49 x 25 mm Materiais de construção PP/PS Botão de teste Sim Garantia 1 ano

Tensão de entrada do sistema: 110v a 220V.

Frequência: 60Hz.

Fluxo luminoso mínimo: 100 lúmens.



Modelo de referência para esclarecimento: modelo 30 LEDS SUPER SLIM – 36004 da SEGURIMAX.

26.6.10.4 Observações

O fornecimento das luminárias deverá ser completo, ou seja, deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como reatores, lâmpadas, dispositivos de partida, elementos de fixação (tirantes, suportes, suporte “pé de galinha”, entre outros), caixa octogonal completa com tampa e prensa-cabos, entre outros acessórios necessários à sua perfeita instalação.

26.6.10.5 Critério de Medição

Por unidade instalada.

26.7 Subestação de Energia

26.7.1 Cordoalha de Cobre NU

26.7.1.1 Aplicação:

No sistema de aterramento da Subestação.

26.7.1.2 Normas Específicas

NBR 6524 - Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas – Especificação.

NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

26.7.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Cabos compostos por fios de cobre nu meio duro ou duro, dispostos coroas concêntricas.

O diâmetro dos condutores é definido em projeto.

26.7.1.4 Critério de Medição:

Por metro instalado.

26.7.2 Haste Copperweld



26.7.2.1 Aplicação

No sistema de aterramento da Subestação.

26.7.2.2 Normas Específicas

NBR 13571 – Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios – Especificação.

26.7.2.3 Características Técnicas / Especificações

Haste redonda, com núcleo de aço carbono e revestimento de alta camada de cobre eletrolítico (254 microns), diâmetro nominal 5/8", comprimento de 3,0m.

26.7.2.4 Critério de Medição

Por unidade instalada

26.7.3 Solda Exotérmica

Para conexões de aterramento entre hastes e cabos, só serão aceitas emendas com solda exotérmica.

Solda exotérmica realizada em molde HCL 5/8.50-5, cartucho nº 115 e alicate Z-201 para conexão entre cabos de cobre da malha de aterramento e hastes de aterramento.

26.7.4 Chave seccionadora de Média tensão abertura com carga

26.7.4.1 Normas Específicas

ABNT NBR IEC 62271-102:2006 – Equipamentos de alta-tensão – Seccionadores e chaves de aterramento;

ABNT NBR IEC 60694:2006 – Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta-tensão e mecanismos de comando;

ABNT NBR IEC 60529:2005 – Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);

NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade.

26.7.4.2 Características Técnicas / Especificações



A seccionadora deverá ser Tripolar Abertura com Carga, com Sistema de Molas Pré-carregadas que Independe da Velocidade do Operador e com Base para Fusíveis limitadores de corrente Tipo HH e Abertura automática na queima de qualquer um deles e Aterramento.

Fabricação de acordo com a norma IEC 62271-103, ação simultânea nas três fases, para uso abrigado, pode ser instalada em cabines de alvenaria ou painéis metálicos.

Contatos principais móveis do tipo DUPLA-FACA, com contatos lineares e dispostos de forma que possam suportar os esforços resultantes das solicitações mecânicas e elétricas, as partes condutoras são de cobre eletrolítico tratadas galvanicamente com estanho ou prata.

A estrutura suporte onde são fixados os isoladores, deve ser fabricada em chapa de aço laminada dobrada soldada formando uma estrutura monobloco e tratada com pintura eletrostática à pó a base de epóxi.

Os isoladores do tipo suportem em resina epóxi ou porcelana de alta resistência mecânica e excelente rigidez dielétrica.

O acionamento deve ser por meio manual através de punho de manobra (aplicação alvenaria) vara de manobra ou motorizado.

Contatos auxiliares de sinalização Aberto-Fechado até 4NA+4NF.

Contatos auxiliares de impulso até 2NA+2NF.

Contatos auxiliares de sinalização de queima de fusível até 2NA+2NF.

Aterramento na própria estrutura da chave com segundo punho e eixos intertravados.

A seccionadora deverá ser para uso interno, montagem fixa, três posições (ligado-desligado e aterrado), sendo impossível passar diretamente à condição de seccionadora “fechada” para seccionadora “aterrado” e vice-versa.

Os comandos das seccionadoras deverão seguir o conceito de engraxados a toda vida, isto é, sem necessidade de manutenção, e deverão ter a possibilidade de serem motorizados.

Características da chave seccionadora:

• Tensão nominal:	15 kV
• Tensão de operação:	13,8 kV
• Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFL):	3 4 kV
• Nível básico de impulso 1,2/50microsegundos (NBI):	95 kV
• Frequência nominal:	60 Hz
• Motorização:	Não

26.7.4.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.7.5 Chave Seccionadora de Média Tensão abertura sem carga



26.7.5.1 Normas Específicas

ABNT NBR IEC 62271-102:2006 – Equipamentos de alta-tensão – Seccionadores e chaves de aterramento;
ABNT NBR IEC 60694:2006 – Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta-tensão e mecanismos de comando;
ABNT NBR IEC 60529:2005 – Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP);
NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade.

26.7.5.2 Características Técnicas / Especificações

Seccionador Tripolar Abertura sem Carga com Aterramento.

Fabricação de acordo com a norma IEC 62271-103.

Para uso abrigado, ele possui ação simultânea nas três fases e pode ser instalado em cabines de alvenaria ou painéis metálicos.

Os seus contatos principais móveis devem ser do tipo DUPLA-FACA, com contatos lineares e são dispostos de forma que possam suportar os esforços resultantes das solicitações mecânicas e elétricas.

Além disso, as suas partes condutoras devem ser de cobre eletrolítico, que são tratadas galvanicamente com estanho ou prata.

A estrutura de suporte, onde são fixados os isoladores, deve ser fabricada em chapa de aço laminada dobrada, que é soldada formando uma estrutura monobloco e tratada com pintura eletrostática à pó e à base de epóxi.

Os isoladores deste seccionador devem ser do tipo suporte em resina epóxi de alta resistência mecânica, proporcionando excelente rigidez dielétrica.

O seu acionamento deve ser por meio manual através de punho de manobra, vara de manobra ou motorizado.

Características da chave seccionadora:

- | | |
|---|---------|
| • Tensão nominal: | 15 kV |
| • Tensão de operação: | 13,8 kV |
| • Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI): | 3 4 kV |
| • Nível básico de impulso 1,2/50microsegundos (NBI): | 95 kV |
| • Frequência nominal: | 60 Hz |
| • Motorização: | Não |

O seccionador fabricação para as tensões nominais de 7,2kV a 36kV, corrente nominal até 4.000A e curto-circuito simétrico até 40kA.



26.7.5.3 Critério de Medição

Por unidade instalada.

26.7.6 Transformador de Potencial (TP)

Os transformadores de potencial deverão estar de acordo com a NBR 6855 ou IEC 60186.

Os TP's devem ser do tipo seco encapsulado em resina epóxi, próprio para instalação interna e com as seguintes características elétricas:

Tensão nominal:	15 kV
Tensão Primária:	13,8 kV (entre fases)
Tensão Secundária Nominal:	380V (entre fases)
Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI):	34 kV
Nível básico de impulso 1,2/50 microssegundos (NBI):	95 kV
Frequência nominal:	60 Hz
Classe de exatidão:	0,5% - 50 VA
Potência térmica:	500 VA
Grupo de ligação:	1

26.7.7 Transformador de Corrente (TC)

Os transformadores de corrente deverão estar de acordo com a NBR 6856 ou IEC 60044.

Deverão ser a seco, encapsulados em resina epóxi, para instalação interna, com as seguintes características elétricas:

• Classe de tensão:	15 kV
• Tensão aplicada a frequência industrial 60Hz/1min (TAFI):	34 kV
• Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI):	95 kV
• Frequência:	60 Hz
• Corrente primária nominal:	Conforme diagramas unifilares
• Fator térmico nominal:	1,2 In
• Corrente secundária nominal:	5 A
• Classe de exatidão:	a confirmar
• Potência de exatidão:	a confirmar



26.7.8 Relés de Proteção Multifunção

Os relés de supervisão e proteção deverão ser do tipo microprocessado, com saída de comunicação serial RS485, com protocolo de comunicação aberto do tipo Modbus RTU, com registros e regulagens digitais, montado em caixa para instalação semi-embutida à prova de pó e conexões traseiras.

O relé deve permitir a realização de medição das grandezas elétricas indicadas no diagrama unifilar, com display para leitura local.

A parametrização do relé poderá ser feita localmente, diretamente no frontal do relé ou através da saída RS232, com um computador conectado, ou remotamente, pela saída serial RS485, através do sistema de supervisão e controle predial.

As características gerais do relé devem seguir às normas com relação ao ambiente de instalação e influência de corrosão causada por esse ambiente. Ver norma IEC 60068-2.

Consultar o diagrama unifilar, para obtenção das proteções necessárias, nos painéis.

Características dos relés:

- Tensão auxiliar: 220V
- Entrada de corrente: 1 ou 5A
- Frequência nominal: 60 Hz
- Tipo: Microprocessado

O relé deve permitir a supervisão a distância, sinalização, auto supervisão, contatos NA/NF, indicação no frontal do relé dos trips das correntes I1, I2, I3 e I0, leitura de grandezas elétricas, número de aberturas, registro de distúrbios e pelo menos 04 saídas lógicas endereçáveis.

Os relés de proteção dos Transformadores de Força, (saídas) deverão ter 6 entradas para sensores PT100, oriundos desses Transformadores, para monitoração e alarme de temperatura.

26.7.9 Dispositivo de Proteção Contra Surto

Os DPSs deverão ser de óxido de zinco para instalação interna com as seguintes características elétricas:

- Tensão nominal 15 kV
 - Tensão de ruptura 13,8 kV
- Corrente nominal de descarga 400 kA

26.7.10 Composição da Cabine de Entrada

Um cubículo de Entrada com pára-raios e chave seccionadora e demais acessórios.



Um cubículo com disjuntor Geral, 3 TC's, 2 TP's com proteção primária e secundária, e relé de proteção multifunção 3 x 50/51 + 50/51N + 27/47/59 + A, e demais acessórios.

26.7.11 Aprovação da Concessionária Local

Os equipamentos das subestações de média tensão deve ser fornecido por fabricante que tenha seu produto homologado pela concessionária de energia local para uso conforme projetado.

Correrá por conta da CONTRATADA o atendimento de todos os requisitos da concessionária local de distribuição de energia elétrica no que envolva as subestações, grupos geradores e projetos que exijam as devidas aprovações legais, incluindo testes necessários, laudos, e todo serviço necessário.

26.7.12 Geral

Todos os componentes e o conjunto completo de equipamentos fornecidos, deverão ser garantidos pelo fabricante durante o prazo mínimo de 12 (doze) meses, a partir do seu início de funcionamento, ou de 18 (dezoito) meses, a partir da data de recebimento por parte da compradora.

A garantia deve se estender para qualquer defeito de fabricação ou funcionamento.

O fornecedor dos Painéis e Transformadores (SE's) deverá apresentar os Certificados de Ensaio de tipo, conforme listados nas respectivas normas, para equipamentos similares de protótipos:

- IEC 62 271 – 200 para Painéis de 15kV.
- NBR 10 295 para Transformadores.
- NBR IEC 60 439 -1 para Painéis de BT.
- NBR IEC 60 439 -2 para Barramento Blindado BT.

A não apresentação dos referidos Certificados impede o fornecimento do painel.

Estes Relatórios de Ensaio deverão ser de Laboratório de renome Internacional ou Nacional credenciado ao Inmetro, conforme as recomendações ABNT / IEC correspondentes.

O fornecedor do painel deverá apresentar os seguintes relatórios dos ensaios de rotina, conforme listados nas respectivas normas:

- IEC 62 271 – 200 para Painéis de 15kV.
- NBR 10 295 para Transformadores.
- NBR IEC 60 439 -1 para Painéis de BT
- NBR IEC 60 439 -2 para Barramento Blindado BT

A não apresentação dos referidos Certificados impede o fornecimento do painel.

Estes Relatórios de Ensaio deverão ser de Laboratório de renome Internacional ou Nacional credenciado ao Inmetro, conforme as recomendações ABNT / IEC correspondentes.



26.8 Barramento Blindado

26.8.1 Normas

NBR IEC 60 439 -2 para Barramento Blindado BT.

26.8.2 Características Técnicas / Especificações

Linha elétrica pré-fabricada constituída por 5 barras de cobre espaçadas (3 fases + neutro + condutor de proteção pela carcaça) em invólucro de aço zincado eletroliticamente, grau de proteção IP54, materiais isolantes não propagantes à chama, livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, tensão de isolamento 750V, corrente nominal conforme definição em projeto, corrente de interrupção de 85kA. No começo da linha deverá ser instalado um protetor de linha por fusíveis e um elemento de dilatação.

O fornecimento deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como: suportes de sustentação, acessórios de conexão, emendas de peças, flange para conexão em painel elétrico, curvas, derivações, entre outros.

26.8.3 Critério de Medição

Por metro instalado.

26.9 Cofre seccionador com disjuntor

A aplicação dos cofres será em ligações instantâneas de receptores ou de linhas secundárias (para a distribuição de baixa potência), com grau de proteção IP54.

Os cofres de derivação devem ser encaixáveis e extraíveis com o sistema energizado. A solução do fabricante deve levar em conta que as modificações a serem executadas com sistema energizado devem ser realizadas com toda segurança ao operador segundo as normas pertinentes, em especial a NR-10 do MTE.

Portanto, deve possuir proteção contra contatos diretos, além disso os cofres devem ser equipados com disjuntores termomagnéticos, conforme indicado em projeto.

26.9.1 Disjuntores de proteção e manobras

Deverão ser construídos em caixa moldada em resina termoplástica injetada, composto por câmara de extinção de arco, bobina de disparo magnético, elemento bimetálico, terminal superior e inferior com bornes apropriados para conexão de cabos ou terminais, contato fixo e móvel confeccionados em prata tungstênio e mecanismo de disparo independente, que permite a abertura do disjuntor, mesmo com a alavanca travada na posição ligado.



Deverão atender as normas NBR IEC 60898 / NBR IEC60947-2 / IEC 898 e IEC 947-2.

Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes a capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto.

Número de polos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.

Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto

Frequência: 50/60 Hz

Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA

Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto

Manobras Elétricas: 10.000 operações

Manobras Mecânicas: 20.000 operações

Grau de proteção: IP 21

Fixação: Trilho DIN 35 mm

Temperatura Ambiente: -25° C a + 55 ° C

Terminais: conforme indicado em projeto.

26.9.2 Critério de Medição

Por unidade instalada.

26.10 Transformador de Média Tensão a Seco para subestação de 500 kVA

O transformador a ser fornecido deve ser isolado a seco.

26.10.1 Normas Específicas

NBR 10295 - Transformadores de potência secos.

BR 5356 – Transformadores de potência.

26.10.2 Características Técnicas / Especificações



O transformador deverá ser projetado, fabricado e ensaiado de acordo com as prescrições da norma ABNT NBR 10295 e possuir as seguintes características técnicas:

Potência Nominal: 500 kVA.

Tensão Primária: 13800 V.

Derivações: 11,4/12,6/13,2/13,8/14,4 kV.

Ligação do enrolamento primário: Delta.

Nível de isolamento do enrolamento primário: 34,5 kV.

Nível de impulso do enrolamento primário: 95 kV.

Tensão Secundária: 380/220V.

Ligação do enrolamento secundário: Estrela com neutro.

Nível de isolamento do enrolamento secundário: 600V.

Número de fases: 3 (trifásico / trifásico).

Frequência: 60Hz.

26.10.3 Características Construtivas

O transformador deverá ser de construção robusta, levando em consideração as exigências de instalação em serviço, e suportar uma inclinação $\geq 15^\circ$ em relação ao plano horizontal.

Deverá, ainda, suportar, sem sofrer danos, os efeitos térmicos e dinâmicos resultantes de sobrecargas provocadas por curto-circuito nos terminais, em qualquer um dos seus enrolamentos, com tensão e frequência nominais mantidas nos terminais do outro enrolamento, de acordo com a norma NBR 10295.

26.10.4 Núcleo

O núcleo utilizado deverá ser do tipo convencional envolvido, que consiste em chapas de aço silício de grão orientado, laminadas a frio com corte de baixas perdas e isoladas com material inorgânico.

A rigidez mecânica deverá ser obtida com emprego de cintas de aço segmentadas.

Deverão ser previstos amplos canais de ventilação entre o núcleo e o enrolamento de baixa tensão (BT) e entre os enrolamentos de baixa tensão (BT) e alta tensão (AT).

26.10.5 Enrolamentos de Alta Tensão (AT)



Os enrolamentos de alta tensão deverão ser construídos em fitas de cobre, moldados sob vácuo em resinas epóxi de chama não propagante e autoextinguível, de modo a não explodirem nem liberarem gases tóxicos em caso de incêndio ou curto-circuito. Os enrolamentos não deverão ser sensíveis à umidade.

O enrolamento deverá ser isento de descargas parciais até o dobro da tensão nominal. O fabricante deverá garantir esta isenção, mediante apresentação do relatório de ensaios de descargas parciais, sem custos adicionais, garantindo que o valor delas é ZERO.

26.10.6 Enrolamentos de Baixa Tensão (BT)

Os enrolamentos de baixa tensão deverão fabricados em folhas de cobre, com largura igual à altura da bobina, usando como isolante um dielétrico inorgânico.

Deverão ser previstas camadas protetoras externas e moldagem em resina nas cabeceiras das bobinas de modo a assegurar isolamento contra umidade.

26.10.7 Classe Térmica dos Materiais Isolantes

Enrolamento de alta tensão: F(155°).

Enrolamento de baixa tensão: F(155°)

26.10.7.1 Elevação de Temperatura nos Enrolamentos (Temperatura Ambiente 40°C)

Enrolamento de AT: 105° C.

Enrolamento de BT: 105° C.

26.10.7.2 Classes Ambiente / Clima / Fogo

A resina utilizada na fabricação das bobinas AT e BT deverá atender às classes E2/C2/F1, conforme norma VDE 0532.

26.10.8 Painéis de Comutação das Derivações

A variação das derivações primárias deverá ser feita por painel, encapsulado no próprio corpo da bobina, a fim de evitar fios de ligações expostos, deixando acessíveis apenas os pontos de comutação.

A conexão entre os pontos de ligação deverá ser feita por meio de barra rígida.

26.10.9 Sobrecarga



O transformador deverá ser projetado para suportar sobrecargas de até 10% de sua capacidade nominal e deverá prever futura instalação de ventilação forçada para aumento de até 40% na sua capacidade nominal.

26.10.10 Acessórios

Base com rodas bidirecionais.

Dois pontos de aterramento instalados na ferragem do núcleo.

Olhais para tração do transformador.

Olhais para içamento do transformador.

Placa de identificação em alumínio.

Circuito de proteção térmica para desligamento (o relé deverá estar incluso).

TC para proteção de fuga a terra.

Termostato com dois níveis (de alarme e desligamento).

26.10.11 Ensaios de Rotina

Deverão ser executados, de acordo com a norma NBR 10295, os seguintes ensaios:

Resistência elétrica dos enrolamentos.

Resistência de isolamento.

Relação de tensões.

Deslocamento angular.

Tensão aplicada.

Tensão induzida.

Descargas parciais.

Perdas em vazio e em carga.

Corrente de excitação.

Impedância percentual.

Verificação do funcionamento dos acessórios.

26.10.12 Ensaios de Tipo



Impulso de alta tensão.
Elevação de temperatura.
Nível de ruído.

26.10.13 Grau de Proteção

Grau de proteção: IP-00.
Para uso interno (abrigado).

26.10.14 Embalagem

A embalagem deverá ser de inteira responsabilidade do fornecedor, própria para transporte rodoviário, adequada para evitar danos durante o transporte e/ou manuseio do equipamento.

26.10.14.1 Documentação Técnica

Junto com a proposta deverá ser fornecida a seguinte documentação técnica:

Protocolos de ensaios de tipo realizados em unidades similares, a saber:

Elevação de Temperatura;

Impulso Atmosférico;

Descargas Parciais;

Nível de ruído;

Croqui dimensional;

Esquema do circuito de proteção térmica

Esquema de pintura;

Atestados de fornecimento emitidos pelos **CONTRATANTES** de equipamentos de potência igual ou superior ao exigido nesta especificação.

Após 15 dias do aceite da Ordem de Compra, o fornecedor deverá fornecer para aprovação os seguintes desenhos:

Dimensional;

Placa de identificação e diagramática;

Esquema do Circuito de proteção.

Estes desenhos serão devolvidos com comentários e/ou aprovados em 15 dias pelo corpo técnico do CONTRATANTE e após 10 dias o fornecedor deverá reenviar para nova aprovação ou em caráter certificado.

Após a liberação do transformador pelo corpo técnico da CONTRATANTE, o fornecedor deverá enviar:



Protocolos de ensaios

Manual de Operação e Manutenção

Certificado de Garantia.

26.10.14.2 Homologação

O transformador a ser adquirido deverá ser de fornecedor homologado pela Concessionária Local. Antes da compra do equipamento, deverá ser providenciado parecer desta concessionária dando aceite no equipamento a ser adquirido.

Correrá por conta da CONTRATADA o atendimento aos requisitos da concessionária, pois ele será instalado em subestação abrigada que estará sujeita a aprovação da Concessionária Local.

Deverão ser fornecidos todos os laudos técnicos requisitados pela Concessionária Local.

26.10.14.3 Observações

O transformador deverá ser fornecido completo com todos os acessórios e materiais, bem como os não expressamente especificados, mas necessários ao perfeito funcionamento.

26.10.15 Critério de Medição

Por unidade completamente instalada.

26.11 Transformador de Média Tensão a Seco para a Subestação de 300 Kva

26.11.1 Introdução

O transformador a ser fornecido deve ser isolado a seco.

26.11.2 Normas

NBR 10295 - Transformadores de potência secos.

BR 5356 – Transformadores de potência.

26.11.3 Características Técnicas / Especificações



O transformador deverá ser projetado, fabricado e ensaiado de acordo com as prescrições da norma ABNT NBR 10295 e possuir as seguintes características técnicas:

Potência Nominal: 300 kVA.

Tensão Primária: 13800 V.

Derivações: 11,4/12,6/13,2/13,8/14,4 kV.

Ligação do enrolamento primário: Delta.

Nível de isolamento do enrolamento primário: 34,5 kV.

Nível de impulso do enrolamento primário: 95 kV.

Tensão Secundária: 380/220V.

Ligação do enrolamento secundário: Estrela com neutro.

Nível de isolamento do enrolamento secundário: 600V.

Número de fases: 3 (trifásico / trifásico).

Frequência: 60Hz.

26.11.4 Características Construtivas

O transformador deverá ser de construção robusta, levando em consideração as exigências de instalação em serviço, e suportar uma inclinação $\geq 15^\circ$ em relação ao plano horizontal.

Deverá, ainda, suportar, sem sofrer danos, os efeitos térmicos e dinâmicos resultantes de sobrecargas provocadas por curto-circuito nos terminais, em qualquer um dos seus enrolamentos, com tensão e frequência nominais mantidas nos terminais do outro enrolamento, de acordo com a norma NBR 10295.

26.11.5 Núcleo

O núcleo utilizado deverá ser do tipo convencional envolvido, que consiste em chapas de aço silício de grão orientado, laminadas a frio com corte de baixas perdas e isoladas com material inorgânico.

A rigidez mecânica deverá ser obtida com emprego de cintas de aço segmentadas.

Deverão ser previstos amplos canais de ventilação entre o núcleo e o enrolamento de baixa tensão (BT) e entre os enrolamentos de baixa tensão (BT) e alta tensão (AT).

26.11.6 Enrolamentos de Alta Tensão (AT)



Os enrolamentos de alta tensão deverão ser construídos em fitas de cobre, moldados sob vácuo em resinas epóxi de chama não propagante e autoextinguível, de modo a não explodirem nem liberarem gases tóxicos em caso de incêndio ou curto-circuito. Os enrolamentos não deverão ser sensíveis à umidade.

O enrolamento deverá ser isento de descargas parciais até o dobro da tensão nominal. O fabricante deverá garantir esta isenção, mediante apresentação do relatório de ensaios de descargas parciais, sem custos adicionais, garantindo que o valor delas é ZERO.

26.11.7 Enrolamentos de Baixa Tensão (BT)

Os enrolamentos de baixa tensão deverão fabricados em folhas de cobre, com largura igual à altura da bobina, usando como isolante um dielétrico inorgânico.

Deverão ser previstas camadas protetoras externas e moldagem em resina nas cabeceiras das bobinas de modo a assegurar isolamento contra umidade.

26.11.8 Classe Térmica dos Materiais Isolantes

Enrolamento de alta tensão: F(155°).

Enrolamento de baixa tensão: F(155°)

26.11.8.1 Elevação de Temperatura nos Enrolamentos (Temperatura Ambiente 40°C)

Enrolamento de AT: 105° C.

Enrolamento de BT: 105° C.

26.11.8.2 Classes Ambiente / Clima / Fogo:

A resina utilizada na fabricação das bobinas AT e BT deverá atender às classes E2/C2/F1, conforme norma VDE 0532.

26.11.9 Painéis de Comutação das Derivações

A variação das derivações primárias deverá ser feita por painel, encapsulado no próprio corpo da bobina, a fim de evitar fios de ligações expostos, deixando acessíveis apenas os pontos de comutação.

A conexão entre os pontos de ligação deverá ser feita por meio de barra rígida.

26.11.10 Sobrecarga



O transformador deverá ser projetado para suportar sobrecargas de até 10% de sua capacidade nominal e deverá prever futura instalação de ventilação forçada para aumento de até 40% na sua capacidade nominal.

26.11.11 Acessórios

Base com rodas bidirecionais.

Dois pontos de aterramento instalados na ferragem do núcleo.

Olhais para tração do transformador.

Olhais para içamento do transformador.

Placa de identificação em alumínio.

Circuito de proteção térmica para desligamento (o relé deverá estar incluso).

TC para proteção de fuga a terra.

Termostato com dois níveis (de alarme e desligamento).

26.11.12 Ensaios de rotina

Deverão ser executados, de acordo com a norma NBR 10295, os seguintes ensaios:

Resistência elétrica dos enrolamentos.

Resistência de isolamento.

Relação de tensões.

Deslocamento angular.

Tensão aplicada.

Tensão induzida.

Descargas parciais.

Perdas em vazio e em carga.

Corrente de excitação.

Impedância percentual.

Verificação do funcionamento dos acessórios.

26.11.13 Ensaios de Tipo



Impulso de alta tensão.
Elevação de temperatura.
Nível de ruído.

26.11.14 Grau de Proteção

Grau de proteção: IP-00.
Para uso interno (abrigado).

26.11.15 Embalagem

A embalagem deverá ser de inteira responsabilidade do fornecedor, própria para transporte rodoviário, adequada para evitar danos durante o transporte e/ou manuseio do equipamento.

26.11.15.1 Documentação Técnica

Junto com a proposta deverá ser fornecida a seguinte documentação técnica:

Protocolos de ensaios de tipo realizados em unidades similares, a saber:

Elevação de Temperatura;

Impulso Atmosférico;

Descargas Parciais;

Nível de ruído;

Croqui dimensional;

Esquema do circuito de proteção térmica

Esquema de pintura;

Atestados de fornecimento emitidos pelos CONTRATANTES de equipamentos de potência igual ou superior ao exigido nesta especificação.

Após 15 dias do aceite da Ordem de Compra, o fornecedor deverá fornecer para aprovação os seguintes desenhos:

Dimensional;

Placa de identificação e diagramática;

Esquema do Circuito de proteção.

Estes desenhos serão devolvidos com comentários e/ou aprovados em 15 dias pelo corpo técnico do CONTRATANTE e após 10 dias o fornecedor deverá reenviar para nova aprovação ou em caráter certificado.

Após a liberação do transformador pelo corpo técnico da CONTRATANTE, o fornecedor deverá enviar:



Protocolos de ensaios

Manual de Operação e Manutenção

Certificado de Garantia.

26.11.15.2 Homologação

O transformador a ser adquirido deverá ser de fornecedor homologado pela Concessionária Local. Antes da compra do equipamento, deverá ser providenciado parecer desta concessionária dando aceite no equipamento a ser adquirido.

Correrá por conta da CONTRATADA o atendimento aos requisitos da concessionária, pois ele será instalado em subestação abrigada que estará sujeita a aprovação da Concessionária Local.

Deverão ser fornecidos todos os laudos técnicos requisitados pela Concessionária Local.

26.11.15.3 Observações

O transformador deverá ser fornecido completo com todos os acessórios e materiais, bem como os não expressamente especificados, mas necessários ao perfeito funcionamento.

26.11.16 Critério de Medição

Por unidade completamente instalada.

26.12 Gerador de 500 kVA

26.12.1 Características do CMG

Potência nominal mínima:	500kVA (stand-by)
Tensão nominal:	380/220 3F + N
Frequência nominal:	60Hz
Fator de potência:	0,8
Nº de fases:	3
Ligação:	Estrela
Nº de polos:	4
Serviço:	Emergência (stand-by)
Operação:	Automático/Manual



Cargas a serem alimentadas: UPS's(Cargas Deformantes) e Cargas Lineares; ATENDI-
MENTO AS CARGAS DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS

Instalação: Em contêiner (CARENADO) com atenuação de ruídos

26.12.2 Motor

A diesel, injeção direta, ignição por compressão, resfriado por radiador. Partida e parada elétricas, com capacidade de sobrecarga de 10% por 1 hora a cada 12 horas de funcionamento. Completo com ventilador de refrigeração, filtros de óleo de lubrificação, filtros de ar, motor de partida, alternador de carga de bateria, multicilindros, bomba de injeção de combustível, solenoide de controle de combustível, regulador de velocidade do motor. O motor com volante pesado balanceado dinamicamente para velocidade constante do gerador. O regulador de velocidade deverá manter a rotação constante no motor em qualquer condição de carga.

26.12.3 Alternador

O alternador a ser fornecido deverá ser do tipo *Brushless*, com excitação independente, autorregulado com regulador eletrônico. O alternador será acoplado diretamente ao motor diesel e deverão fazer parte do fornecimento os sistemas de: excitação, regulador automático de tensão, potenciômetro de ajuste de tensão e proteção de sobre velocidade.

O alternador deverá ser capaz de alimentar cargas deformantes, para os casos previstos, composta de UPS' (no-break's), equipamentos de informática (servidores, discos) e de telecomunicações (switch's, roteadores, modems, etc.).

26.12.4 Acoplamento

O motor e o gerador deverão ser acoplados diretamente por flange SAE, não permitindo o desalinhamento mesmo após uso prolongado. Um acoplamento flexível deve completar o sistema.

26.12.5 Montagem

O conjunto motor / gerador deverá ser montado em uma base construída em aço reforçada. Pontos de içamento equilibrados deverão ser previstos e inclusos.

26.12.6 Amortecedores



A base de montagem deverá ser complementada com amortecedores de vibração, para fixação da base ao solo.

26.12.7 Autonomia

A autonomia mínima do grupo gerador deverá ser de 6 horas, e seu consumo não deverá ultrapassar 160 l/h.

26.12.8 Tanque de Combustível

Deverá ser previsto o fornecimento de um tanque com capacidade mínima de 1000 litros a ser montado junto ao grupo gerador, em sua base.

26.12.9 Níveis de Performance

Os seguintes valores deverão ser garantidos pelo REGULADOR DE VELOCIDADE ELETRÔNICO e condicionarão a aceitação do grupo:

Para qualquer carga constante entre 0 e 100% da carga nominal: as oscilações de velocidade não deverão exceder a + ou - 0,25%.

Para uma carga de 80% do valor nominal aplicada instantaneamente sobre o grupo rodando em vazio:

Queda transitória máxima de frequência: < 10%

Tempo de recuperação: < 4 Seg.

Tempo de estabilização: < 8 Seg.

Para retirada de carga instantânea de 100% do valor nominal da carga:

Aumento transitório de frequência menor que 4% mais aumento de frequência devido ao "drop".

26.12.10 Tempo de Partida do Grupo

Desde a ordem de partida até estabilizar a rotação e tensão dentro das tolerâncias: < 15 Seg.

26.12.11 Regulação de Tensão

Com qualquer carga constante entre 0 e 100% da potência nominal do grupo, com fator de potência indutivo de 1,0 a 0,4: < 2 Seg.

Queda de tensão máxima quando da aplicação súbita de uma carga de 60% da potência com fator de potência 0,4 indutivo ao gerador estando em vazio com tensão nominal: < 10 Seg.



Tempo de estabilização de tensão quando da aplicação súbita de uma carga de 60% da potência nominal, com fator de potência 0,4 indutivo, ao gerador girando em vazio com tensão nominal: < 1 Seg.

26.12.12 Quadro de Transferência Automática (QTA)

O quadro de transferência automática (QTA) do grupo gerador deve ser fornecido em separado pelo fabricante do grupo gerador para comando e transferência local. As características dimensionais devem ser conferidas no projeto. O quadro QTA deve ser instalado na mesma sala que abrigará o grupo gerador.

O sistema de controle de automático deverá possuir função de controle de demanda de forma que deverá monitorar a demanda instantânea de forma a mesma não ultrapasse valor pré-determinado e contratado com a concessionária de energia local (CEB), ou seja, na iminência de ultrapassagem deste valor o sistema GMG deverá assumir toda a carga do complexo retornando o suprimento à concessionária quando demanda retornar a patamar inferior e determinado que não cause multa em fatura por ultrapassagem de demanda.

Os valores de demanda, a serem utilizados para a configuração do controle acima descrito, deverão ser monitorados durante o período de ajuste de demanda permitido pela concessionária, a fim de se determinar a demanda final a ser contratada e, por conseguinte, se determinar os valores de ajuste do controlador de demanda do sistema GMG.

O painel elétrico deve seguir as características dos painéis já especificados acima na seção: "Painéis Elétricos de Baixa Tensão", ou seja, deve ser do tipo TTA (totalmente testado) conforme NBR IEC 60439-1.

A parte de controle deverá ser microprocessada com display de fácil visualização para mostrar as seguintes grandezas, funções etc.:

Grandezas: tensão, corrente, frequência, horas de funcionamento, indicador elétrico de temperatura da água, indicador elétrico de pressão de óleo e voltímetro de bateria.

Controles: Chave seletora liga/desliga/auto, botões pulsantes parada, partida, reset e teste de lâmpadas, chave seletora de fases volumétricas, chave seletora de fases amperimétrica, temporizador para 3 tentativas de partida, terminais para remota pôr emergência, terminais para alarme remoto.

Proteções com indicação por led: Falha de partida, alta temperatura, baixa pressão de óleo e sobrevelocidade.

Dispositivo de proteção do GMG: Disjuntor trifásico com proteção de sobrecorrente térmica e magnética.

Painel: Será completo com toda fiação necessária, relês de controle, terminais e bornes, circuitos eletrônicos, chaves de controles, botões de comando, tudo claramente identificado por números e códigos.

Todo o sistema do painel QTA e controles do gerador devem permitir integração com o sistema de supervisão predial através comunicação por protocolo de comunicação modbus RTU. A integração deve permitir que o sistema de supervisão predial controle o gerador, como também faça supervisão.

Dispositivos de Transferência: deverão ser utilizados disjuntores para transferência, a especificação dos disjuntores deve seguir a mesma especificação da seção acima denominada "Painéis Elétricos de Baixa Tensão".

26.12.13 Circuito de Automatismo de Partida/Parada



O sistema deve incluir os seguintes itens:

Tempo de partida ajustável, tempo de parada ajustável, temporizador cíclico de partida para 3 tentativas, seletor de posição: Manual / Automático / Desliga / Teste.

Programação automática para um teste semanal, com carga, do sistema GMG.

26.12.14 Catalisador

O grupo gerador deverá possuir catalisador instalado no escapamento de gases.

O Oxicatalisador é um filtro que colocado no escapamento de motores a combustão do ciclo Otto e Diesel, tem como finalidade reagir com os gases nocivos emitidos pela queima de combustíveis orgânicos.

Sua principal característica é quebrar a molécula do Monóxido de Carbono (CO) retendo o Carbono e liberando o Oxigênio na atmosfera.

Sua construção mecânica possui duas câmaras que alojam cargas com composições químicas diferentes e seu funcionamento se dá pela incineração de materiais particulados (MP) obtidos pela queima espontânea do diesel, e sua durabilidade pode chegar até 7.000h de operação, sendo que ele requer uma limpeza a cada 1.000h. É aplicado de acordo com a capacidade volumétrica em litros de cada motor.

Deverá possuir características para atuar como abafador de ruídos, tal como o silencioso original, é anti-fagulha.

A sua carcaça é feita em aço inoxidável na Norma AISI 304.

26.12.15 Observações

O nível de ruído máximo a ser atingido com o grupo gerador em funcionamento deverá ser de 65dB a 1,5 metro de distância.

A contratada deverá prever a execução de base de concreto para instalação do gerador a qual deve possuir contenção contra vazamento de óleo e caixa coletora de óleo.

Laudo técnico: O CONTRATANTE poderá solicitar laudo técnico de instituto independente de seu interesse para comprovação das características de operação dos equipamentos. O custo deste laudo deverá estar incluso no valor da proposta comercial e será pago pelo fornecedor dos equipamentos.

Garantia: Todos os materiais e equipamentos fornecidos devem ser garantidos contra defeitos de fabricação e má instalação pelo período de 12 meses, a partir da ativação. Na fase de garantia, o instalador deve atender prontamente o CONTRATANTE em caso de problemas cobertos por garantia. Caso os problemas persistam o instalador deve tomar as providências de correção do problema sem ônus para o CONTRATANTE, deverão estar inclusos na garantia peças, mão de obra, transporte, deslocamentos, seguros, estada. Juntamente com o equipamento deverá ser fornecido KIT para execução de manutenção corretiva composto dos seguintes materiais: filtro de ar, filtro de óleo, óleo lubrificante do carter, retentores de óleo, galão de tinta especial para alta temperatura.

O projeto apresenta leiaute de disposição do grupo gerador em ambiente (sala do gerador) projetado. A CONTRATADA deverá fornecer equipamentos e acessórios destes compatíveis com as dimensões



projetadas para perfeito acondicionamento destes. Qualquer alteração na disposição deverá ser apresentada à FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE para prévia aprovação.

Antes do fornecimento, a CONTRATADA deve verificar as dimensões físicas do ambiente e do equipamento a ser fornecido, a fim de evitar incompatibilidades entre a sala projetada e o equipamento. Recomenda-se que essa consulta e análise sejam realizadas antes da construção da edificação para se planejar, adequadamente, os serviços de transporte, acomodação do gerador dentro da sala e sua instalação definitiva.

Treinamento: Deverá estar incluso no fornecimento um treinamento técnico operacional para até 5 funcionários. O conteúdo do curso deverá ser:

- Introdução ao Sistema -Grupo Gerador
- Teoria de operação
- Modos de operação
- Operação
- Especificações
- Manutenções Preventivas e Corretivas
- Aula prática

26.13 Gerador de 300 kVA

26.13.1 Características do CMG

Potência nominal mínima:	300kVA (stand-by)
Tensão nominal:	380/220 3F + N
Frequência nominal:	60Hz
Fator de potência:	0,8
Nº de fases:	3
Ligação:	Estrela
Nº de polos:	4
Serviço:	Emergência (stand-by)
Operação:	Automático/Manual
Cargas a serem alimentadas:	UPS's(Cargas Deformantes) e Cargas Lineares; ATENDI- MENTO AS CARGAS DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS
Instalação:	Em contêiner (CARENADO) com atenuação de ruídos

26.13.2 Motor



A diesel, injeção direta, ignição por compressão, resfriado por radiador. Partida e parada elétricas, com capacidade de sobrecarga de 10% por 1 hora a cada 12 horas de funcionamento. Completo com ventilador de refrigeração, filtros de óleo de lubrificação, filtros de ar, motor de partida, alternador de carga de bateria, multicilindros, bomba de injeção de combustível, solenoide de controle de combustível, regulador de velocidade do motor. O motor com volante pesado balanceado dinamicamente para velocidade constante do gerador. O regulador de velocidade deverá manter a rotação constante no motor em qualquer condição de carga.

26.13.3 Alternador

O alternador a ser fornecido deverá ser do tipo *Brushless*, com excitação independente, autorregulado com regulador eletrônico. O alternador será acoplado diretamente ao motor diesel e deverão fazer parte do fornecimento os sistemas de: excitação, regulador automático de tensão, potenciômetro de ajuste de tensão e proteção de sobre velocidade.

O alternador deverá ser capaz de alimentar cargas deformantes, para os casos previstos, composta de UPS' (no-break's), equipamentos de informática (servidores, discos) e de telecomunicações (switch's, roteadores, modems etc.).

26.13.4 Acoplamento

O motor e o gerador deverão ser acoplados diretamente por flange SAE, não permitindo o desalinhamento mesmo após uso prolongado. Um acoplamento flexível deve completar o sistema.

26.13.5 Montagem

O conjunto motor / gerador deverá ser montado em uma base construída em aço reforçada. Pontos de içamento equilibrados deverão ser previstos e inclusos.

26.13.6 Amortecedores

A base de montagem deverá ser complementada com amortecedores de vibração, para fixação da base ao solo.

26.13.7 Autonomia



A autonomia mínima do grupo gerador deverá ser de 6 horas, e seu consumo não deverá ultrapassar 160 l/h.

26.13.8 Tanque de Combustível

Deverá ser previsto o fornecimento de um tanque com capacidade mínima de 1000 litros a ser montado junto ao grupo gerador, em sua base.

26.13.9 Níveis de Performance

Os seguintes valores deverão ser garantidos pelo REGULADOR DE VELOCIDADE ELETRÔNICO e condicionarão a aceitação do grupo:

Para qualquer carga constante entre 0 e 100% da carga nominal: as oscilações de velocidade não deverão exceder a + ou - 0,25%.

Para uma carga de 80% do valor nominal aplicada instantaneamente sobre o grupo rodando em vazio:

Queda transitória máxima de frequência: < 10%

Tempo de recuperação: < 4 Seg.

Tempo de estabilização: < 8 Seg.

Para retirada de carga instantânea de 100% do valor nominal da carga:

Aumento transitório de frequência menor que 4% mais aumento de frequência devido ao "drop".

26.13.10 Tempo de Partida do Grupo

Desde a ordem de partida até estabilizar a rotação e tensão dentro das tolerâncias: < 15 Seg.

26.13.11 Regulação de Tensão

Com qualquer carga constante entre 0 e 100% da potência nominal do grupo, com fator de potência indutivo de 1,0 a 0,4: < 2 Seg.

Queda de tensão máxima quando da aplicação súbita de uma carga de 60% da potência com fator de potência 0,4 indutivo ao gerador estando em vazio com tensão nominal: < 10 Seg.

Tempo de estabilização de tensão quando da aplicação súbita de uma carga de 60% da potência nominal, com fator de potência 0,4 indutivo, ao gerador girando em vazio com tensão nominal: < 1 Seg.

26.13.12 Quadro de Transferência Automática (QTA)



O quadro de transferência automática (QTA) do grupo gerador deve ser fornecido em separado pelo fabricante do grupo gerador para comando e transferência local. As características dimensionais devem ser conferidas no projeto. O quadro QTA deve ser instalado na mesma sala que abrigará o grupo gerador.

O sistema de controle de automático deverá possuir função de controle de demanda de forma que deverá monitorar a demanda instantânea de forma a mesma não ultrapasse valor pré-determinado e contratado com a concessionária de energia local (CEB), ou seja, na iminência de ultrapassagem deste valor o sistema GMG deverá assumir toda a carga do complexo retornando o suprimento à concessionária quando demanda retornar a patamar inferior e determinado que não cause multa em fatura por ultrapassagem de demanda.

Os valores de demanda, a serem utilizados para a configuração do controle acima descrito, deverão ser monitorados durante o período de ajuste de demanda permitido pela concessionária, a fim de se determinar a demanda final a ser contratada e, por conseguinte, se determinar os valores de ajuste do controlador de demanda do sistema GMG.

O painel elétrico deve seguir as características dos painéis já especificados acima na seção: "Painéis Elétricos de Baixa Tensão", ou seja, deve ser do tipo TTA (totalmente testado) conforme NBR IEC 60439-1.

A parte de controle deverá ser microprocessada com display de fácil visualização para mostrar as seguintes grandezas, funções etc.:

Grandezas: tensão, corrente, frequência, horas de funcionamento, indicador elétrico de temperatura da água, indicador elétrico de pressão de óleo e voltímetro de bateria.

Controles: Chave seletora liga/desliga/auto, botões pulsantes parada, partida, reset e teste de lâmpadas, chave seletora de fases volumétricas, chave seletora de fases amperimétrica, temporizador para 3 tentativas de partida, terminais para remota pôr emergência, terminais para alarme remoto.

Proteções com indicação por led: Falha de partida, alta temperatura, baixa pressão de óleo e sobrevelocidade.

Dispositivo de proteção do GMG: Disjuntor trifásico com proteção de sobrecorrente térmica e magnética.

Painel: Será completo com toda fiação necessária, relês de controle, terminais e bornes, circuitos eletrônicos, chaves de controles, botões de comando, tudo claramente identificado por números e códigos.

Todo o sistema do painel QTA e controles do gerador devem permitir integração com o sistema de supervisão predial através comunicação por protocolo de comunicação modbus RTU. A integração deve permitir que o sistema de supervisão predial controle o gerador, como também faça supervisão.

Dispositivos de Transferência: deverão ser utilizados disjuntores para transferência, a especificação dos disjuntores deve seguir a mesma especificação da seção acima denominada "Painéis Elétricos de Baixa Tensão".

26.13.13 Circuito de Automatismo de Partida/Parada

O sistema deve incluir os seguintes itens:

Tempo de partida ajustável, tempo de parada ajustável, temporizador cíclico de partida para 3 tentativas, seletor de posição: Manual / Automático / Desliga / Teste.

Programação automática para um teste semanal, com carga, do sistema GMG.



26.13.14 Catalisador

O grupo gerador deverá possuir catalisador instalado no escapamento de gases.

O Oxidocatalisador é um filtro que colocado no escapamento de motores a combustão do ciclo Otto e Diesel, tem como finalidade reagir com os gases nocivos emitidos pela queima de combustíveis orgânicos.

Sua principal característica é quebrar a molécula do Monóxido de Carbono (CO) retendo o Carbono e liberando o Oxigênio na atmosfera.

Sua construção mecânica possui duas câmaras que alojam cargas com composições químicas diferentes e seu funcionamento se dá pela incineração de materiais particulados (MP) obtidos pela queima espontânea do diesel, e sua durabilidade pode chegar até 7.000h de operação, sendo que ele requer uma limpeza a cada 1.000h. É aplicado de acordo com a capacidade volumétrica em litros de cada motor.

Deverá possuir características para atuar como abafador de ruídos, tal como o silencioso original, é anti-fagulha.

A sua carcaça é feita em aço inoxidável na Norma AISI 304.

26.13.15 Observações

O nível de ruído máximo a ser atingido com o grupo gerador em funcionamento deverá ser de 65dB a 1,5 metro de distância.

A contratada deverá prever a execução de base de concreto para instalação do gerador a qual deve possuir contenção contra vazamento de óleo e caixa coletora de óleo.

Laudo técnico: O CONTRATANTE poderá solicitar laudo técnico de instituto independente de seu interesse para comprovação das características de operação dos equipamentos. O custo deste laudo deverá estar incluso no valor da proposta comercial e será pago pelo fornecedor dos equipamentos.

Garantia: Todos os materiais e equipamentos fornecidos devem ser garantidos contra defeitos de fabricação e má instalação pelo período de 12 meses, a partir da ativação. Na fase de garantia, o instalador deve atender prontamente o CONTRATANTE em caso de problemas cobertos por garantia. Caso os problemas persistam o instalador deve tomar as providências de correção do problema sem ônus para o CONTRATANTE, deverão estar inclusos na garantia peças, mão de obra, transporte, deslocamentos, seguros, estada. Juntamente com o equipamento deverá ser fornecido KIT para execução de manutenção corretiva composto dos seguintes materiais: filtro de ar, filtro de óleo, óleo lubrificante do carter, retentores de óleo, galão de tinta especial para alta temperatura.

O projeto apresenta leiaute de disposição do grupo gerador em ambiente (sala do gerador) projetado. A CONTRATADA deverá fornecer equipamentos e acessórios destes compatíveis com as dimensões projetadas para perfeito acondicionamento destes. Qualquer alteração na disposição deverá ser apresentada à FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE para prévia aprovação.

Antes do fornecimento, a CONTRATADA deve verificar as dimensões físicas do ambiente e do equipamento a ser fornecido, a fim de evitar incompatibilidades entre a sala projetada e o equipamento. Recomenda-se que essa consulta e análise sejam realizadas antes da construção da edificação para se planejar, adequadamente, os serviços de transporte, acomodação do gerador dentro da sala e sua instalação definitiva.



Treinamento: Deverá estar incluso no fornecimento um treinamento técnico operacional para até 5 funcionários. O conteúdo do curso deverá ser:

- Introdução ao Sistema -Grupo Gerador
- Teoria de operação
- Modos de operação
- Operação
- Especificações
- Manutenções Preventivas e Corretivas
- Aula prática

26.14 Unidade de Energia Ininterrupta 120 kVA (UPS's/NO BREAKS)

26.14.1 Introdução

Este descritivo relata as características do Sistema Ininterrupto de Energia (UPS) para contingenciamento do edifício Sede da Superintendência Regional da Polícia Federal no Ceará. Serão de 120 kVA com configuração que permita o funcionamento de modo individual e em paralelo redundante, conforme conveniência de utilização, para contingenciamento das cargas críticas.

26.14.2 Normas Aplicáveis

Cada UPS bem como todos os equipamentos e acessórios associados deverão ser fabricados de acordo com as seguintes normas:

CSA 22.2, nº 107.1

IEEE 587, Categoria B (ANSI C62.41)

National Electrical Code (NFPA 70)

NEMA PE-1

OSHA

UL Standard 1778

UL Standard 891

UL Standard 489

Deverá ser apresentado atestado de conformidade com a ISO9001 para projeto e fabricação de sistema de proteção de energia para computadores e outras cargas críticas.

26.14.3 Características Técnicas Gerais



26.14.3.1 Compatibilidade com os grupos geradores

As UPS's devem possuir características técnicas quem admitam o seu pleno funcionamento com os grupos geradores como fontes de energia em caso de falta da energia fornecida pela concessionária de forma a converter e fornecer energia com forma de onda, tensão e frequências nominais para as cargas a elas conectadas.

26.14.3.2 Admissibilidade em configuração em Paralelo redundante

As UPS's devem possuir características técnicas quem admitam o seu pleno funcionamento com a configuração paralelo redundante, onde dois ou mais nobreaks operando simultaneamente, dividindo a carga, que caso seja necessário possibilite a desativação de um dos equipamentos, seja para manutenções preventiva ou corretiva ou para o caso de uma parada inesperada de um dos nobreaks. Nessas situações, o segundo nobreak deve assumir a carga integralmente. Essa transferência deve ser automática e imperceptível para os usuários, ou seja, a transição de um nobreak para o outro ocorre sem interrupção no fornecimento de energia para as cargas alimentadas.

26.14.3.3 Cada UPS deverá operar como um sistema TRUE on-line, DUPLA CONVERSÃO, com tecnologia IGBT tanto no módulo retificador como no módulo inversor, nos seguintes modos:

- **NORMAL:** A carga crítica fica continuamente alimentada pelo inversor do UPS. O retificador transforma a energia AC da rede em DC para alimentar o inversor e carregar simultaneamente as baterias.
- **EMERGÊNCIA:** Quando a energia AC da rede falha, a carga crítica continua sendo alimentada pelo inversor que, sem nenhum chaveamento, obtém energia das baterias. Não haverá interrupção de energia para a carga crítica quando houver falha ou retorno da energia AC da rede.
- **RECARGA:** Uma vez restaurado a energia AC da rede, o retificador passa a alimentar o inversor e simultaneamente carrega as baterias. Isto é uma função automática e não causa nenhuma interrupção para a carga crítica.
- **BYPASS:** Se a UPS for desligada para manutenção ou reparo, a chave estática transferirá a carga para a fonte de *bypass* sem interrupção para a carga crítica.

26.14.4 Baterias

Tipo: Estacionária, selada, regulada por válvula;

Autonomia mínima a plena carga: 15 minutos;

Tipo de montagem: em gabinete semelhante ao do UPS;

Proteções: disjuntor com bobina de trip (obrigatório);

Não são aceitas baterias automotivas ou estacionárias não envelopadas.



Garantia integral de 2 anos após a ativação.

Deverão ser fornecidos cabos e conexões entre baterias e UPS (o dimensionamento destes condutores correrá por conta do fabricante por se tratar de dimensionamento particular de cada fornecimento, modelo e fabricante). O dimensionamento destes deverá ser efetuado por profissional habilitado no CREA e registrado nos documentos da obra junto ao CONTRATANTE e sua FISCALIZAÇÃO.

22.13.5 Condições Ambientais

Nível de ruído: < 70 dB, medidos a 1,5 metro do UPS.

Umidade relativa: de 0 a 95%, não condensada.

Altitude de operação: até 2.000 metros acima do nível do mar.

Altitude para armazenagem ou transporte: até 12.000 metros acima do nível do mar.

Temperatura ambiente para operação:

De 0 a + 40 graus centígrados, para o UPS;

De +20 a +30 graus centígrados para as baterias;

OBS.: em caso excepcional de falha no sistema redundante de condicionamento do ar na sala das baterias, as mesmas devem ser capazes de trabalhar, temporariamente, em uma faixa de +20 a +40 graus centígrados, sem perda da garantia das baterias;

Temperatura para armazenagem e transporte: de 20 a +70 graus centígrados.

O equipamento deverá ser provido de supressores contra interferência eletromagnética (EMI) ou interferência por rádio frequência (RFI) conforme EN-50091-2.

26.14.5 Materiais

Todos os materiais empregados deverão ser novos, proveniente diretamente do fabricante. A lógica de controle e os fusíveis deverão ser isolados fisicamente dos componentes de potência para proteção contra o calor e maior segurança dos operadores e pessoal de manutenção. Todos os componentes deverão acessíveis pela parte frontal do equipamento, sem a necessidade de remoção de subconjuntos para acessá-los.

A máxima tensão de trabalho, corrente e di/dt dos componentes eletrônicos e de estado sólido não deverão exceder a 75% dos valores nominais estabelecidos pelos fabricantes dos mesmos. A temperatura de trabalho também não deverá exceder a 75% dos valores máximos permitidos. Os capacitores eletrolíticos não deverão operar com tensão de trabalho superior a 95% do máximo permitido.

26.14.6 Fiação

Práticas de fiação, materiais e codificação estão de acordo com a ABNT, National Electrical Code, OSHA e padrões locais aplicáveis. Todas conexões elétricas deverão ser apertadas com torquímetro e possuir um indicador visual de aperto.

Deverão ser feitas aberturas nos gabinetes para facilitar a entrada de cabos. As aberturas deverão ser feitas tanto na parte superior quanto inferior do gabinete, de modo a facilitar a instalação.

**26.14.7 Construção e Montagem**

O gabinete deverá ser autossuportado, estruturalmente reforçado e possuir suportes para transporte e içamento.

26.14.8 Refrigeração

A refrigeração deverá ser do tipo forçada, com ventiladores redundantes, de modo que todos os componentes operem dentro da temperatura normal de trabalho.

Dentro dos UPS deverão ser instalados vários sensores de temperatura. Uma vez que a temperatura exceder as recomendações do fabricante, deverá soar um alarme audível e um alarme visual deverá ser apresentado no display.

Filtros de ar deverão ser instalados nas entradas de ar do UPS e devem permitir substituição sem necessidade de abrir o equipamento. Não deverá haver entrada de ventilação na parte traseira do UPS.

26.14.9 Equipamento (Sistema UPS)

O UPS deverá consistir dos seguintes componentes principais: um retificador/carregador de baterias, um inversor estático, circuitos de controle do sistema, uma chave estática, disjuntores de transferência, painel de controle principal com diagrama sinótico completo.

O banco de baterias terá um disjuntor de proteção associado.

26.14.10 Proteção do Sistema

O UPS deverá possuir proteções internas contra sobretensões, subtensões, sobrecorrente da energia AC da rede, cargas chaveadas e chaveamento de disjuntores nos barramentos de distribuição.

O UPS deverá estar protegido contra mudanças bruscas de carga e/ou curtos-circuitos na saída. Fusíveis limitadores de corrente de ação rápida protegem internamente os componentes, evitando-se a queima em sequência ou cascata. Uma falha no sistema irá desarmar seus disjuntores, evitando-se danos adicionais.

26.14.11 Retificador / Carregador

O retificador/carregador deve consistir em tecnologia IGBT.

Limite de Corrente na Entrada: O retificador deverá possuir um circuito limitador de corrente, na entrada AC, ajustável de 100% a 125% da corrente nominal.

Limite de Corrente de Carga da Bateria: O retificador deverá possuir um circuito que limite a corrente de carga da bateria entre 1% e 25% da corrente nominal.



Disjuntor de Entrada: O retificador deverá possuir um disjuntor de entrada dimensionado para carga máxima juntamente com a recarga das baterias.

Fusíveis de Proteção: Cada fase AC deverá ser protegida individualmente por fusíveis de ação rápida, de tal forma que na falha de um tiristor, não haja queima dos demais.

Recarga da Bateria: Além de fornecer energia para o inversor, o retificador deverá ser capaz de produzir corrente de carga para a bateria o suficiente para repor 95% da carga dentro de 10 vezes o tempo de descarga. Após completamente carregada, o retificador manterá a bateria carregada até a próxima emergência.

Proteção Contra Sobretensão: Caso ocorra uma sobretensão na saída do retificador, o UPS deverá desligar o módulo, transferindo a carga para o by-pass, via chave estática.

Rampa de tensão: O retificador/carregador deve conter um circuito em rampa para limitar a corrente de in-rush. O inrush permitido e o tempo a ser ajustado no circuito e não deve exceder a 15 segundos.

26.14.12 Inversor

Deverá ser de última geração com uso de transistores IGBT de alta frequência (maior ou igual a 6 kHz). A falha de quaisquer componentes não deve interromper a saída em CA, ao invés disto o equipamento deve desconectar-se da rede, enquanto transfere a carga crítica para a chave estática.

Frequência de Saída: O UPS deve seguir o by-pass continuamente para manter a frequência dentro de 60 Hz \pm 0,5 Hz. Quando a frequência do by-pass estiver fora dos limites, o inversor deverá utilizar um oscilador interno que manterá a frequência dentro de 60 Hz \pm 0,1% dentro de um período de 24 horas, com compensação de temperatura e transitórios.

Capacidade de Sobrecarga: O inversor deve ser capaz de suportar uma sobrecarga de até 150% mantendo uma regulação de \pm 2% com carga balanceada. O inversor deve ser capaz de suportar 300% de sobrecarga para condições de curto-circuito, por até 40 ms.

Saída: A forma de onda da saída do inversor deve ser controlada por software microprocessado (software gerador de ondas senoidais) para assegurar que a tensão gerada pelo equipamento está sendo tratada, garantindo a correta operação de cargas não lineares. A tensão de saída do UPS deve alimentar a carga somente após passar por um circuito de filtragem, circuito este protegido por fusíveis rápidos. O inversor deve ter a capacidade de suportar sem danos as correntes de curto-circuito.

Fusíveis de Proteção: Cada TRANSISTOR IGBT deverá ser protegido individualmente por um fusível de ação rápida a fim de evitar queima em cascata.

Defeito: O sensor de defeito do UPS deve desligar o módulo automaticamente do barramento crítico, transferindo a carga crítica para o ramo de by-pass via chave estática.

Bateria Auxiliar de Controle: A bateria auxiliar de controle deve ter capacidade de fornecer energia ao sistema de controle do UPS independentemente da operação do inversor (estando, portanto, operando de forma independente das baterias principais). Esta bateria deve fornecer a energia requerida para a operação da lógica do inversor até que a carga seja transferida para uma fonte de energia alternativa e o inversor seja desligado da mesma maneira que quando uma falha acontece no sistema lógico do sistema de inversão CC/CA (IGBT). Adicionalmente a bateria deve alimentar o sistema de alarmes de forma a preservar o registro de eventos após uma falha no UPS e desligamento dele.



Proteção da Bateria: O inversor deverá possuir circuitos de monitoração e controle capazes de evitar que as baterias estraguem devido a uma sobre descarga. A tensão máxima de descarga é calculada em função da carga a fim de evitar que as baterias sofram descargas acima do especificado.

Queda de Tensão: O inversor deverá dispor de um circuito capaz de compensar automaticamente quedas de tensão na linha de distribuição da carga, mantendo a tensão sempre constante para a carga crítica.

Descarga dos Capacitores: Os capacitores de filtro para a saída devem ser fornecidos com circuito de descarga rápida, os quais automaticamente descarregam os capacitores a um valor seguro de tensão em um curto espaço de tempo após o desligamento do inversor.

Característica da Chave Estática

Tempo de transferência: menor ou igual a 200ms;

Sobrecarga:

125% por tempo indefinido.

200% por 30 segundos.

2000% por dois ciclos.

26.14.13 Componentes Internos e operacionalidade

26.14.13.1 Operação:

Quando for necessário desligar o Sistema UPS para manutenção ou quando ocorrer sobrecarga ou falha no sistema, a linha de by-pass deverá isolar a carga do sistema UPS e alimentá-la diretamente com a rede. Os controles do sistema UPS devem monitorar constantemente as condições do by-pass para executar a transferência. O sistema de by-pass deve consistir em uma chave estática com um disjuntor de by-pass em paralelo e um disjuntor de transferência do sistema UPS. A chave estática deverá ser composta por semicondutores de estado sólido (tiristores) e permitir realizar as transferências sem interrupção de energia para a carga crítica.

Transferências de Carga Manuais:

- Através do painel de controle deverá ser possível realizar-se transferências manuais.

Transferências de Carga Automática:

- As transferências automáticas deverão ocorrer sempre que houver condições de sobrecarga durante um período excedente à capacidade do sistema, ou durante uma falha que afete a tensão de saída. Transferências ocasionadas por sobrecarga provocarão uma retransferência assim que o nível de carga voltar ao valor aceitável pelo Sistema.

Sobrecargas Momentâneas:

- No caso de uma sobrecarga momentânea, tal qual um inrush, o sistema deverá disparar a chave estática por 40 ms permitindo que até 1000% da capacidade nominal do sistema seja utilizado. Se esta sobrecarga desaparecer durante os 40 ms a carga permanece alimentada pelos inversores, caso contrário será transferida para o by-pass.



26.14.13.2 Display e Controles (Todos os itens solicitados abaixo são obrigatórios)

01 – Painel de Controle do UPS

O UPS deve vir com um painel que permita a completa monitoração e controle. O display deve ser de cristal líquido e todas as informações devem estar em português.

02 - Medidores

Um microprocessador deve controlar o display e funções da memória do sistema de monitoração. Todas as três fases dos parâmetros trifásicos devem ser mostradas simultaneamente. Todos os parâmetros de tensão e corrente devem ser monitorados através de medidas RMS com precisão de $\pm 1\%$. Os seguintes parâmetros devem ser mostrados no display:

- Tensão de entrada
- Tensão de entrada do by-pass
- Corrente de entrada
- Fator de potência de entrada
- Frequência de entrada do by-pass
- Tensão da bateria
- Tensão de saída
- Corrente de Carga/Descarga da bateria
- Frequência de saída
- Tensão de Saída
- Corrente da carga
- Corrente de saída
- Potência em kW e kVA
- Potência de saída em kW e kVA
- Tensão de saída média dos Módulos
- Fator de potência de saída
- Frequência de saída

26.14.13.3 Indicadores de Fluxo de Energia

Um diagrama de fluxo de energia deve ser desenhado no display para indicar se a carga está sendo alimentada pelo UPS, bateria ou by-pass e fornecer, na mesma tela, o status dos seguintes componentes:

Disjuntor de entrada

Disjuntor de bateria

Disjuntor de saída



Chave estática conectada/desconectada

Tempo para transferência por sobrecarga

26.14.13.4 Indicadores da Bateria

Um indicador de Status de bateria deverá mostrar as condições de alarme CC, ponto de desligamento, tensão atual da bateria e tempo restante de bateria durante a descarga.

26.14.13.5 Alarmes

Os seguintes alarmes devem ser mostrados, juntamente com a ativação de um alarme sonoro:

- Falha na rede
- Carga no *bypass*
- Fuga a terra
- Subtensão na saída
- Fusível DC queimado
- Sobretensão na saída
- Disj. bateria aberto
- Sobre/subfrequência
- Bateria descarregando
- Transferência por sobrecarga
- Bateria Baixa
- Retransferência manual
- Final de descarga
- Chave estática desabilitada
- Sobretensão DC
- Transferência automática para o *bypass*
- Fusível do inversor queimado
- Auto retransferência iniciada
- Desligado por sobrecarga
- *Bypass* não disponível
- Falha de Hardware
- Sequência de fase do *bypass* incorreta
- Energia reversa



- Alarme geral no módulo
- Sobretemperatura ambiente
- Falha de comunicação
- Sobretemperatura no equipamento
- Desligado por sobretemperatura
- Desligado por emergência
- Fusível do retificador queimado
- Sobrecarga
- Falha do ventilador
- Falha da fonte de alimentação
- Corrente de entrada desbalanceada
- Inversor não sincronizado

26.14.13.6 Auto Diagnósticos e Tela de Status

Esta tela deve mostrar os seguintes parâmetros:

- Tensão de entrada, fase-fase e fase-neutro para as três fases.
- Corrente de entrada para as três fases.
- Tensão de by-pass, fase-fase para as três fases.
- Tensão de saída, fase-fase para as três fases.
- Corrente de saída para as três fases.
- Frequência de saída.
- Tensão da bateria.
- Corrente da bateria.
- Carga em kVA.

26.14.13.7 Histórico de Falhas

Esta tela deve possuir todas as informações da tela de status, de modo a permitir, em caso de falhas, a

26.14.13.8 Histórico de Eventos



Deverá mostrar os 30 últimos eventos ocorridos com o Sistema UPS com data e hora.

26.14.13.9 Monitoração de Ciclagem de Baterias

Deve mostrar os 30 últimos eventos que envolvam a descarga da bateria. Cada ciclo de descarga é colocado em uma das quatro categorias abaixo, dependendo da duração do evento:

- Descarga de 0-30 segundos
- Descarga de 31-90 segundos
- Descarga de 91-240 segundos
- Descarga acima de 240 segundos

As seguintes informações também deverão ser armazenadas para cada ciclo de descarga:

- Dia e hora
- Número do evento
- Duração do ciclo
- Tensão DC mais baixa atingida
- Máxima corrente atingida na descarga
- kW fornecidos pela bateria no início do ciclo
- Temperatura ambiente das baterias

26.14.13.10 Capacidade de Monitoração Remota

O sistema deverá dispor de uma saída serial RS232 e RS485, agente SNMP, placa de contatos secos para interfaceamento com sistemas de supervisão BMS, em protocolo Modbus RTU e em protocolo TCP/IP.

26.14.13.11 Baterias (Característica)

As baterias a serem utilizadas deverão ser do tipo estacionárias, seladas, reguladas por válvula e isentas de manutenção. As baterias devem ser projetadas para regime de alimentação em stand-by. A autonomia das baterias deve ser suficiente para suportar o inversor totalmente carregado com fator de potência 0,8 por 15 minutos. O proponente deve informar todos os dados técnicos da bateria ofertada e fornecer os cálculos do número de células necessárias e suas capacidades, os quais devem atender aos requisitos de carga e carregamento o UPS.

26.14.13.12 Disjuntores de Baterias

O UPS utilizará o disjuntor para isolá-lo das baterias. Quando aberto, não haverá tensão dentro do módulo UPS. O módulo UPS deve ter capacidade de abri-lo automaticamente quando a bateria estiver em final de descarga, ou em caso de falha do módulo. Este item é obrigatório.



26.14.13.13 Gabinete de Montagem

As baterias devem ser montadas e abrigadas em gabinete igual ao do UPS.

26.14.13.14 Garantia

Garantia integral de 2 anos após a ativação.

26.14.13.15 By-Pass Manual

Cada UPS deverá possuir três chaves que permitem transferir a carga para a rede sem que ocorram interrupção de energia para a carga crítica e desligar totalmente cada UPS, como a arquitetura a ser instalada é paralela redundante, quando houver o desligamento de um UPS pelo by-pass manual, os outros módulos UPS deverão atender toda a carga crítica ligada ao conjunto.

26.14.13.16 Treinamento

Deverá estar incluso no fornecimento um treinamento técnico operacional para até 10 funcionários. O conteúdo do curso deverá ser:

- Introdução ao Sistema UPS
- Configuração e Instalação do Sistema
- Teoria de operação
- Modos de operação
- Operação
- Especificações
- Manutenções Preventivas e Corretivas
- Aula prática

26.14.13.17 Garantias / Outros

A garantia do Sistema UPS deverá englobar todas as falhas de peças e mão de obra de fabricação por um período mínimo de 12 meses após a ativação do sistema e os conjuntos de baterias deverão ter garantia mínima por um período de 24 meses após a ativação do sistema. Deverão estar inclusos na garantia, sem ônus para o CONTRATANTE, peças, mão de obra, transporte, deslocamentos, seguros, estada.

O MTBF de cada UPS individual deverá ser superior a 240.000 horas.

O fornecedor deve ter atestado de fornecimento de equipamento de mesmo porte em território nacional.

O fabricante deve possuir assistência técnica em São Paulo/SP.

O gabinete deve possuir tratamento prévio da chapa e pintura epóxi a seco RAL 9001.



O projeto apresenta leiaute de disposição dos UPSs em ambiente (sala de no-breaks) projetado. A CONTRATADA deverá fornecer equipamentos e acessórios destes compatíveis com as dimensões projetadas para perfeito acondicionamento destes. Qualquer alteração na disposição deverá ser apresentada à FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE para prévia aprovação.

26.14.13.18 Característica Construtivas

Sensor de subtensão diferencial para a alimentação normal – Valores ajustados de fábrica: retomada em 90% e queda em 80%. Sensor de subfrequência para a fonte normal ajustável (valor de fábrica: retomada em 95%).

Sensor de tensão e frequência para a fonte de emergência – Valores ajustados de fábrica: retomada em 90% para a tensão e 95% para a frequência.

Função de teste (imediato com carga, em vazio e temporizado com carga) para simular a falha da fonte normal. Caso a fonte de emergência falhe a chave retornará para a fonte normal automaticamente, se esta estiver presente.

Deverá estar abrigada em caixa metálica, painel elétrico, conforme especificações de quadros terminais do tipo metálicos dessa especificação

26.14.13.19 Características Técnicas Específicas

- Características de Entrada dos UPS de 120 kVA:

Tensão de entrada: 380 Vca, três fios, mais neutro, mais um terra;

Variação da tensão de entrada: +10% / -15% da tensão nominal de entrada.

Variação da frequência: 60 Hz \pm 5%. (+/- 5%)

Corrente de partida: 15 segundos (No Inrush)

Fator de potência: 0,95 MÍNIMO com carga plena na saída do UPS.

Limite de sobrecarga: máximo de 125% da corrente nominal de entrada. (Sobrecarga admissível: 125% por 10 minutos, 150% por 1 minuto, acima de 165% transfere para o by-pass).

Distorção harmônica de corrente de entrada: Menor que 10% a plena carga.

O retificador deverá utilizar tecnologia IGBT com proteção de sobretemperatura, deverá realizar testes de baterias automáticos, periódicos e programáveis, ripple máximo de tensão CC máximo menor que 1%, ripple de corrente CC máximo de 5% da capacidade da bateria (Ah) expresso em Amperes, deverá possuir compensação da tensão da flutuação em função da variação da temperatura.

- Características de Saída dos UPS de 120 kVA:

Potência de Saída: 120 kVA



Tensão na linha de saída: 380/220V, três fios, mais neutro, mais uma terra.

Regulação estática da tensão: menor ou igual a +/-1%

Regulação dinâmica da tensão:

+/- 1% para carga balanceada

+/- 2% para carga 50% desbalanceada

+/- 3% para carga 100% desbalanceada

Tempo de recuperação: menor ou igual a 20 milissegundos.

Faixa de ajuste de tensão: $\pm 5\%$

Frequência: 60 Hz, $\pm 0,1\%$.

Balanceamento de fase:

120 graus +/-1 grau para cargas balanceadas.

120 graus +/-3 graus para 50% da carga desbalanceada

120 graus +/- 3 graus para 100% da carga desbalanceada.

Eficiência mínima: 94% (100% de carga). Nota: O valor inclui as eventuais perdas em filtros, transformadores devido à adequação dos níveis de tensão ao exigido. Isto é, perdas dos transformadores deverão ser incluídas no valor apresentado.

O fator de Potência da carga é 0,7 a 1.0 indutivo.

Transformador Isolador na saída é obrigatório.

Máxima distorção harmônica de corrente com plena carga deve ser 5%.

Sobrecarga:

125% da carga nominal, por 10 minutos.

150% da carga nominal por 30 segundos

Acima de 150% da carga nominal, transfere a carga crítica para o modo by-pass.

26.15 Painéis Elétricos de Baixa Tensão (QGBT / QGBT-EI / QGBT-EN / QTA's)

26.15.1 Aplicação

Distribuição de energia da subestação;

Alimentação dos UPS's e demais instalações do Prédio da Superintendência da Polícia Federal no Ceará.



26.15.2 Manobra e proteção de sobrecorrente, sobretensão e curto-circuito em Baixa Tensão

26.15.2.1 Normas Específicas

NBRIEC60439-1 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA).

NBRIEC60529 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP).

26.15.3 Características Técnicas / Especificações

O projeto dos painéis de baixa tensão deverá obedecer às prescrições da norma brasileira NBR-IEC60439-1, sendo do tipo TTA (type tested assembly), com a compartimentação entre unidades funcionais que atendam a forma 3b - abaixo definida.

Separações internas por barreiras e divisões deverão ser efetuadas de modo a garantir:

Proteção contra contatos com partes vivas pertencentes às unidades funcionais adjacentes;

Proteção contra passagem de corpos sólidos estranhos;

Limitar a possibilidade de se iniciar um arco, bem como confinar os efeitos decorrentes de um curto-circuito dentro da unidade funcional

Formas de Compartimentação (conforme NBR-IEC60439-1):

Forma 3b - Separação entre barramentos e unidades funcionais e separação entre todas as unidades funcionais, mas não entre seus terminais de saída, de uma unidade para outra. Os terminais de saída são separados do barramento

A estrutura do painel deverá ser constituída em chapas de aço carbono aparafusadas, formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica.

Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.

As chapas de fechamento dos painéis deverão ser em chapa de aço de bitola de 14 USG (2,00 mm).

As portas, quando necessário, deverão ser providas de grelhas de ventilação ou exaustores, compatíveis com o grau de proteção e necessidade de ventilação dos componentes internos, que deverão ser previstos para limitar a temperatura interna em 55°C.

Grau de Proteção (conforme a norma NBR IEC 60529)

IP 20 - Protegido contra corpos sólidos superiores a 12,5mm.

Os cubículos deverão ser providos de tampas de alumínio removíveis para a passagem dos cabos de potência, para se evitar aquecimentos decorrentes de indução magnética.

26.15.4 Tratamento e Pintura



As partes metálicas dos painéis deverão ser submetidas a um pré-tratamento anticorrosivo conforme descrito abaixo:

Desengraxamento em solução aquecida, com finalidade de remover todo e qualquer resíduo de óleo, e graxa da superfície das peças.

Decapagem em solução de ácido clorídrico, a fim de remover qualquer oxidação.

Fosfatização em solução aquecida a 80°C.

Passivação das peças com uma solução de baixa concentração de ácido crômico, aquecida, para melhorar as características da aderência e da inibição e ferrugem.

Pequenas peças metálicas como parafusos, porcas, arruelas e acessórios deverão ser zincadas por processo eletrolítico e bicromatizadas.

A pintura dos cubículos deverá ser por processo eletrostático a pó, base de resina poliéster

A cor de acabamento deverá ser RAL 9002. A espessura mínima após o acabamento, não deverá ser inferior a 80 microns.

As chapas de aço não pintadas deverão ser eletro-zincadas.

26.15.5 Características Elétricas

Os cubículos deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características elétricas:

Tensão de isolamento: 1000 V

Tensão de operação: 380/220V

Tensão de impulso (Uimp): 12kV

Barramento horizontal (conforme diagrama unifilar): verificar capacidade nominal em projeto.

Icc (simétrico): 80kAef

26.15.6 Multimetro de Energia microprocessado

Medidor de Energia modular (podendo ser instalados em painéis), compacto, com display para os painéis elétricos em que há indicação de projeto e sem display para os painéis elétricos em que houver indicação em projeto, amplo e com barra de caracteres integrado. Capacidade de leitura até 5 medidas por vez. O microprocessador deve controlar o display e funções da memória do sistema de monitoração. Todas as três fases dos parâmetros trifásicos devem ser mostradas simultaneamente. Todos os parâmetros de tensão e corrente devem ser monitorados através de medidas RMS com precisão de $\pm 1\%$.

Características da entrada de corrente:

- Faixa de ajuste do TC (Transformador de Corrente): de 5A a 32.767A
- Secundário do TC: 1A ou 5A.



- Faixa de medida: 10mA a 6A para TC de secundário 5A/ 0,02 a 2 In para TC de secundário de 1A
- Sobrecarga permitida de 15A contínua, 50A em 10s/hora e 120A em 1s/hora.
- Impedância < 0,1Ohm.
- Carga: < 0,15VA
- Isolação da corrente de entrada: 2,5kV

Alimentação:

- 110 a 415V AC ($\pm 10\%$), 5VA.
- 125 a 250V DC ($\pm 20\%$), 3W.

Características Mecânicas:

Grau de proteção (IEC 60529): IP 52 (face frontal) e IP 30 restante do dispositivo

Condições de Operacionais:

- Temperatura de operação: -10°C a +55°C
- Grau de Poluição: 2

Comunicação:

- Porta RS485: 2 fios, acima de 19200 bauds, Modbus RTU, Circuito SELV, Tensão de Impulso 6kV (dupla isolação)

Os seguintes parâmetros devem ser mostrados no display:

- Tensão, precisão 0,5% da leitura.
- Corrente, precisão 0,5% da leitura.
- Fator de potência, precisão 1% para leituras de 0,5 adiantado a 0,5 atrasado.
- Frequência, precisão 0,1%.
- Potência instantânea e demandada.
- Potência ativa, reativa e aparente total ou por fase.
- Distorção Harmônica Total de corrente e de tensão.

26.15.7 Transformador de Corrente

Transformador de Corrente para medição com:

- Classe de exatidão mínima de 0,6%;
- Corrente nominal de secundário de 5A.
- Relação de Transformação (In – disjuntor do barramento medido) /5A.

26.15.8 Barramento



Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico com pureza de 99,9% de perfil retangular com cantos arredondados.

Deverão ser dimensionados de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços térmicos e eletrodinâmicos resultante de curtos-circuitos. Quando for solicitado a montagem do painel encostado na parede, especial atenção deve ser dado ao acesso de todos os barramentos (principal, secundários, entrada e saída) no que diz respeito ao acesso para a manutenção e instalação, ou seja, todos os barramentos devem ser acessíveis pela porta frontal sem a necessidade de desmontagem dos componentes.

As superfícies de contato de cada juntam deverão ser prateadas e firmemente aparafusadas.

As ligações auxiliares deverão ser realizadas por cabos de cobre flexíveis, antichama, bitola mínima de 1,5 mm², e os circuitos secundários dos TC's deverão ser executadas com bitola mínima 2,5mm², numeradas, identificadas, com isolação para 750V.

26.15.9 PAINEL DE DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO

A construção dos painéis de baixa tensão será de acordo com os itens expostos acima.

Será exigido que a proteção da distribuição do sistema de baixa tensão seja a mais adequada possível, e deve no mínimo atender a norma de instalação brasileira de baixa tensão no que diz respeito à proteção contra sobrecorrente - item 5.3. Especial atenção deve ser dado ao item 5.3.4 - proteção contracorrente de curto-circuito, e deverá ser atendido na íntegra para garantir a proteção dos condutores quanto aos efeitos térmicos (A2s).

A coordenação da proteção deve ser de acordo com o item 7.5.4 da NBR IEC 60439-1 para garantir que a continuidade de serviço seja garantida no sistema, mesmo que venha a ocorrer um desligamento por curto-circuito em uma das saídas alimentadoras.

Os componentes internos dos cubículos de baixa tensão devem seguir as especificações dos componentes constantes dos quadros de distribuição, descritos em item abaixo e especificações de projeto.

26.15.10 Geral

Todos os componentes e o conjunto completo de equipamentos fornecidos, deverão ser garantidos pelo fabricante durante o prazo mínimo de 12 (doze) meses, a partir do seu início de funcionamento, ou de 18 (dezoito) meses, a partir da data de recebimento por parte da compradora.

A garantia deve se estender para qualquer defeito de fabricação ou funcionamento.

O fornecedor dos Painéis e Transformadores (SE's) deverá apresentar os Certificados de Ensaio de tipo, conforme listados nas respectivas normas, para equipamentos similares de protótipos:

IEC 62 271 – 200 para Painéis de 15kV.

NBR 10 295 para Transformadores.



NBR IEC 60 439 -1 para Painéis de BT.

NBR IEC 60 439 -2 para Barramento Blindado BT.

A não apresentação dos referidos Certificados impede o fornecimento do painel.

Estes Relatórios de Ensaio deverão ser de Laboratório de renome Internacional ou Nacional credenciado ao Inmetro, conforme as recomendações ABNT / IEC correspondentes.

O fornecedor do painel deverá apresentar os seguintes relatórios dos ensaios de rotina, conforme listados nas respectivas normas:

IEC 62 271 – 200 para Painéis de 15kV.

NBR 10 295 para Transformadores.

NBR IEC 60 439 -1 para Painéis de BT

NBR IEC 60 439 -2 para Barramento Blindado BT

A não apresentação dos referidos Certificados impede o fornecimento do painel.

Estes Relatórios de Ensaio deverão ser de Laboratório de renome Internacional ou Nacional credenciado ao Inmetro, conforme as recomendações ABNT / IEC correspondentes.

Documentação Técnica

Manual

Deverão ser fornecidos manuais de instalação, ativação (start-up), operação e manutenção.

Desenhos

Deverão ser apresentados, juntamente com a proposta, os desenhos com diagrama unifilar, dimensionais e principais componentes.

26.15.11 Garantia

A garantia deverá ser de 12 meses a partir da data de ativação ou 18 meses da entrega.

26.15.12 Gabinete

O quadro deverá ser construído com chapas de aço e um chassi reforçado. O acabamento deverá ser feito com pintura epóxi a pó. Deverá vir, obrigatoriamente, com rodas para deslocamento e com travas para instalação final. A entrada de cabos deverá ser feita pela parte inferior com fácil acesso. Todo o acesso para serviço deverá ser feito pela parte frontal do painel. Para assegurar a integridade do aterramento, proteção estática e blindagem contra EMI/RFI, todas as tampas do painel deverão estar interligadas à estrutura e aterramento através de cordoalhas de cobre.

O quadro deverá trabalhar com ventilação natural. O resfriamento por convecção deverá permitir que o equipamento trabalhe continuamente, sem que ocorram alarmes de sobretemperatura.



26.15.13 Disjuntor Principal e de Distribuição

Deverá haver um disjuntor principal para proteger contra sobrecorrente e como um meio de desconectar a energia de todo o painel. O disjuntor principal deverá ser do tipo caixa moldada, tensão máxima de emprego de 600VAC, trifásico, dimensionado para suportar 125% da carga especificada. A corrente de curto-circuito mínima deve ser a especificada em projeto. Este disjuntor deve possuir uma bobina de trip para que possa ser desligado automaticamente pelos controles.

Deverá haver disjuntores terminais para alimentação de cargas conforme projeto com função de proteção contra sobrecorrente e como um meio de desconectar a energia desses circuitos. Os disjuntores deverão ser do tipo caixa moldada, tensão máxima de emprego de 600VAC, trifásico (ou monofásico se o projeto solicitar). A corrente de curto-circuito mínima deve ser a especificada em projeto.

Os disjuntores deverão atender as normas NBR 60947-2 e IEC 947-2 e possuir as seguintes características construtivas:

Número de polos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.

Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.

Frequência: 50/60 Hz

Tensão Máxima de Emprego: 600 VCA

Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.

Manobras Elétricas: 10.000 operações

Manobras Mecânicas: 20.000 operações

Grau de proteção: IP 21

Fixação: Trilho DIN 35 mm

Temperatura Ambiente: -25° C a + 55 ° C

Terminais: conforme indicado em projeto.

26.15.14 Supressor de Surto

O painel deverá vir equipado com um supressor de surto de alta energia. Os supressores deverão ser construídos com varistores tipo MOV, protegidos individualmente por fusíveis, com capacidade de 400kA @ 220 VAC para uma aplicação.

A capacidade de cada supressor deverá ser de 400kA por fase, baseados em uma curva de 8x20 microsegundos, atendendo a categoria C3 da IEEE 1250 C62.41.

26.16 Quadros e componentes

26.16.1 Aplicação:



Deverão sempre atender as especificações contidas em plantas. Esta especificação fixa os requisitos mínimos para o fornecimento, fabricação e ensaios para quadros de força, de iluminação, de ar-condicionado, de tomadas e de comando de baixa tensão, entre outros, conforme definição caso a caso em projeto.

26.16.2 Normas Específicas:

Os quadros deverão ser fabricados, testados e ensaiados de acordo com as normas da ABNT aplicáveis em particular, para este caso, NBR-60439-3. Todos os equipamentos instalados no interior dos quadros deverão obedecer às normas da ABNT aplicáveis, em caso de dúvidas e/ou omissões deverão ser resolvidas em conjunto com a **FISCALIZAÇÃO** do **CONTRATANTE**.

26.16.3 Características dos Componentes Elétricos

26.16.3.1 Contator / Relé térmico / Relé Auxiliar

Os contadores relés térmicos e relés auxiliares deverão ter características conforme indicado nos os diagramas.

26.16.3.2 Multimetro de Energia microprocessado

Medidor de Energia modular (podendo ser instalados em painéis), compacto, com display para os painéis elétricos em que há indicação de projeto e sem display para os painéis elétricos em que houver indicação em projeto, amplo e com barra de caracteres integrado. Capacidade de leitura até 5 medidas por vez. O microprocessador deve controlar o display e funções da memória do sistema de monitoração. Todas as três fases dos parâmetros trifásicos devem ser mostradas simultaneamente. Todos os parâmetros de tensão e corrente devem ser monitorados através de medidas RMS com precisão de $\pm 1\%$.

Características da entrada de corrente:

- Faixa de ajuste do TC (Transformador de Corrente): de 5A a 32.767A
- Secundário do TC: 1A ou 5A.
- Faixa de medida: 10mA a 6A para TC de secundário 5A/ 0,02 a 2 In para TC de secundário de 1A
- Sobrecarga permitida de 15A contínua, 50A em 10s/hora e 120A em 1s/hora.
- Impedância < 0,1Ohm.
- Carga: < 0,15VA
- Isolação da corrente de entrada: 2,5kV

Alimentação:

- 110 a 415V AC ($\pm 10\%$), 5VA.
- 125 a 250V DC ($\pm 20\%$), 3W.



Características Mecânicas:

Grau de proteção (IEC 60529): IP 52 (face frontal) e IP 30 restante do dispositivo

Condições de Operacionais:

- Temperatura de operação: -10°C a +55°C
- Grau de Poluição: 2

Comunicação:

- Porta RS485: 2 fios, acima de 19200 bauds, Modbus RTU, Circuito SELV, Tensão de Impulso 6kV (dupla isolamento)

Os seguintes parâmetros devem ser mostrados no display:

- Tensão, precisão 0,5% da leitura.
- Corrente, precisão 0,5% da leitura.
- Fator de potência, precisão 1% para leituras de 0,5 adiantado a 0,5 atrasado.
- Frequência, precisão 0,1%.
- Potência instantânea e demandada.
- Potência ativa, reativa e aparente total ou por fase.
- Distorção Harmônica Total de corrente e de tensão.

26.16.3.3 Transformador de Corrente

Transformador de Corrente para medição com:

- Classe de exatidão mínima de 0,6%;
- Corrente nominal de secundário de 5A.
- Relação de Transformação (In – disjuntor do barramento medido)/5A.

26.16.3.4 Telerruptor

Deverão ser construídos em caixa moldada em resina termoplástica injetada, terminal superior e inferior com bornes apropriados para conexão de cabos ou terminais, contato fixo e móvel confeccionados em prata tungstênio.

Deverão ser do tipo biestáveis com ordens de comando do tipo pulso em que um comando de pulso para a bobina fecha os contatos e o próximo comando de pulso abre os contatos.

Deverão ser modulares conforme norma IEC com largura padrão de 18mm por módulo.

Corrente nominal e demais características técnicas conforme planta.

Os telerruptores devem possuir chave de comando local com três posições:



- Posição automática: só aciona ou desliga mediante pulso em sua bobina
- Posição manual: fica permanentemente acionado independente de pulso em sua bobina
- Posição desligado: fica permanentemente desligado independente de pulso em sua bobina.

26.16.3.5 Contator modular

Deverão ser construídos em caixa moldada em resina termoplástica injetada, terminal superior e inferior com bornes apropriados para conexão de cabos ou terminais, contato fixo e móvel confeccionados em prata tungstênio.

Deverão ser para fechamento magnético, ou seja, enquanto a tensão de comando for aplicada à bobina do contator, os contatos estarão fechados.

Deverão ser modulares conforme norma IEC com largura padrão de 18mm por módulo.

Corrente nominal e demais características técnicas conforme planta.

26.16.3.6 Disjuntores de proteção e manobras

Deverão ser construídos em caixa moldada em resina termoplástica injetada, composto por câmara de extinção de arco, bobina de disparo magnético, elemento bimetálico, terminal superior e inferior com bornes apropriados para conexão de cabos ou terminais, contato fixo e móvel confeccionados em prata tungstênio e mecanismo de disparo independente, que permite a abertura do disjuntor, mesmo com a alavanca travada na posição ligado.

Deverão atender as normas NBR IEC 60898 / NBR IEC60947-2 / IEC 898 e IEC 947-2.

Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes a capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto.

- Número de pólos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.
- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
- Frequência: 50/60 Hz
- Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA
- Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
- Manobras Elétricas: 10.000 operações
- Manobras Mecânicas: 20.000 operações
- Grau de proteção: IP 21
- Fixação: Trilho DIN 35 mm
- Temperatura Ambiente: -25° C a + 55 ° C
- Terminais: conforme indicado em projeto.



Alguns disjuntores especificados possuem disparados termomagnéticos, outros possuem disparadores eletrônicos e outros disparadores eletrônicos/lógicos. Em caso de uso de fabricante similar, os disparadores dos disjuntores a serem fornecidos deverão possuir as mesmas características aos especificados.

Os disparadores lógicos/eletrônicos deverão possuir capacidade de comunicação com o sistema de supervisão e controle predial através de protocolo modbus RTU fornecendo as grandezas elétricas as quais o disparador eletrônico lógico especificado podem medir.

26.16.3.7 Disjuntores com Função Diferencial Residual (DR)

Os disjuntores com função diferencial residual devem possuir as mesmas características técnicas descritas no item anterior (disjuntores de proteção e manobras). Para a função diferencial, os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes a capacidade de ruptura e eventuais ajustes de seletividade deverão ser verificadas as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõe o projeto.

- Deverão atender as normas NBR IEC 1008 e BS EM 61008.
- Número de pólos: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto.
- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
- Sensibilidade: 30 mA
- Frequência: 50/60 Hz
- Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA
- Curvas de Disparo: conforme diagrama unifilar, indicado em projeto
- Manobras Elétricas: 10.000 operações
- Manobras Mecânicas: 20.000 operações
- Grau de proteção: IP 21
- Fixação: Trilho DIN 35 mm
- Temperatura Ambiente: -25° C a + 55 ° C
- Terminais: conforme indicado em projeto.
- Deverão ser fornecidos com contato auxiliar para sinalização e alarme.
- Quando instalados em painéis com dispositivos de proteção contra sobretensões a jusante do DR, estes deverão ser do tipo S.

26.16.3.8 Dispositivo de Proteção contra Sobretensão (DPS).

Deverão ser construídos conforme as normas ANSI/IEEE C62,41-1991 e C62.41-1987.

Os dispositivos de proteção contra sobretensões serão construídos por varistores de óxido de metálico de baixa energia, com capacidade para até 10 kA e deverão ser instalados a jusante do dispositivo de seccionamento / proteção geral e a montante do dispositivo DR.



Deverão possuir as características abaixo, quando instalados em sistemas elétricos com característica de aterramento TN(S) e localizados na zona de proteção C :

- Tensão Nominal Máxima de Operação U_c : 275V para painéis 380/220V, 175V para painéis 220/127V, 50/60 Hz ;
- Tensão Nominal U_n : 220V fase terra para painéis 380/220V e 120V fase terra para painéis 220/127V, 50/60 Hz ;
- Extinção da Corrente residual de Surto com U_c : 100 Aeff ;
- Capacidade dos Surtos Unipolar:
- (8/20 microseg) : 15 kA ;
- (8/20 microseg) : 40 kA ;
- Níveis de Sobretensão : $\leq 1,5$ kV ;
- Tempo de Resposta; ≤ 25 ns ;
- Fusíveis Máximos: 125 A gL / gG ;
- Temperatura ambiente : - 25 ° C até + 75° C ;
- Grau de Proteção : IP 20
- Fixação : sobre trilho DIN 35x7,5 mm;

Para o esquema de aterramento citado deverão ser instalados dispositivos contra sobretensão entre cada fase e neutro e entre neutro e condutor de proteção (PE).

Os dispositivos DPS deverão atender as seguintes características técnicas:

Capacidade de Energia: 2500 Joules

Tempo de resposta dos componentes: 1 nano seg.

Vida Útil, com 120 Vac aplicados:

- 3 kA, 8/20 micro seg > 3000 operações
- 10 kA, 8/20 micro seg > 100 operações

Temperatura Operacional: -40° até + 65° C

O dispositivo deverá possuir sinalização local luminosa, através de LED's, que indique seu estado de operação.

26.16.3.9 Lâmpadas

As lâmpadas dos sinalizadores serão padronizadas do tipo incandescente, soquete baioneta - BA9S, com comprimento máximo de 28mm. A troca das lâmpadas deverá ser efetuada pela parte frontal sem necessidade de se abrir a porta do painel. Deverá ser fornecido um extrator de lâmpada caso este seja necessário para sua troca.

As lâmpadas deverão obedecer o seguinte código de cores:



- Ligado.....Vermelha
- Desligado.....Verde
- Sinalização.....Branca
- Alarme..... Amarela

26.16.3.10 Fusíveis para comando

Deverão ser do tipo diazed até a corrente nominal de 50A. Acima deste valor deverão ser do tipo NH. As bases e tampas e anéis de proteção dos fusíveis diazed, deverão ser de porcelana. As bases NH deverão ser montadas justapostas com separadores de fenolite, ou com espaçamentos mínimos conforme indicado pelo fabricante.

26.16.3.11 Bornes Terminais

A fiação destinada a conexões externas ao painel deverá ser levada a bornes terminais.

Os bornes deverão ser de um só tipo para todo o fornecimento, de fixação unificada para força e comando.

Os bornes deverão ser de material isolante não quebradiço (de nylon ou poliamida).

26.16.3.12 Acessórios

Para cada quadro deverão ser fornecidos os seguintes acessórios:

Um porta desenhos na parte interna da porta.

Uma chave para parafusos de ajuste para fusíveis diazed.

Inspeção e testes na fábrica

O equipamento objeto desta especificação deverá ser submetido às inspeções e testes pelo fabricante ou fornecedor e ter seus resultados anexados à documentação fornecida.

Os painéis deverão possuir garantia de fabricação mínima de 12 meses a partir do seu início de funcionamento.

As inspeções e testes a serem realizadas no fornecedor ou fabricante, deverão ser feitas em presença do inspetor do comprador.

O CONTRATANTE poderá a seu exclusivo critério dispensar o testemunho DA CONTRATADA Na realização de alguns dos testes previamente combinados, o que não libera o fornecedor da realização destes testes e apresentação dos relatórios correspondentes.

A aprovação do inspetor credenciado pelo comprador, não isenta o fornecedor das responsabilidades e garantias definidas nesta especificação.

Todos os testes relacionados a seguir deverão ter seus custos explicitados na proposta, caso envolvam custos adicionais.



As Inspeções de verificação geral de dimensões serão realizadas de acordo com os desenhos fornecidos pelo fabricante e aprovados pelo CONTRATANTE.

A Inspeção visual inclui as seguintes verificações:

- Estado geral dos quadros.
- Condições gerais de pintura.
- Facilidade de manutenção.
- Rigidez mecânica das fixações.
- Quantidade e características dos componentes nos desenhos aprovados.

Os testes mecânicos consistem na verificação de bom funcionamento das portas, dos interlocks mecânicos das maçanetas, da extração e inserção de gavetas extraíveis quando for o caso, etc.

Os testes de operação elétrica e controle de fiação serão verificados a exatidão da fiação e operação elétrica na seguinte sequencial:

1. Testes dielétricos incluindo:
 - Verificação com Megger do isolamento dos barramentos, fiação de comando, proteção e medição.
 - Ensaio de tensão aplicada conforme normas ABNT.
 - Testes de polaridade de TCs e instrumentos.
 - Testes de continuidade da fiação e verificação da fiação e bornes.
 - Testes de verificação de funcionamento elétrico e mecânico dos componentes

26.16.4 Quadro de Nobreaks (QNB)

26.16.4.1 Aplicação:

Quadro que recebe a alimentação do QGBT de baixa tensão da instalação e distribui energia elétrica para o quadro QGBT-EI demais quadros através de circuitos alimentadores.

26.16.4.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de sobrepor com barramento central trifásico de cobre (2"x1/4"), 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por fusíveis NH de 10A, disjuntores tripolares conforme especificações de projeto para proteção dos circuitos alimentadores, e circuitos de derivação para os nobreaks, lâmpadas de sinalização e fusível diazed para proteção das lâmpadas e multimetro de grandezas elétricas.



26.16.4.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.5 Quadro de Iluminação externa (QDIL-EXT)

26.16.5.1 Aplicação:

Quadro responsável por circuitos de iluminação na área externa, estacionamento, jardim etc.

26.16.5.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de embutir com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais de iluminação, conforme especificações de projeto.

26.16.5.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.6 Quadro de Iluminação do estacionamento (QDLI-EST)

26.16.6.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de iluminação dos estacionamentos de áreas cobertas e para os postes metálicos.

26.16.6.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de embutir com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais de iluminação, conforme especificações de projeto.

26.16.6.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

**26.16.7 Quadro de Distribuição de Luz e Força Térreo Prédio Existente (QDLF-TER 01)****26.16.7.1 Aplicação:**

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de iluminação, tomadas de uso geral e tomadas de uso específico não estabilizadas no térreo do prédio existente.

26.16.7.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de sobrepor com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais de iluminação e tomadas, conforme especificações de projeto.

26.16.7.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.8 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta - Guarita (QDEI-GUARITA)**26.16.8.1 Aplicação:**

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral de energia ininterrupta estabilizadas da guarita.

26.16.8.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de Embutir com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.8.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.9 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta Auditório (QDEI-AUD)



26.16.9.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral de energia ininterrupta estabilizadas do auditório.

26.16.9.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de embutir com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.9.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.10 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta Subsolo (QDEI-SUB)

26.16.10.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral de energia ininterrupta estabilizadas do Subsolo.

26.16.10.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de embutir com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.10.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.11 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta Térreo (QDEI-TER)

26.16.11.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia ininterrupta e estabilizada do prédio da delegacia.

**26.16.11.2 Características Técnicas/Especificação:**

Quadro metálico de embutir com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.11.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.12 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta Térreo Prédio existente (QDEI-TER 01)**26.16.12.1 Aplicação:**

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia ininterrupta e estabilizada do térreo no prédio existente.

26.16.12.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de sobrepor com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.12.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.13 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta 1º Pavimento (QDEI-PAV 1)**26.16.13.1 Aplicação:**

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia ininterrupta e estabilizada do 1º Pavimento.

26.16.13.2 Características Técnicas/Especificação:



Quadro metálico de sobrepor com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopulares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.13.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.14 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta 2º Pavimento (QDEI-PAV 2)

26.16.14.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia ininterrupta e estabilizada do 2º Pavimento.

26.16.14.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de sobrepor com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopulares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.14.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.15 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta 3º Pavimento (QDEI-PAV 3)

26.16.15.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia ininterrupta e estabilizada do 3º Pavimento.

26.16.15.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopulares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

**26.16.15.3 Critério de Medição:**

Por unidade instalada.

26.16.16 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta 4º Pavimento (QDEI-PAV 4)**26.16.16.1 Aplicação:**

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia ininterrupta e estabilizada do 4º Pavimento.

26.16.16.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.16.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.17 Quadro de Distribuição de energia Normal Guarita (QDEN-GUARITA)**26.16.17.1 Aplicação:**

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia normal (não ininterrupta) da Guarita.

26.16.17.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **EMBUTIR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais de iluminação e tomadas, conforme especificações de projeto.

26.16.17.3 Critério de Medição:



Por unidade instalada.

26.16.18 Quadro de Distribuição de energia Normal Auditório (QDEN-AUD)

26.16.18.1 Aplicação

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia normal (não ininterrupta) do auditório.

26.16.18.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **EMBUTIR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais de iluminação e tomadas, conforme especificações de projeto.

26.16.18.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.19 Quadro de Distribuição de energia Normal Subsolo (QDEN-SUB)

26.16.19.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia normal (não ininterrupta) do subsolo.

26.16.19.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de EMBUTIR com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais de iluminação e tomadas, conforme especificações de projeto.

26.16.19.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.



26.16.20 Quadro de Distribuição de energia Normal Oficina (QDEN-OFICINA)

26.16.20.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia normal (não ininterrupta) da Oficina.

26.16.20.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **EMBUTIR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopulares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais de iluminação e tomadas, conforme especificações de projeto.

26.16.20.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.21 Quadro de Distribuição de energia Normal Térreo (QDEN-TER)

26.16.21.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia normal (não ininterrupta) do Térreo.

26.16.21.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopulares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais de iluminação e tomadas, conforme especificações de projeto.

26.16.21.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.



26.16.22 Quadro de Distribuição de energia Normal 1º Pavimento (QDEN-PAV 1)

26.16.22.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia normal (não ininterrupta) do 1º Pavimento.

26.16.22.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais de iluminação e tomadas, conforme especificações de projeto.

26.16.22.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.23 Quadro de Distribuição de energia Normal do 2º Pavimento (QDEN-PAV 2)

26.16.23.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia normal (não ininterrupta) do 2º Pavimento.

26.16.23.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais de iluminação e tomadas, conforme especificações de projeto.

26.16.23.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.24 Quadro de Distribuição de energia Normal do 3º Pavimento (QDEN-PAV 3)



26.16.24.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia normal (não ininterrupta) do 3º Pavimento.

26.16.24.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais de iluminação e tomadas, conforme especificações de projeto.

26.16.24.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.25 Quadro de Distribuição de energia Normal do 4º Pavimento (QDEN-PAV 4)

26.16.25.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia normal (não ininterrupta) do 4º Pavimento.

26.16.25.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais de iluminação e tomadas, conforme especificações de projeto.

26.16.25.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.26 Quadro de Distribuição de energia Normal Cobertura (QDEN-COB)

26.16.26.1 Aplicação:



Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia normal (não ininterrupta) da Cobertura.

26.16.26.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais de iluminação e tomadas, conforme especificações de projeto.

26.16.26.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.27 Quadro de Distribuição de energia Normal Do Elevador (QDEN-ELE)

26.16.27.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral e tomadas de uso específico de energia normal (não ininterrupta) do Elevador

26.16.27.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.27.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.28 Quadro de Distribuição Ar Condicionado Auditório (QDAC-AUD)

26.16.28.1 Aplicação:



Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado do auditório.

26.16.28.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **EMBUTIR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.28.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.29 Quadro de Distribuição de Ar Condicionado Subsolo (QDAC-SUB)**26.16.29.1 Aplicação:**

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado do subsolo.

26.16.29.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **EMBUTIR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.29.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.30 Quadro de Distribuição de Ar Condicionado Térreo (QDAC-TER)**26.16.30.1 Aplicação:**



Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado do Térreo.

26.16.30.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.30.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.31 Quadro de Distribuição de Ar Condicionado 1º Pavimento (QDAC-PAV 1)

26.16.31.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado do 1º Pavimento.

26.16.31.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.31.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.32 Quadro de Distribuição de Ar Condicionado 2º Pavimento (QDAC-PAV 2)

26.16.32.1 Aplicação:



Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado do 2º Pavimento.

26.16.32.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopulares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.32.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.33 Quadro de Distribuição de Ar Condicionado 3º Pavimento (QDAC-PAV 3)

26.16.33.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado do 3º Pavimento.

26.16.33.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopulares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.33.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.34 Quadro de Distribuição de Ar Condicionado 4º Pavimento (QDAC-PAV 4)

26.16.34.1 Aplicação:



Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado do 4º Pavimento.

26.16.34.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.34.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.35 Quadro de Distribuição de Ar Condicionado Cobertura (QDAC-COB)

26.16.35.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado da Cobertura.

26.16.35.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.35.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.36 Quadro de Distribuição de Ar Condicionado do SETEC (QDAC-SETEC)

26.16.36.1 Aplicação:



Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado do SETEC.

26.16.36.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopulares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.36.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.37 Quadro de Distribuição de Geração de Energia Solar Auditório (QDGS-AUD)

26.16.37.1 Aplicação:

Quadro destinado à conexão do inversor do sistema de geração de energia solar com o barramento de energia normal do auditório.

26.16.37.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **EMBUTIR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopulares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.37.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.38 Quadro de Distribuição de Geração de Energia Solar Estacionamento (QDGS-EST)

26.16.38.1 Aplicação:



Quadro destinado à conexão do inversor do sistema de geração de energia solar com o barramento de energia normal do estacionamento.

26.16.38.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **EMBUTIR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.38.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.39 Quadro de Distribuição de Geração de Energia Solar Subsolo (QDGS-SUB)

26.16.39.1 Aplicação:

Quadro destinado à conexão do inversor do sistema de geração de energia solar com o barramento de energia normal do subsolo.

26.16.39.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **EMBUTIR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.39.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.40 Quadro de Distribuição de Geração de Energia Solar Cobertura (QDGS-COB)

26.16.40.1 Aplicação:



Quadro destinado à conexão do inversor do sistema de geração de energia solar com o barramento de energia normal da Cobertura.

26.16.40.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.40.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.41 Quadro de Distribuição de Geração de Energia Solar Cobertura Prédio Existente (QDGS-COB PE)**26.16.41.1 Aplicação:**

Quadro destinado à conexão do inversor do sistema de geração de energia solar com o barramento de energia normal da cobertura no prédio existente.

26.16.41.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.16.41.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.42 Quadro de Força das Bombas de Incêndio (QD-INC)**26.16.42.1 Aplicação:**



Quadro destinado à alimentação dos quadros das bombas do sistema de incêndio, bombas de hidrantes e bombas de sprinklers.

26.16.42.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopulares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto, deve conter os circuitos de força e comandos de acionamento das bombas.

26.16.42.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.43 Quadro de Força das bombas hidráulicas- Recalque (QD-RECALQUE)**26.16.43.1 Aplicação:**

Quadro destinado à Alimentação das bombas de recalque dos prédios existente e da ampliação.

26.16.43.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopulares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto, deve conter os circuitos de força e comandos de acionamento das bombas.

26.16.43.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.44 Quadro das bombas de Irrigação (QD-IRR)**26.16.44.1 Aplicação:**

Quadro destinado à Alimentação das bombas de irrigação dos prédios existente e da ampliação.



26.16.44.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **SOBREPOR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto, deve conter os circuitos de força e comandos de acionamento das bombas.

26.16.44.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.45 Quadro de força e comando das bombas dos sprinklers (QB-SPRINKLERS)

26.16.45.1 Aplicação:

Quadro destinado à Alimentação de força e comando das bombas dos sprinklers.

26.16.45.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **EMBUTIDO** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores e contadores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto, deve conter os circuitos de força e comandos de acionamento das bombas.

26.16.45.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

26.16.46 Quadro de Força e Comando das Bombas da rede de Hidrantes (QB-HID)

26.16.46.1 Aplicação:

Quadro destinado à Alimentação de força e comando das bombas da rede de hidrantes.



26.16.46.2 Características Técnicas/Especificação:

Quadro metálico de **EMBUTIR** com barramento central trifásico de cobre, 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por disjuntores monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores e contadores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto, deve conter os circuitos de força e comandos de acionamento das bombas.

26.16.46.3 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

27 SPDA

27.1 Objetivo

A presente especificação tem como finalidade definir os parâmetros técnicos ideais a serem mantidos no Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA para edifício a ser executado.

27.2 Generalidades

Este projeto estabelece os critérios e especificações para a execução da obra de sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas – SPDA - e sistema de aterramento, visando trazer à edificação segurança e redução dos riscos das Descargas Atmosféricas.

O projeto contém todas as informações, dimensionamentos, procedimentos necessários à instalação do sistema, e de acordo com este Memorial.

Os itens seguintes indicam as premissas que foram utilizadas no desenvolvimento do projeto e que serão seguidas no fornecimento e instalação dos sistemas.

27.3 Normas Técnicas

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem como em toda a terminologia adotada, serão seguidas as prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 5419.



Os materiais serão novos de classe, qualidade e grau adequados. Estarão de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT.

A **CONTRATADA** fornecerá e instalará todos os cartazes de advertência e de segurança exigidos por lei e regulamentos, ou solicitados pelo CONTRATANTE. A instalação completa deverá estar em perfeita conformidade com os códigos e padrões do CBM.

27.4 Elementos do sistema de SPDA e Aterramento

27.5 Aterramento

27.5.1 Haste de aterramento

Haste de Aterramento NBR 13571 Haste em aço carbono 1010/1020 revestido de cobre com espessura de 254 microns (10 mils). Característica Barra de aço carbono cobreada. Utilização Sistemas de aterramento de baixa e média tensão. Material Aço carbono 1010/1020 revestido de cobre com espessura de 254 microns (10 mils). Aplicação Aterramento de redes de distribuição residenciais, padrão de entrada e demais sistemas de aterramento para uso como eletrodo de aterramento nas malhas de aterramento.

27.5.2 Caixa de inspeção

Caixa de inspeção para aterramento, circular, em polietileno e com diâmetro interno de 30 cm e profundidade de 30 cm com tampa de ferro fundido reforçada com bocal interior quadrado articulado e borda exterior redonda para passeios e pisos sujeitos a cargas pesadas.

27.5.3 Caixa de equipotencialização

Caixa de equipotencialização em aço 200x200x90mm de embutir, em chapa de aço com espessura de 6mm com 9 (nove) terminais para conexão de cabos e isolador de baixa tensão com dimensões de Ø25x30mm para impedir uma eventual fuga de corrente e barramento de cobre de dimensões 150x 150x6,3mm.

27.5.4 Barra chata de alumínio

Barra chata de alumínio com dimensões 7/8" x 1/8" x 3m, seção transversal de 70mm² com furos de Ø7mm instalada e fixada na cobertura em platibanda ou em telha metálica através de parafuso em aço inox autoatarrachante de Ø4,2 x 32mm em bucha de nylon nº 6. A conexão entre peças de barras chata será feita em parafuso de cabeça chata em alumínio de Ø1/4" x 5/8" e porca sextavada Ø1/4" em alumínio para sistema de captação.

27.5.5 Solda exotérmica



Solda exotérmica realizada em molde HCL 5/8.50-5, cartucho nº 115 e alicate Z-201 para conexão entre cabos de cobre da malha de aterramento e hastes de aterramento.

27.5.6 Conector aterrinsert

Conector da Termotécnica para-raios, com o objetivo de acessar a Rebar de Ø8-10mm com disco em latão e rosca fêmea M12, permitindo a realização de ensaios de continuidade elétrica, aterramento de massas metálicas e interligação com os barramentos de equipotencialização. Também pode ser usado em juntas de dilatação, de modo a garantir a sua continuidade, e como pontos de acesso para captadores e condutores da malha de captação.,

27.5.7 Barras chatas

Barra chata em cobre com dimensões de 3/4"x1/4" fornecidas em barras de 3000 mm de comprimento. As barras serão utilizadas para a gaiola de Faraday, instalada na cobertura da edificação.

27.5.8 Curva 90° para barra chata de alumínio

Curva de 90° em barra chata de alumínio com dimensões 7/8" x 1/8" x 3m, seção transversal de 70mm² com furos de Ø7mm, referência: TEL-778, marca de referência Termotécnica ou equivalente técnico.

27.5.9 Redutor prisioneiro

Redutor prisioneiro M12 x 3/16" em latão zincado com parafuso inox para fixação entre os conectores aterrinsert e cabos ou barras chata do sistema de captação.

27.5.10 Parafuso autoatarrachante

Parafuso autoatarrachantes em aço inox de dimensões Ø4,2 x 32mm, referência: TEL-5333, marca de referência Termotécnica ou equivalente técnico.

27.5.11 Parafuso cabeça chata

Parafuso cabeça chata em alumínio de dimensões 1/4" x 7/8".

**27.5.12 Clips 3/8" para emenda**

Clip 3/8" galvanizada para conexão de barras de 8 a 10mm de diâmetro. Aplicação na conexão entre Re-bars e fixação entre Re-bars e pilares. referência: TEL-5238, marca de referência Termotécnica ou equivalente técnico.

27.6 Cabo de cobre**27.7 Cordoalha de Cobre Nu**

Para as instalações de SPDA deverão ser utilizados condutores elétricos em cobre sem isolamento (cordoalha de cobre nu) com características em conformidade com a NBR 5419 e demais normas pertinentes com seção nominal transversal de 50 mm².

27.8 Barra Re-Bar

Barra a ser utilizada no subsistema de descidas do SPDA a ser "amarrada às ferragens da estrutura da edificação". Barra redonda em aço galvanizado a fogo, diâmetro nominal de 3/8", comprimento de 3,45m. Continuidade elétrica (emenda) das Re-Bars deverá ser executada por transpasse de 20 cm, onde devem ser usados 3 clips galvanizados por conexão com diâmetro de 3/8". Re-bars com referência: TEL-760, marca de referência Termotécnica ou equivalente técnico.



28 LÓGICA

28.1 Eletrodutos e conexões

28.1.1 Eletrodutos PVC

Eletroduto em PVC rígido roscável preto, tipo antichama, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 6150/80, com rosca paralela BSP, conforme norma NBR 8133:2010. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90° devem ser do tipo roscável, fabricadas em PVC rígido, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.

28.1.2 Eletrodutos PEAD

Eletroduto corrugado em polietileno de alta densidade (PEAD) para condução de cabos com corrugação circular anelar interna e externa instalado embutido no piso. Uto com alta resistência a agressões químicas e baixo coeficiente de atrito em conformidade com as normas IEC 61386-24, EN 50086-2-4:1994 e a norma ABNT NBR 15715.

28.2 Eletrocalha

As eletrocalhas e seus acessórios serão confeccionados em chapa de aço SAE 1008/1010, tratadas por processo de pré zincagem a fogo de acordo com a Norma NBR 7008, com camada de revestimento de zinco de 18 micra, com espessura mínima de chapa conforme abaixo:

- Eletrocalhas – chapa #16

Tanto as eletrocalhas, quanto os seus acessórios, deverão ser lisas ou perfuradas, com ou sem tampa, de acordo com o projeto, fixadas por meio de pressão e por talas acopladas a eletrocalha que facilitam a sua instalação. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha. As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2 m. A conexão entre os trechos retos e conexões das eletrocalhas deverão ser executados por mata juntas, com perfil do tipo “H”, visando nivelar e melhorar o acabamento entre a conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolamento dos condutores. O perfilado metálico de aço deverá possuir as dimensões mínimas de 38mm de largura e 38mm de altura interna e deverá ser fornecido em barras de 3000mm de acordo com a norma NBR 5590. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado.

Os perfis utilizados na construção dos perfilados deverão ser livres de rebarbas nos furos e arestas cortantes, no intuito de garantir a integridade da isolamento dos condutores e proteção ao instalador / usuário. Os perfila- dos deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19kgf/m.



28.2.1 Critério de Medição:

Por metro instalado.

28.3 Cabos

28.3.1 Cabos de voz e dados

Cabo para rede LAN tipo ETHERNET 10baseT, 100baseTX e 100baseT4, TP-PMD e 155Mbps (ATM), padrão IEEE 802.3 em par trançado ou Token-Ring. Atendendo a todos os requisitos físicos e elétricos da norma para cabos UTP, ANSI/TIA/EIA 568-A, categoria 6, 100 metros. Compostos de condutores sólidos nu 24 AWG, isolados em composto especial. Capa externa em PVC não propagante à chama, na cor azul com marcação sequencial métrica.

Para cabeamento horizontal ou secundário entre os painéis de distribuição (Patch Panels, blocos IDC 110) e os conectores nas áreas de usuários (Tomadas RJ-45) usar cabos par trançado de 4-pares – 350 MHz.

Para cabeamento vertical, primário ou backbone, entre blocos de conexão de alta capacidade, localizados nas salas ou armários de telecomunicações usar cabos pares trançado de 25-pares – 100 MHz.

28.3.1.1 Características Gerais:

- Cabo de par trançado, não blindado (UTP), 24AWG x 4 pares ou 24AWG x 25 pares;
- Atende as demais especificações contidas na norma ANSI/EIA/TIA-568-A- Categoria 6;
- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 350 Mhz;
- Possui certificação de performance elétrica pela UL e CSA conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-A- Categoria 6;
- Impedância característica de 100Ω (Ohms);
- É composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama;
- Possui impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação;
- Possuir também na capa externa gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI), inscrição “VERIFIED (UL) CATEGORY 6 “
- Possui identificação nas veias brancas dos pares, correspondente a cada par;
- O fabricante possui Certificado ISO 9001.
- É certificado através do teste da Power Sum.
- Possui certificado de produto de homologação da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicação), SDT 235-330703 e 235300500 (Sistema de Documentação de Telecomunicação).



- Testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de atenuação (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), SRL(dB), ACR(dB), para frequências de 100, 200 e 350 Mhz, apresentada nos catálogos.

28.3.2 Fibra Óptica Multimodo

28.3.2.1 Aplicação:

Interligação dos equipamentos de rede.

28.3.2.2 Normas Específicas:

TIA/EIA-568-B.3 – *Optical Fiber Cabling Components Standard*

NBR13486 – Fibras ópticas

NBR13506 – Fibras ópticas – Determinação da sensibilidade óptica à curvatura

28.3.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Cabo óptico constituído por 6 (seis) vias de fibras ópticas revestidas em material termoplástico. Sobre as fibras ópticas são aplicados elementos de tração de fios dielétricos. Este núcleo é coberto por uma capa interna de material termoplástico e sobre esta capa é aplicada uma fita de aço corrugada para proteção contra roedores. O conjunto é protegido por uma capa externa em material termoplástico não propagante à chama e resistente a intempéries. Capacidade para tráfego de redes de dados convencionais e de alta velocidade como Fast Ethernet 100BaseFX, FDDI, ATM 155 e 622 Mbps e Gigabit Ethernet 1000BaseSX/LX, padrões normalmente utilizados em backbones corporativos.

Todas as fibras ópticas devem obrigatoriamente ser do tipo multimodo 50µm com conectores SC. As fibras devem ser do tipo OM4, compatível com a velocidade dos switches.

As fibras ópticas deverão ser atestadas em conformidade com a norma TIA/EIA-568-B.3.

28.3.2.4 Observações:

Durante a instalação dos cabos ópticos deverá se garantir um raio mínimo de curvatura de 100mm. Após a instalação dos cabos ópticos deverá se garantir um raio mínimo de curvatura de 40mm.

28.3.2.5 Critério de Medição:

Por metro instalado.

28.3.3 - Emendas de Fibra Óptica



28.3.3.1 Aplicação:

Ampliar uma fibra existente.

28.3.3.2 Normas Específicas:

NBR13486 - Fibras ópticas

NBR14415 - Conjunto de emenda para cabos ópticos (aéreo e subterrâneo) - Variação da atenuação após acomodação da fibra no estojo - Método de ensaio

NBR14401 - Conjunto de emenda subterrâneo para cabos ópticos – Especificação

NBR14402 - Conjunto de emenda aéreo para cabos ópticos - Especificação

28.3.3.3 Características Técnicas / Especificação:

Todas as emendas em cabos de fibra óptica deverão ser executadas por processo mecânico, de tal forma a manter a manter o alinhamento do diâmetro externo da fibra mantendo a concentricidade do núcleo/revestimento de forma a reduzir as perdas na emenda, dentro do limite máximo de 0,3 dB por emenda.

A execução da emenda deverá obedecer aos seguintes procedimentos básicos:

Remoção de revestimento de ambas as extremidades das fibras a serem reparadas;

Clive as fibras com um clivador de fibra óptica de forma a obter faces de extremidades perpendiculares;

Posicione as extremidades sobre o microscópio do equipamento de emenda;

Alinhe os núcleos das fibras clivadas;

Funda as extremidades das fibras clivadas;

As emendas deverão ser protegidas por acessórios adequados.

28.3.3.4 Observações:

As emendas devem ser realizadas somente nos pontos previstos em projeto, ou, caso a FISCALIZAÇÃO autorize situações específicas.

28.3.3.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

28.3.4 Cabo HDMI



Cabo HDMI High Speed 1.4 com taxa de transferência maior que 10.2 Gbps, alta velocidade de transmissão, resolução 1080P Full HD e áudio 7.1 sem perda com blindagem para isolação a interferências externas. Capa externa de PVC de alta qualidade e conectores banhados a ouro 24K.

28.3.5 Cabo de cobre PP

Cabo de cobre PP cordoplast com duas vias de condutor de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, isolação, enchimento e cobertura em composto termoplástico de PVC flexível. Temperaturas máximas do condutor de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160° em curto circuito.

28.3.5.1 Normas aplicáveis

- NBR 13249: Cabos e cordões flexíveis para tensões até 750V – especificações;
- NBR NM 280: Condutores de cabos isolados – IEC 60228 MOD.

28.3.6 Cabo telefônico CI-50

Cabo telefônico com condutores em cobre eletrolítico estanhado com diâmetro nominal de 0,40, 0,50 ou 0,60 mm, isolamento em material polimérico e colorido, torcido em pares, com conjunto blindado em fita de alumínio e capa externa isolada a PVC e resistente a raios UV de 50 pares.

28.3.7 Arame guia

Arame galvanizado de 12 BWG, diâmetro de 2,76 mm (0,048 kg/m) ou 17 BWG de diâmetro de 2,11 mm (0,026 kg/m) para uso como arame guia para passagem de fiação de entrada de serviços de dados e voz.

28.3.8 Cordoalha de Cobre Nu

O aterramento do quadro do Distribuidor Geral “D.G.” deverão ser utilizados condutores elétricos em cobre sem isolação (cordoalha de cobre nu) com características em conformidade com a NBR 5419 e demais normas pertinentes com seção nominal transversal de 10 mm².

28.4 Caixas e tomadas

28.4.1 Caixa de Passagem em Alvenaria



Caixa construída em alvenaria de tijolos maciços, com paredes internas revestidas com argamassa, com laje de cobertura em concreto armado, caso necessário, e do fundo com dreno em brita, tampão de acesso em ferro fundido.

As dimensões da caixa, tampão de acesso e dreno serão indicadas em projeto.

28.4.2 Caixas de Passagem e Derivação

28.4.2.1 Aplicação:

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

28.4.2.2 Normas Específicas:

NBR 6235 - Caixas de derivações de instalações elétricas prediais – Especificação;

NBR 5431 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas – Dimensões;

Normas complementares exigidas.

28.4.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Para instalações embutidas em paredes serão utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC auto-extinguível, serão 4x2" ou 4x4 ".

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 de alimentadores em áreas abrigadas, em montagem embutida ou aparente, podem ser empregadas caixas de chapa de aço dobradas, com tampa aparafusada. Nestes casos a espessura mínima da chapa deve ser de 1,2 mm.

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.

Para aplicação em áreas com risco de explosão, devem ser a prova de explosão.

28.4.2.4 Observações:

Para instalações embutidas no piso, as caixas de passagem devem ter dimensão de profundidade externa inferior à do contrapiso.

28.4.2.5 Critério de Medição:



Por unidade instalada.

28.4.3 Ponto de Consolidação para Tomada RJ-45

Os pontos de saída junto aos postos de trabalho terão tomadas modulares de 8 (oito) vias, contatos banhados a ouro na espessura mínima de 30µm, padrão RJ 45.

Tamanho compacto. Previsão para codificação por cores com uso de ícone de identificação. Atenda aos requisitos da ANSI/TIA/EIA 568-A. Disponível em padrões de pinagem T568A e T568B, identificados por etiquetas coloridas nos terminais de conexão. Fornecidos nas cores bege ou cinza. Terminais de conexão em cobre-berílio, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG (diâmetro isolado até 1.27mm). Vias de contato em configuração de curvatura altamente resistente à fadiga produzidas em cobre-berílio com camada de ouro de 50micro-polegadas.

Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (requisitos de flamabilidade UL 94 V-O). Fornecido juntamente com 2 protetores traseiros e tampa de proteção frontal. Padrão de Pinagem T568A obrigatoriamente.

As tomadas deverão ter os pinos conectados conforme padrão 568-A, prevendo-se assim quaisquer protocolos de transmissão, atuais e futuros. Deverão obedecer as características técnicas estabelecidas pela norma EIA/TIA 568 e SP-2840A para categoria 6.

A conexão de cada terminal (estação) à tomada RJ 45 deverá ser executada com a utilização de cabos com uso de plugues macho RJ 45 nas extremidades. Estes cabos (adapter cable) devem ser executados pelo fabricante dos produtos de cabeamento.

Todas as tomadas deverão ser identificadas por etiquetas adequadas, em acrílico ou com proteção plástica para não permitir seu descolorimento, em coerência com sua ligação e conforme numeração adotada no projeto.

28.4.3.1 Características Gerais:

- Excede as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-A Categoria 6 e proposta de requisitos adicionais da norma ANSI/EIA/TIA 568-A-5 categoria 5E e a FCC part 68.5 (Interferência Eletromagnética);
- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 350 Mhz;
- Identificação de que o conector é categoria 6, gravado na parte frontal do conector;
- Apresenta Certificação UL ou CSA;
- O fabricante apresenta certificação ISO 9001;
- Possui corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade) e tampa protetora (dust cover) removível;
- Possui contatos em cobre-berílio e camada protetora com no mínimo 50 (cinquenta) micro polegadas de ouro;



- Possui seus contatos e terminações soldados em placa de circuito impresso para garantir performance elétrica;
- Possui terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permitir inserção de condutores de até 1,27 mm de diâmetro (22 awg a 26 awg);
- Permite identificação por ícones coloridos para atender a norma ANSI/TIA/EIA-606;
- Suporta ciclos de inserção, igual ou superior a 700 (setecentas) vezes.
- Possibilita o perfeito acoplamento com a tomada para conectar RJ – 45 fêmeas duas posições e com os espelhos para conector RJ – 45 fêmeas duas e seis posições.

28.4.4 RJ-45 MACHO (Cat.: 6)

Tamanho compacto. Garras triplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo. Atenda aos requisitos da norma ANSI/TIA/EIA 568-A.

Corpo em termoplástico de alto impacto não propagante à chama. Contatos em cobre-berílio com camada de ouro de 50micro-polegadas. Será conectado ao cabo UTP cat. 6

Aplicação: Dispositivos destinados à terminação dos cabos UTP cat. 6, flexíveis usados em sistemas de cabeamento estruturada.

28.5 Rack e acessórios

28.5.1 RACK / Armário de Equipamentos

Rack metálico, fechado com fechadura, porta em acrílico, padrão 19" x 470mm de profundidade, altura útil variável, conforme indicação em projeto, indo de 26 U's a 44U's. Pintura pré-fosforizada com Epóxi, fundida no metal. Garantia: Anti corrosão, maresia e intempéries.

28.5.1.1 Tratamento das Superfícies e Pintura

As superfícies metálicas dos equipamentos a serem fornecidos deverão ser isentas de respingos de solda, rebarbas, escamas e outras imperfeições.

Os bordos serão alisados. As superfícies deverão sofrer um tratamento químico, eliminando todo vestígio de ferrugem.

Os riscos, depressões e demais imperfeições deverão ser emassados e alisados de maneira que se obtenha superfícies perfeitamente lisas. Imediatamente após a limpeza, as superfícies metálicas, deverão ser submetidas a um processo de fosfatização.

As superfícies não pintadas e sujeita à corrosão deverão ser protegidas durante o transporte e armazenagem por um composto preventivo contra ferrugem, facilmente removível.



A pintura de acabamento deverá ser executada na fábrica, de modo que, na obra após a montagem, somente sejam feitos retoques nos pontos em que a pintura tiver sido danificada. Todas as superfícies serão pintadas, com exceção das seguintes :

- Superfícies com acabamento por usinagem;
- Superfícies galvanizadas ou resistentes à corrosão;
- Superfícies embutidas ou em contato com o concreto.

As resinas utilizadas deverão ser do tipo tal que a polimerização das mesmas, durante um eventual trabalho de retoques no campo, não requeira o uso de equipamentos, materiais ou processos especiais, tais como aquecedores e compostos químicos. Na escolha das resinas, é dada especial atenção à facilidade de aderência dos retoques.

A pintura final deverá ser aplicada por processo eletrostático na cor cinza RAL 7032. A espessura final da pintura deverá ser da ordem de 130 micrômetros e o grau de aderência igual a zero, de acordo com a norma ABNT PMB 985.

28.5.2 Patch – Panel (Cat.: 6)

Dispositivo de gerenciamento e administração de serviços a serem disponibilizados às áreas de trabalho. Para instalação em armários de comunicações (RACK's) de 19", como componente "cross-connection".

Possuir conector RJ-45 fêmea fixados a circuitos impressos (conexões frontais) e conectores traseiros em terminações 110 IDC. Fabricado em chapa de alumínio com espessura de 2,5 mm, pintura epóxi de alta resistência a riscos.

Atender a requisitos da UL 94 V-0 (flamabilidade). Atender as normas ANSI/TIA/EIA – 568A, e performance de propagação de 350MHz.

28.5.2.1 Características Gerais:

- Excede as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-A Categoria 6 e adicionais da norma ANSI/EIA/TIA 568-A-5 categoria 6 e a FCC part. 68.5 (EMI - Interferência Eletromagnética);
- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 350 Mhz;
- O fabricante apresenta certificação ISO 9001;
- Apresenta Certificação UL ou CSA;
- Atende a EIA-310D;
- Contém 6 ou 24 ou 48 ou 96 portas com conectores RJ-45 fêmea na parte frontal, estes são fixados a circuitos impressos (para proporcionar melhor performance elétrica);
- Estes (circuitos impressos) são protegidos por plástico transparente (para proteção contra sujeira e curto circuito);
- Atendem a ANSI/TIA/EIA-568-A e ANSI/EIA/TIA 568-A-6 e a FCC part. 68.5 (Interferência Eletromagnética), tem corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a



norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possui contatos em cobre-berílio e camada protetora com no mínimo 50 (cinquenta) micro polegadas de ouro, possui terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permiti a inserção de condutores de até 1,27 mm de diâmetro (22 AWG a 26 AWG);

- Possui borda de reforço (para evitar empenamento);
- Possui ícone de identificação (para codificar);
- Possibilita a substituição de 8 (oito) portas de uma vez e não de todo o painel em uma eventual manutenção;
- Possui suporte traseiro para abraçadeiras (para facilitar amarração dos cabos);
- Possui na placa de circuito impressa numeração ou setas identificando os conectores (facilitando manutenção);
- Tampa Cega
- Ter corpo termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0).
- Ser destinado a fechar as aberturas padrão para conectores de 8 vias não ocupadas
- Ser totalmente compatível com as caixas aparentes, espelhos
- Ser fornecido na cor bege.

28.5.3 Patch – Cable / Adapter – Cable (Cat.: 6)

Utilizados em redes ETHERNET, confeccionado em cabo UTP-4 pares, extra flexível (atendendo as características físicas e elétricas das normas para cabos UTP), categoria 6 com 2 (dois) conectores RJ-45 macho, um em cada extremidade. Comprimento de 1,5m ou 2,5m (indicado em projeto) com capa plástica de proteção, padrão de pinagem T568A.

Os Patch Cable serão utilizado para manobras efetuadas entre os Patch-Panels e os equipamentos (HUBs / Switchs). Os Adapter Cable serão utilizados para interligar a placa de comunicação da estação (estação de trabalho) à tomada 10BaseT (RJ-45 fêmea).

Não serão admitidos patch cable confeccionado na obra. Só serão aceitos, aqueles, confeccionados em fabrica com padrão de pinagem e performance de propagação testados e garantidos.

28.5.3.1 Características gerais:

- Atende as especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-A- categoria 6 ANSI/TIA/EIA-568-B – categoria 6
- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 350 Mhz;
- Apresenta Certificações UL ou CSA;
- O fabricante possui certificação ISO 9001;



- É confeccionado e testados em fábrica, sendo obrigatória a apresentação da certificação do fabricante, quando da Instalação dos mesmos;
- Possui o comprimento de 1,5 metros a 2,5 metros;
- Confeccionados em cabo par trançado, UTP (Unshielded Twisted Pair), 24 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama, na cor azul, conectorizados à RJ-45 macho Categoria 6 nas duas extremidades, com as características necessárias para atender as especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-A-5 Categoria 6 e a FCC part. 68.5 (Interferência Eletromagnética), tem corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possui contatos em cobre-berílio e camada protetora com no mínimo 50 (cinquenta) micro polegadas de ouro, possui terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação, garra triplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo.
- Será utilizado para manobras entre painel de conexão (Patch Panel) e os equipamentos.
- Possui certificados dos testes emitidos pelo fabricante.

28.5.4 Organizador de Cabos Horizontal

28.5.4.1 Aplicação:

Uso em rack para organizar fios e cabos.

28.5.4.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

28.5.4.3 Características Técnicas / Especificação:

Acessório tipo canaleta vazada, confeccionada em aço, tampa click (trava rápida), com tratamento superficial anti-corrosivo e pintura em epóxi.

28.5.4.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

28.5.5 Switch de 24 portas

28.5.5.1 Aplicação



Uso em rack para distribuição de pontos de dados.

28.5.5.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

28.5.5.3 Características Técnicas / Especificação:

Switch de 24 portas 1 GbE RJ45, 2 portas 1GbE SFP, gerenciável, com formato Rack 1U, dimensões 443 x 43 x 221 mm.

28.5.5.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

28.5.6 Voice Panel 50 Portas

28.5.6.1 Aplicação

Uso em rack para distribuição de pontos de voz.

28.5.6.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

28.5.6.3 Características Técnicas / Especificação:

Voice panel com 50 portas para distribuição de sistema de comunicação por voz para espelhamento de blocos de conexão 110IDC na parte trazeira com conexão RJ45 na parte frontal do painel, que permitem a inserção de patch cords com plugs RJ45 ou RJ11. Ocupa dimensão de Rack 1U e possibilita o espelhamento de até 50 portas para a utilização de serviços de voz.

28.5.6.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

28.5.7 Kit de Ventilação



28.5.7.1 Aplicação

Uso em rack para resfriamento de equipamentos.

28.5.7.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

28.5.7.3 Características Técnicas / Especificação:

Kit de ventilação com dois coolers padrão 19" x 1U, bivolt (110/220V), para instalação em Rack padrão 19". Alimentação com fonte bivolt chaveada 110/220V, chave liga desliga, LED indicador de sistema ligado, fabricado em chapa de aço tratado e pintura Epoxi texturizado.

28.5.7.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

28.5.8 Régua de tomadas para Rack

28.5.8.1 Aplicação:

Uso em rack para alimentação elétrica de equipamentos ativos.

28.5.8.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

28.5.8.3 Características Técnicas / Especificação:

Régua de tomadas para Rack de telecomunicações padrão 19", com 8 (oito) tomadas de 10A e cabo de 2,5m, instalada em Rack para alimentação elétrica de equipamentos ativos do rack.

28.5.8.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.



28.5.9 Distribuidor Interno Óptico D.I.O.

28.5.9.1 Aplicação:

Uso em rack para derivação de cabos ópticos.

28.5.9.2 Normas Específicas:

- IEC 60297-3-100;
- IEC 60297-3-105.

28.5.9.3 Características Técnicas / Especificação:

Distribuidor interno óptico para a distribuição de cabos ópticos em ambientes internos instalado em Rack 19" para acomodação, distribuição e fusão de fibras ópticas, gerenciando a rede de cabeamento estruturado com capacidade para 12 fibras em bandeja articulada com saídas conectorizadas.

28.5.9.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

28.5.10 Certificação de Rede de Cabeamento Estruturado.

28.5.10.1 Aplicação:

Certificação para pontos de rede estruturada Categoria 6.

28.5.10.2 Características Técnicas / Especificação:

Medição e certificação com TDR, Cable Scanner, Cable Analyzer ou penta scanner para todos os pontos de dados e voz para verificação do desempenho de transmissão em comparação com o desempenho de Cat6.

28.5.10.3 Critério de Medição:

Por unidade.



29 CFTV

29.1 Eletrodutos e conexões

29.1.1 Eletrodutos de Aço Galvanizado

Eletroduto em aço galvanizado, roscável, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 5597 e NBR 5598. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90º devem ser do tipo roscável, fabricadas em aço galvanizado, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.

29.1.2 Eletrodutos PVC

Eletroduto em PVC rígido roscável preto, tipo antichama, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 6150/80, com rosca paralela BSP, conforme norma NBR 8133:2010. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90º devem ser do tipo roscável, fabricadas em PVC rígido, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.

29.1.3 Eletrodutos PEAD

Eletroduto corrugado em polietileno de alta densidade (PEAD) para condução de cabos com corrugação circular anelar interna e externa instalado embutido no piso. Uto com alta resistência a agressões químicas e baixo coeficiente de atrito em conformidade com as normas IEC 61386-24, EN 50086-2-4:1994 e a norma ABNT NBR 15715.

29.2 Eletrocalha

As eletrocalhas e seus acessórios serão confeccionados em chapa de aço SAE 1008/1010, tratadas por processo de pré zincagem a fogo de acordo com a Norma NBR 7008, com camada de revestimento de zinco de 18 micra, com espessura mínima de chapa conforme abaixo:

- Eletrocalhas – chapa #16

Tanto as eletrocalhas, quanto os seus acessórios, deverão ser lisas ou perfuradas, com ou sem tampa, de acordo com o projeto, fixadas por meio de pressão e por talas acopladas a eletrocalha que facilitam a sua instalação. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha. As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2 m. A conexão entre os trechos retos e conexões das eletrocalhas deverão ser executados por mata juntas, com perfil do tipo “H”, visando nivelar e melhorar o acabamento entre a conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolamento dos condutores. O perfilado metálico de aço



deverá possuir as dimensões mínimas de 38mm de largura e 38mm de altura interna e deverá ser fornecido em barras de 3000mm de acordo com a norma NBR 5590. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado.

Os perfis utilizados na construção dos perfilados deverão ser livres de rebarbas nos furos e arestas cortantes, no intuito de garantir a integridade da isolamento dos condutores e proteção ao instalador / usuário. Os perfilados deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19kgf/m.

29.3 Cabos

29.3.1 Cabos de voz e dados

Cabo para rede LAN tipo ETHERNET 10baseT, 100baseTX e 100baseT4, TP-PMD e 155Mbps (ATM), padrão IEEE 802.3 em par trançado ou Token-Ring. Atendendo a todos os requisitos físicos e elétricos da norma para cabos UTP, ANSI/TIA/EIA 568-A, categoria 6, 100 metros. Compostos de condutores sólidos nu 24 AWG, isolados em composto especial. Capa externa em PVC não propagante à chama, na cor azul com marcação sequencial métrica.

Para cabeamento horizontal ou secundário entre os painéis de distribuição (Patch Panels, blocos IDC 110) e os conectores nas áreas de usuários (Tomadas RJ-45) usar cabos par trançado de 4-pares – 350 MHz.

Para cabeamento vertical, primário ou backbone, entre blocos de conexão de alta capacidade, localizados nas salas ou armários de telecomunicações usar cabos pares trançado de 25-pares – 100 MHz.

29.3.1.1 Características Gerais:

- Cabo de par trançado, não blindado (UTP), 24AWG x 4 pares ou 24AWG x 25 pares;
- Atende as demais especificações contidas na norma ANSI/EIA/TIA-568-A- Categoria 6;
- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 350 Mhz;
- Possui certificação de performance elétrica pela UL e CSA conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-A- Categoria 6;
- Impedância característica de 100Ω (Ohms);
- É composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama;
- Possui impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação;
- Possuir também na capa externa gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI), inscrição “VERIFIED (UL) CATEGORY 6 “
- Possui identificação nas veias brancas dos pares, correspondente a cada par;
- O fabricante possui Certificado ISO 9001.



- É certificado através do teste da Power Sum.
- Possui certificado de produto de homologação da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicação), SDT 235-330703 e 235300500 (Sistema de Documentação de Telecomunicação).
- Testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de atenuação (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), SRL(dB), ACR(dB), para frequências de 100, 200 e 350 Mhz, apresentada nos catálogos.

29.3.2 Cabo de cobre PP

Cabo de cobre PP cordoplast com duas vias de condutor de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, isolamento, enchimento e cobertura em composto termoplástico de PVC flexível. Temperaturas máximas do condutor de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160° em curto circuito.

29.3.2.1 Normas aplicáveis

- NBR 13249: Cabos e cordões flexíveis para tensões até 750V – especificações;
- NBR NM 280: Condutores de cabos isolados – IEC 60228 MOD.

29.3.3 Fibra Óptica Multimodo

29.3.3.1 Aplicação:

Interligação dos equipamentos de rede.

29.3.3.2 Normas Específicas:

TIA/EIA-568-B.3 – *Optical Fiber Cabling Components Standard*

NBR13486 – Fibras ópticas

NBR13506 – Fibras ópticas – Determinação da sensibilidade óptica à curvatura

29.3.3.3 Características Técnicas / Especificação:

Cabo óptico constituído por 6 (seis) vias de fibras ópticas revestidas em material termoplástico. Sobre as fibras ópticas são aplicados elementos de tração de fios dielétricos. Este núcleo é coberto por uma capa interna de material termoplástico e sobre esta capa é aplicada uma fita de aço corrugada para proteção contra roedores. O conjunto é protegido por uma capa externa em material termoplástico não propagante à chama e resistente a intempéries. Capacidade para tráfego de redes de dados convencionais e de alta velocidade como Fast Ethernet 100BaseFX, FDDI, ATM 155 e 622 Mbps e Gigabit Ethernet 1000BaseSX/LX, padrões normalmente utilizados em backbones corporativos.



Todas as fibras ópticas devem obrigatoriamente ser do tipo multimodo 50µm com conectores SC. As fibras devem ser do tipo OM4, compatível com a velocidade dos switches.

As fibras ópticas deverão ser atestadas em conformidade com a norma TIA/EIA-568-B.3.

29.3.3.4 Observações:

Durante a instalação dos cabos ópticos deverá se garantir um raio mínimo de curvatura de 100mm. Após a instalação dos cabos ópticos deverá se garantir um raio mínimo de curvatura de 40mm.

29.3.3.5 Critério de Medição:

Por metro instalado.

29.3.4 - Emendas de Fibra Óptica

29.3.4.1 Aplicação:

Ampliar uma fibra existente.

29.3.4.2 Normas Específicas:

NBR13486 - Fibras ópticas

NBR14415 - Conjunto de emenda para cabos ópticos (aéreo e subterrâneo) - Variação da atenuação após acomodação da fibra no estojo - Método de ensaio

NBR14401 - Conjunto de emenda subterrâneo para cabos ópticos – Especificação

NBR14402 - Conjunto de emenda aéreo para cabos ópticos - Especificação

29.3.4.3 Características Técnicas / Especificação:

Todas as emendas em cabos de fibra óptica deverão ser executadas por processo mecânico, de tal forma a manter o alinhamento do diâmetro externo da fibra mantendo a concentricidade do núcleo/revestimento de forma a reduzir as perdas na emenda, dentro do limite máximo de 0,3 dB por emenda.

A execução da emenda deverá obedecer aos seguintes procedimentos básicos:

Remoção de revestimento de ambas as extremidades das fibras a serem reparadas;

Clive as fibras com um clivador de fibra óptica de forma a obter faces de extremidades perpendiculares;

Posicione as extremidades sobre o microscópio do equipamento de emenda;

Alinhe os núcleos das fibras clivadas;



Funda as extremidades das fibras clivadas;

As emendas deverão ser protegidas por acessórios adequados.

29.3.4.4 Observações:

As emendas devem ser realizadas somente nos pontos previstos em projeto, ou, caso a FISCALIZAÇÃO autorize situações específicas.

29.3.4.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

29.4 Caixas e acessórios

29.4.1 Aplicação:

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

29.4.2 Normas Específicas:

NBR 6235 - Caixas de derivações de instalações elétricas prediais – Especificação;

NBR 5431 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas – Dimensões;

Normas complementares exigidas.

29.4.3 Características Técnicas / Especificação:

Para instalações embutidas em paredes serão utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC auto-extinguível, serão 4x2" ou 4x4 ".

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 de alimentadores em áreas abrigadas, em montagem embutida ou aparente, podem ser empregadas caixas de chapa de aço dobradas, com tampa aparafusada. Nestes casos a espessura mínima da chapa deve ser de 1,2 mm.

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.



Para aplicação em áreas com risco de explosão, devem ser a prova de explosão.

29.4.4 Observações:

Para instalações embutidas no piso, as caixas de passagem devem ter dimensão de profundidade externa inferior à do contrapiso.

29.4.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

29.4.6 Caixa de Passagem em Alvenaria

Caixa construída em alvenaria de tijolos maciços, com paredes internas revestidas com argamassa, com laje de cobertura em concreto armado, caso necessário, e do fundo com dreno em brita, tampão de acesso em ferro fundido.

As dimensões da caixa, tampão de acesso e dreno serão indicadas em projeto.

29.4.7 Poste Metálico Reto 4,0 m

29.4.8 Aplicação:

A ser instalado na área externa.

29.4.9 Normas Específicas:

Não se aplica.

29.4.10 Características Técnicas / Especificação:

Poste metálico reto, altura 4,0 m, galvanizado a fogo, flangeado ou engastado, com divisórias internas para passagem de cabos elétricos e de dados.

29.4.11 Critério de Medição:



Por unidade instalada.

29.5 Equipamentos

29.5.1 RACK / Armário de Equipamentos

Rack metálico, fechado com fechadura, porta em acrílico, padrão 19" x 470mm de profundidade, altura útil de 44U's. Pintura pré-fosforizada com Epóxi, fundida no metal. Garantia: Anti corrosão, maresia e intempéries.

29.5.1.1 Tratamento das Superfícies e Pintura

As superfícies metálicas dos equipamentos a serem fornecidos deverão ser isentas de respingos de solda, rebarbas, escamas e outras imperfeições.

Os bordos serão alisados. As superfícies deverão sofrer um tratamento químico, eliminando todo vestígio de ferrugem.

Os riscos, depressões e demais imperfeições deverão ser emassados e alisados de maneira que se obtenha superfícies perfeitamente lisas. Imediatamente após a limpeza, as superfícies metálicas, deverão ser submetidas a um processo de fosfatização.

As superfícies não pintadas e sujeita à corrosão deverão ser protegidas durante o transporte e armazenagem por um composto preventivo contra ferrugem, facilmente removível.

A pintura de acabamento deverá ser executada na fábrica, de modo que, na obra após a montagem, somente sejam feitos retoques nos pontos em que a pintura tiver sido danificada. Todas as superfícies serão pintadas, com exceção das seguintes :

- Superfícies com acabamento por usinagem;
- Superfícies galvanizadas ou resistentes à corrosão;
- Superfícies embutidas ou em contato com o concreto.

As resinas utilizadas deverão ser do tipo tal que a polimerização das mesmas, durante um eventual trabalho de retoques no campo, não requeira o uso de equipamentos, materiais ou processos especiais, tais como aquecedores e compostos químicos. Na escolha das resinas, é dada especial atenção à facilidade de aderência dos retoques.

A pintura final deverá ser aplicada por processo eletrostático na cor cinza RAL 7032. A espessura final da pintura deverá ser da ordem de 130 micrômetros e o grau de aderência igual a zero, de acordo com a norma ABNT PMB 985.

29.5.2 Patch – Panel (Cat.: 6)



Dispositivo de gerenciamento e administração de serviços a serem disponibilizados às áreas de trabalho. Para instalação em armários de comunicações (RACK's) de 19", como componente "cross-connection".

Possuir conector RJ-45 fêmea fixados a circuitos impressos (conexões frontais) e conectores traseiros em terminações 110 IDC. Fabricado em chapa de alumínio com espessura de 2,5 mm, pintura epóxi de alta resistência a riscos.

Atender a requisitos da UL 94 V-0 (flamabilidade). Atender as normas ANSI/TIA/EIA – 568A, e performance de propagação de 350MHz.

29.5.2.1 Características Gerais:

- Excede as características elétricas contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-A Categoria 6 e adicionais da norma ANSI/EIA/TIA 568-A-5 categoria 6 e a FCC part. 68.5 (EMI - Interferência Eletromagnética);
- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 350 Mhz;
- O fabricante apresenta certificação ISO 9001;
- Apresenta Certificação UL ou CSA;
- Atende a EIA-310D;
- Contém 6 ou 24 ou 48 ou 96 portas com conectores RJ-45 fêmea na parte frontal, estes são fixados a circuitos impressos (para proporcionar melhor performance elétrica);
- Estes (circuitos impressos) são protegidos por plástico transparente (para proteção contra sujeira e curto circuito);
- Atendem a ANSI/TIA/EIA-568-A e ANSI/EIA/TIA 568-A-6 e a FCC part. 68.5 (Interferência Eletromagnética), tem corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possui contatos em cobre-berílio e camada protetora com no mínimo 50 (cinquenta) micro polegadas de ouro, possui terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permiti a inserção de condutores de até 1,27 mm de diâmetro (22 AWG a 26 AWG);
- Possui borda de reforço (para evitar empenamento);
- Possui ícone de identificação (para codificar);
- Possibilita a substituição de 8 (oito) portas de uma vez e não de todo o painel em uma eventual manutenção;
- Possui suporte traseiro para abraçadeiras (para facilitar amarração dos cabos);
- Possui na placa de circuito impressa numeração ou setas identificando os conectores (facilitando manutenção);
- Tampa Cega
- Ter corpo termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0).
- Ser destinado a fechar as aberturas padrão para conectores de 8 vias não ocupadas
- Ser totalmente compatível com as caixas aparentes, espelhos



- Ser fornecido na cor bege.

29.5.3 Patch – Cable / Adapter – Cable (Cat.: 6)

Utilizados em redes ETHERNET, confeccionado em cabo UTP-4 pares, extra flexível (atendendo as características físicas e elétricas das normas para cabos UTP), categoria 6 com 2 (dois) conectores RJ-45 macho, um em cada extremidade. Comprimento de 1,5m ou 2,5m (indicado em projeto) com capa plástica de proteção, padrão de pinagem T568A.

Os Patch Cable serão utilizado para manobras efetuadas entre os Patch-Panels e os equipamentos (HUBs / Switchs). Os Adapter Cable serão utilizados para interligar a placa de comunicação da estação (estação de trabalho) à tomada 10BaseT (RJ-45 fêmea).

Não serão admitidos patch cable confeccionado na obra. Só serão aceitos, aqueles, confeccionados em fabrica com padrão de pinagem e performance de propagação testados e garantidos.

29.5.3.1 Características gerais:

- Atende as especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-A- categoria 6 ANSI/TIA/EIA-568-B – categoria 6
- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 350 Mhz;
- Apresenta Certificações UL ou CSA;
- O fabricante possui certificação ISO 9001;
- É confeccionado e testados em fábrica, sendo obrigatória a apresentação da certificação do fabricante, quando da Instalação dos mesmos;
- Possui o comprimento de 1,5 metros a 2,5 metros;
- Confeccionados em cabo par trançado, UTP (Unshielded Twisted Pair), 24 AWG x 4 pares, composto por condutores de cobre flexível, multifilar, isolamento em poliolefina e capa externa em PVC não propagante a chama, na cor azul, conectorizados à RJ-45 macho Categoria 6 nas duas extremidades, com as características necessárias para atender as especificações contidas na norma ANSI/TIA/EIA-568-A-5 Categoria 6 e a FCC part. 68.5 (Interferência Eletromagnética), tem corpo em termoplástico de alto impacto não propagante a chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade), possui contatos em cobre-berílio e camada protetora com no mínimo 50 (cinquenta) micro polegadas de ouro, possui terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação, garra triplas para garantia de vinculação elétrica com as veias do cabo.
- Será utilizado para manobras entre painel de conexão (Patch Panel) e os equipamentos.
- Possui certificados dos testes emitidos pelo fabricante.

29.5.4 Organizador de Cabos Horizontal



29.5.4.1 Aplicação:

Uso em rack para organizar fios e cabos.

29.5.4.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

29.5.4.3 Características Técnicas / Especificação:

Acessório tipo canaleta vazada, confeccionada em aço, tampa click (trava rápida), com tratamento superficial anti-corrosivo e pintura em epóxi.

29.5.4.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

29.5.5 Kit de Ventilação

29.5.5.1 Aplicação

Uso em rack para resfriamento de equipamentos.

29.5.5.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

29.5.5.3 Características Técnicas / Especificação:

Kit de ventilação com dois coolers padrão 19" x 1U, bivolt (110/220V), para instalação em Rack padrão 19". Alimentação com fonte bivolt chaveada 110/220V, chave liga desliga, LED indicador de sistema ligado, fabricado em chapa de aço tratado e pintura Epoxi texturizado.

29.5.5.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

29.5.6 Switch de 24 portas



29.5.6.1 Aplicação

Uso em rack para distribuição de pontos de dados.

29.5.6.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

29.5.6.3 Características Técnicas / Especificação:

Switch de 24 portas 1 GbE RJ45, 2 portas 1GbE SFP, gerenciável, com formato Rack 1U, dimensões 443 x 43 x 221 mm.

29.5.6.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

29.5.7 Distribuidor Interno Óptico D.I.O.

29.5.7.1 Aplicação:

Uso em rack para derivação de cabos ópticos.

29.5.7.2 Normas Específicas:

- IEC 60297-3-100;
- IEC 60297-3-105.

29.5.7.3 Características Técnicas / Especificação:

Distribuidor interno óptico para a distribuição de cabos ópticos em ambientes internos instalado em Rack 19" para acomodação, distribuição e fusão de fibras ópticas, gerenciando a rede de cabeamento estruturado com capacidade para 12 fibras em bandeja articulada com saídas conectorizadas.

29.5.7.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

**29.5.8 Conversor de Mídia KGS1120**

Conversor de mídia Gigabit Ethernet monomodo 20km com tecnologia WDM para ampliação de rede para distâncias de até 20 km. Dispositivo usado para conversão de sinais [ópticos em elétricos e vice-versa mantendo as características e taxas de transmissão

29.5.8.1 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

29.5.9 NVR 128 Canais

NVR para gravação e gerenciamento de até 128 câmeras com tecnologia IP, fonte redundante, tecnologia Hot Swap para trocas de HD sem interrupção de gravações, suporta resolução de até 12 Mp para visualização e playback, duas interfaces de rede Gigabit Ethernet, duas saídas HDMI, 16 entradas e 8 saídas de alarme

29.5.9.1 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

29.5.10 Bandeja Fixa 19" 1U

Bandeja fixa 19" para Racks 4 pontos 1U x 500 mm, ventilada, confeccionada em aço estampado, tratado por fosforização, pintado em tinta híbrida epóxi-pó na cor preta com secagem em forno de alta temperatura.

29.5.10.1 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

29.5.11 Trilho DIN

Trilho para fixação rápida, 35mm x 19" para instalação em Rack, padrão DIN EN 60715, inflamabilidade conforme UL 94 HB, auto-extinguível, em ferro zincado.

29.5.11.1 Critério de Medição:

Por unidade instalada.



29.5.12 Fonte Colmeia

Fonte chaveada, bivolt (entrada de 100 a 240V), tipo colmeia, tensão de saída ajustável de 11 a 13 V em corrente contínua, corrente nominal de 30A, potência nominal de 350W, dimensões de 22 x 12 x 5 cm (LxCxA) instalada em rack.

29.5.12.1 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

29.6 Câmera IP Bullet Varifocal

Câmera IP varifocal, formato bullet com resolução HD de 1 megapixel e alta definição de imagens para sistemas de monitoramento por vídeo IP. Tem foco adaptável, que permite uma instalação mais fácil e rápida, e gerenciamento pela interface web, compatível com tecnologia PoE. Referência VIP 1130 VF G2, fabricado pela Intelbras.

29.6.1 Critério de Medição

Por unidade instalada.

29.7 Câmera IP Dome Varifocal

Câmera IP varifocal, formato dome com resolução HD de 1 megapixel e alta definição de imagens para sistemas de monitoramento por vídeo IP. Tem foco adaptável, que permite uma instalação mais fácil e rápida, e gerenciamento pela interface web, compatível com tecnologia PoE. Referência VIP 1130 D VF G2, fabricado pela Intelbras.

29.7.1 Critério de Medição

Por unidade instalada.

29.8 Câmera IP Speed Dome

Câmera de segurança com 30x de zoom óptico, resolução de 2 megapixels e alta definição de imagens, própria para sistemas de monitoramento e vigilância por vídeo IP. Pode ser usada com os sistemas de CFTV, para um sistema de monitoramento seguro, estável e integrado. Sua instalação e gerenciamento podem ser feitos através de interface web, grau de proteção IP67 para uso externo, compatível com tecnologia PoE. Referência VIP 5230 SD, fabricado pela Intelbras.



29.8.1 Critério de Medição

Por unidade instalada.

29.9 Câmera IP Bullet reconhecimento facial

Câmera IP, formato bullet com resolução Full HD de 2 megapixel e alta definição de imagens para sistemas de monitoramento por vídeo IP. Tem alcance infravermelho máximo de 80 metros, inteligência artificial embarcada com detecção de face, contagem de pessoas (entradas e saídas, e quantidade de pessoas na área), inteligência perimetral, mapa de calor e compatibilidade com tecnologia PoE. Referência VIP 5280 B IA, fabricado pela Intelbras.

29.9.1 Critério de Medição

Por unidade instalada.

29.10 Câmera IP com leitura automática de placas

Câmera IP, formato bullet com função de leitura automática de placas em baixa velocidade (50km/h), resolução de 2MP, nível de proteção IP67 (uso externo) e compatibilidade com tecnologia PoE. Modelo de referência VIP 7250 LPR IA FT G2, fabricado pela Intelbras.

29.10.1 Critério de Medição

Por unidade instalada.

29.11 Gravador de vídeo 16 canais com reconhecimento facial

Gravador digital de vídeo em rede inteligente, alta resolução de 12MP, criptografia de áudio e vídeo e compressão de vídeo H.265+, focado em soluções de inteligência artificial, alta capacidade de armazenamento, grava até 16 canais IP, possui analíticos de vídeo (detecção de faces, reconhecimento facial, inteligência de vídeo e detecção inteligente), suporta até 10 bancos de faces e até 5 mil faces cadastradas. Modelo de referência iNVD 1016 fabricado pela Intelbras.

29.11.1 Critério de medição

Por unidade instalada.

**29.12 Gravador de vídeo 16 canais com leitura de placas**

Capacidade de até 16 câmeras IP, suporte e recebimento de eventos de inteligência de câmeras IP, reconhecimento automático das câmeras IPs com protocolo Intelbas-1, suporta câmeras IP com resolução até 4K, compatível com tecnologia H.265+ e H.265 e criptografia de áudio e vídeo (LGPD). Modelo de referência NVD 3316, fabricado pela Intelbras.

29.12.1 Critério de Medição

Por unidade instalada.

29.13 Gravador de vídeo 32 canais para câmeras IPs convencionais (Bullet e Dome)

Suporte para até 32 canais de câmeras IPs, compatível com tecnologia H.265, capacidade para até dois HD's e resolução 4K. Ref.: NVD 1232, fabricado pela Intelbras.

29.13.1 Critério de Medição

Por unidade instalada.

30 AUTOMAÇÃO**30.1 Eletrodutos, Conexões e Caixas****30.1.1 Eletrodutos PVC**

Eletroduto em PVC rígido roscável preto, tipo anti chama, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 6150/80, com rosca paralela BSP, conforme norma NBR 8133:2010. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90º devem ser do tipo roscável, fabricadas em PVC rígido, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.

30.1.2 Conexões e passagem de PVC e Conduletes:



30.1.2.1 Aplicação:

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

30.1.2.2 Normas Específicas:

NBR 6235 - Caixas de derivações de instalações elétricas prediais – Especificação;

NBR 5431 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas – Dimensões;

Normas complementares exigidas.

30.1.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Para instalações embutidas em paredes serão utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC auto-extinguível, serão 4x2" ou 4x4 ".

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 de alimentadores em áreas abrigadas, em montagem embutida ou aparente, podem ser empregadas caixas de chapa de aço dobradas, com tampa aparafusada. Nestes casos a espessura mínima da chapa deve ser de 1,2 mm.

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.

Para aplicação em áreas com risco de explosão, devem ser a prova de explosão.

30.1.2.4 Observações:

Para instalações embutidas no piso, as caixas de passagem devem ter dimensão de profundidade externa inferior à do contrapiso.

30.1.2.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

30.2 Cabos

30.2.1 Cabo Eletrônico Cat 6



Cabo para rede LAN tipo ETHERNET 10baseT, 100baseTX e 100baseT4, TP-PMD e 155Mbps (ATM), padrão IEEE 802.3 em par trançado ou Token-Ring. Atendendo a todos os requisitos físicos e elétricos da norma para cabos UTP, ANSI/TIA/EIA 568-A, categoria 6, 100 metros. Compostos de condutores sólidos nu 24 AWG, isolados em composto especial. Capa externa em PVC não propagante à chama, na cor azul com marcação sequencial métrica.

Para cabeamento horizontal ou secundário entre os painéis de distribuição (Patch Panels, blocos IDC 110) e os conectores nas áreas de usuários (Tomadas RJ-45) usar cabos par trançado de 4-pares – 350 MHz.

Para cabeamento vertical, primário ou backbone, entre blocos de conexão de alta capacidade, localizados nas salas ou armários de telecomunicações usar cabos pares trançado de 25-pares – 100 MHz.

30.2.1.1 Características Gerais:

- Cabo de par trançado, não blindado (UTP), 24AWG x 4 pares ou 24AWG x 25 pares;
- Atende as demais especificações contidas na norma ANSI/EIA/TIA-568-A- Categoria 6;
- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 350 Mhz;
- Possui certificação de performance elétrica pela UL e CSA conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-A- Categoria 6;
- Impedância característica de 100Ω (Ohms);
- É composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama;
- Possui impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação;
- Possuir também na capa externa gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI), inscrição “VERIFIED (UL) CATEGORY 6 “
- Possui identificação nas veias brancas dos pares, correspondente a cada par;
- O fabricante possui Certificado ISO 9001.
- É certificado através do teste da Power Sum.
- Possui certificado de produto de homologação da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicação), SDT 235-330703 e 235300500 (Sistema de Documentação de Telecomunicação).
- Testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de atenuação (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), SRL(dB), ACR(dB), para frequências de 100, 200 e 350 Mhz, apresentada nos catálogos.

30.2.2 Cabo RS485 4 Vias

30.2.2.1 Aplicação:

Cabo de comunicação para equipamentos de automação predial.



30.2.2.2 Normas aplicáveis

Não se aplica

30.2.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Cabo de automação RS485 4 vias com 2x22AWG (0,30mm²) com blindagem em fita de alumínio e 2x 18AWG (0,75mm²), impedância de 100 ohms. O cabo conta com um par de energia (2x 0,75AWG) com isolamento em PVC anti chamas e livre metais pesados, classe térmica de 70 °C e tensão elétrica nominal de 300V. o par de sinal (2x22AWG) é blindado com fita de Poliéster Aluminizada 20mm, possui isolamento de polietileno anti-chamas e livre de metais pesados, classe térmica 70 °C e tensão elétrica máxima de 300V

30.2.2.4 Critério de Medição:

Por metro instalado.

30.3 Equipamentos

30.3.1 Controlador Lógico Programável

30.3.1.1 Aplicação:

Controlador para sistema de automação para coleta, armazenagem e processamento de dados coletados pelas entradas do dispositivo.

30.3.1.2 Normas aplicáveis

- IEC 61131-3

30.3.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Controlador lógico programável com pelo menos 16 entradas e 16 saídas, programável nas linguagens IL (Instruction List), Ladder e Grafset, conforme definido na IEC 61131-3, alimentação elétrica em 24V, corrente contínua, cartão de memória SD embarcado, comunicação via Ethernet, USB Mini-B e Serial. Instalado em trilho DIN em quadro de automação. Referência M200 Schneider Electric.

30.3.1.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.



30.3.2 Fonte Universal Bivolt com Saída 24Vdc

30.3.2.1 Aplicação:

Fornecimento de alimentação elétrica para equipamentos eletrônicos em corrente contínua.

30.3.2.2 Normas aplicáveis

Não se aplica

30.3.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Fonte universal, com entrada em 110V ou 220V em corrente alternada e saída de 24V. corrente máxima de fornecimento de 1,5A e carga máxima de alimentação de 35W.

30.3.2.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

30.3.3 Relé de Corrente Ajustável de 0 a 200A

30.3.3.1 Aplicação:

Medição de níveis de corrente e de estado de equipamentos.

30.3.3.2 Normas aplicáveis

Não se aplica

30.3.3.3 Características Técnicas / Especificação:

Medição de níveis de corrente e de estado de equipamentos quando à presença ou não de corrente elétrica e transformação em sinal de tensão para leitura por controlador lógico programável.

30.3.3.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.



30.3.4 Borne 6mm²

30.3.4.1 Aplicação:

Item para conexão de terminais de circuitos de comando e automação.

30.3.4.2 Normas aplicáveis

Não se aplica

30.3.4.3 Características Técnicas / Especificação:

Borne comum, seção do condutor de 6mm² (8AWG), com terminais de conexão em parafuso, tensão de isolamento de 800V, corrente suportável de até 41^a, temperatura de funcionamento de -25°C a 70°C, grau de proteção IP20 para conexão de condutores de controle, comando e automação.

30.3.4.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

30.3.5 Fusível NH

30.3.5.1 Aplicação:

Proteção contra curto circuito para Dispositivos de Proteção contra Surtos.

30.3.5.2 Normas aplicáveis

- IEC 60669-1
- IEC 60269-2-1
- ABNT NBR 11841

30.3.5.3 Características Técnicas / Especificação:

Fusível modelo NH de ação “retardada” de 63A, proteção contra sobrecarga e sobrecorrente gL/gG (proteção de condutores e uso geral), para proteção contra falhas nos dispositivos de proteção contra surto.

30.3.5.4 Critério de Medição:



Por unidade instalada.

30.3.6 Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS)

30.3.6.1 Aplicação:

Proteção de equipamentos contra surtos de tensão na rede de energia elétrica.

30.3.6.2 Normas aplicáveis

- ABNT NBR 5410
- ABNT NBR 5419
- ABNT NBR IEC 61643-1
- UL 1449

30.3.6.3 Características Técnicas / Especificação:

Dispositivo de proteção contra surto (DPS) classe II, com tecnologia de proteção de varistor de óxido metálico (MOV), tensão de operação de 440V e corrente de descarga máxima de 40kA, indicação de estado de operação por bandeirola e instalação em trilho DIN 35mm.

30.3.6.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

30.3.7 Quadro de Automação em Chapa Metálica

30.3.7.1 Aplicação:

Abrigar componentes de proteção, manobra e controle de circuitos elétricos.

30.3.7.2 Normas aplicáveis

- ABNT NBR 5410

30.3.7.3 Características Técnicas / Especificação:



Caixas padronizadas com placa de montagem regulável e removível na cor laranja e flanges na parte inferior, para passagem de cabos. Porta com dobradiças reforçadas e fecho de segurança. Perfil especial de borracha garante grau de proteção IP-54, fabricado em chapa de aço 18 ou alumínio 16 e acabamento em pintura eletrostática a pó base de epóxi-poliéster, na cor cinza.

30.3.7.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

31 CLIMATIZAÇÃO

31.1 Introdução

As especificações do projeto de ar-condicionado são compostas por este memorial e pelos desenhos objetos das plantas de CLIMATIZAÇÃO elaboradas pelo responsável técnico.

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 a 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 houver 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.

31.1.1 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.

31.1.2 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.

31.1.3 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.

31.1.4 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)

31.1.5 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.

31.2 Descrição geral do sistema

O sistema utilizado será composto por dois sistemas autônomos, a Central de Água Gelada (CAG) e SPLIT SYSTEM INVERTER. Os seguintes itens compõem os sistemas adotados:

02 (duas) torres de resfriamento de água;

01 (um) resfriador de líquido, condensação à água, compressor tipo parafuso, completo com quadro elétrico força/comando digital integrado;

03 (três) bombas centrífugas com motor e base de inércia, modelo INI-80-200;

03 (três) bombas centrífugas com motor e base de inércia, modelo INI-80-250;

02 (duas) bombas centrífugas com motor e base de inércia, modelo INI-125-200;

01 (um) tanque reservatório para alívio de pressão do sistema de água gelada;

01 (um) sistema de reposição de água para o sistema de água gelada;

41 (quarenta e um) fancoletes hidrônicos, modelo cassete de 10236 BTU/h;

46 (quarenta e seis) fancoletes hidrônicos, modelo cassete de 12624 BTU/h;

152 (cento e cinquenta e dois) fancoletes hidrônicos, modelo cassete de 15400 BTU/h;

11 (onze) fancoletes hidrônicos, modelo high wall de 9000 BTU/h;

09 (nove) fancoletes hidrônicos, modelo high wall de 10509 BTU/h;

05 (cinco) fancoletes hidrônicos, modelo high wall de 13887 BTU/h;

03 (três) fancoletes hidrônicos, modelo piso teto de 23870 BTU/h;

16 (dezesesseis) equipamentos split inverter, tipo parede high wall de 9000 BTU/h;

01 (um) equipamentos split inverter, tipo parede high wall de 12000 BTU/h;

02 (dois) equipamentos split inverter, tipo piso teto de 36000 BTU/h;

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.



31.3 Central de água gelada (CAG)

31.3.1 Descrição

Foi definido uma unidade com capacidade nominal de 180 TR, equipada com compressores parafusos, condensadores a água, partida do motor estrela- triângulo, circuito independente de refrigeração, painéis elétricos microprocessados e painel gerenciador, modelo/referência: **CHILLER RESFRIADOR DE LÍQUIDO, CONDENSAÇÃO A ÁGUA, COMPRESSOR TIPO PARAFUSO, CAPACIDADE NOMINAL 180 TR – TEM SAÍDA DA ÁGUA 7°C E RETORNO 12,5°C – COMPLETO COM QUADRO ELÉTRICO FORÇA/COMANDO DIGITAL INTEGRADO, MODELO RTWD-180-HE FABRICADO PELA TRANE**. O fechamento hidráulico para unidade resfriadora de líquido (Chiller) deverá ser executado conforme projeto.

A saída de água gelada nas unidades resfriadores 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.

A central de água gelada estará localizada no pavimento subsolo do prédio da ampliação. Os equipamentos especificados em projeto 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) Fornecedor e instalação de todos os componentes das redes de dutos, tais como: grelhas, dampers, tomada de ar externo, suportes, isolamento térmico, isolamento acústico etc., requeridas à instalação delas, atendendo às especificações técnicas mencionadas neste documento;
- c) Fornecedor 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

31.3.2 Especificações

Resfriador de líquido com compressor parafuso (Chiller) com condensação a água tipo RTWD, fluido refrigerante 134^a – 2 circuitos, saída de água gelada de 7°C e retorno de 12,5°C, capacidade TR de 216000, dimensões (WXHxD) de 3360x1202x1920, peso 3645kg, energia 380V/3F/60Hz, potência elétrica de 113.6KW, vazão de água 24,06 L/s, modelo RTWD-180HE, fabricado pela Trane.

O compressor para R-134a deverá ser do tipo parafuso, com dispositivo de controle automático de capacidade 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 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 secador removível, visor de líquido, válvula solenoide, 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.

31.3.3 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 resfriador 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.

31.3.4 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.

31.3.5 Critérios funcionais

Quando o conjunto (Chiller, bombas primárias e secundárias) 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:

Sequência	Atuador	Status
1	01 (uma) unidade resfriadora de líquido (Chiller)	Desligado
2	01 (uma) 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 completos.

31.3.6 Execução



A instalação das unidades resfriadoras deverão estar em conformidade com os desenhos e detalhes de projeto e 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 contra base de concreto, com no mínimo 10 cm de altura.

Todos os equipamentos apoiados sobre contra bases deverão ter amortecedores de vibração do tipo mola, dimensionados para isolar 90% das vibrações de excitação. Vide outros detalhes executivos nos projetos de arquitetura.

31.4 Bombas de água gelada

31.4.1 Descrição

Estão previstos os seguintes conjuntos de motobombas para a Central de Água Gelada:

Bomba centrífuga com motor e base de inércia, vazão de 96,50 m³/h, DN de recalque de 80mm, DN de sucção de 125mm, energia 220V/3F/60Hz e potência elétrica de 6.0 KW – REF.: INI-80-200, fabricado pela INBIL;

Bomba centrífuga com motor e base de inércia, vazão de 93,25 m³/h, DN de recalque de 80mm, DN de sucção de 125mm, energia 220V/3F/60Hz e potência elétrica de 10.8 KW – REF.: INI-80-250, fabricado pela INBIL;

Bomba centrífuga com motor e base de inércia, vazão de 186,50m³/h, DN de recalque de 125mm, DN de sucção de 150mm, energia 220V/3F/60Hz e potência elétrica de 10.8KW – REF.: INI-125-200, fabricado pela INBIL

A interligação hidráulica na sucção de cada conjunto de bombas deverá ser através de barriletes permitindo a escolha e comutação manual de funcionamento das bombas.

31.4.2 Especificações

Bomba centrífuga com motor e base de inércia, vazão de 96,50 m³/h, DN de recalque de 80mm, DN de sucção de 125mm, energia 220V/3F/60Hz e potência elétrica de 6.0 KW – REF.: INI-80-200, fabricado pela INBIL;

Bomba centrífuga com motor e base de inércia, vazão de 93,25 m³/h, DN de recalque de 80mm, DN de sucção de 125mm, energia 220V/3F/60Hz e potência elétrica de 10.8 KW – REF.: INI-80-250, fabricado pela INBIL;

Bomba centrífuga com motor e base de inércia, vazão de 186,50m³/h, DN de recalque de 125mm, DN de sucção de 150mm, energia 220V/3F/60Hz e potência elétrica de 10.8KW – REF.: INI-125-200, fabricado pela INBIL



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.

31.4.3 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-3F-60Hz.

31.4.4 Controle

O painel elétrico das bombas deverá operar para ligar, desligar e verificar o status manual, desligado, automático e posição das chaves seletoras, de operação manual / automático.

31.4.5 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.

31.4.6 Execução

A instalação das bombas deverá ser executada em conformidade com os desenhos e detalhes de projeto, e 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.

31.5 Condicionadores de ar

Neste item serão especificados os modelos de fancoletes hidrônicos, bem como os modelos split inverter, componentes do sistema de climatização da superintendência.

31.5.1 Equipamentos Fancoletes Hidrônicos

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. Os fechamentos hidráulicos são especificados em projeto. As localizações de cada um dos equipamentos estão especificadas nas pranchas de projeto.

UNIDADE CLIMATIZADORA TIPO CASSETE HIDRÔNICO DE 4 VIAS – FWC-003

Capacidade (BTU/h):	10236
Fluxo de água (m³/h):	0,504
Conexão água:	¾"
Painel (CxAxP mm):	647 x 50 x 647
Energia:	220V / 1F / 60Hz
Potência elétrica (KW):	0,050
Fabricante:	Trane
Modelo:	FWC-003

UNIDADE CLIMATIZADORA TIPO CASSETE HIDRÔNICO DE 4 VIAS – FWC-004

Capacidade (BTU/h):	12624
Fluxo de água (m³/h):	0,648
Conexão água:	¾"
Painel (CxAxP mm):	647 x 50 x 647
Energia:	220V / 1F / 60Hz
Potência elétrica (KW):	0,050
Fabricante:	Trane



Modelo: FWC-004

UNIDADE CLIMATIZADORA TIPO CASSETTE HIDRÔNICO DE 4 VIAS – FWC-005

Capacidade (BTU/h): 15400
Fluxo de água (m³/h): 0,792
Conexão água: ¾"
Painel (CxAxP mm): 647 x 50 x 647
Energia: 220V / 1F / 60Hz
Potência elétrica (KW): 0,050
Fabricante: Trane
Modelo: FWC-005

UNIDADE CLIMATIZADORA TIPO HIGH WALL HIDRÔNICO – FWH-003

Capacidade (BTU/h): 9000
Fluxo de água (m³/h): 0,456
Conexão água: ¾"
Energia: 220V / 1F / 60Hz
Potência elétrica (KW): 0,040
Fabricante: Trane
Modelo: FWH-003

UNIDADE CLIMATIZADORA TIPO HIGH WALL HIDRÔNICO – FWH-004

Capacidade (BTU/h): 10509
Fluxo de água (m³/h): 0,258
Conexão água: ¾"
Energia: 220V / 1F / 60Hz
Potência elétrica (KW): 0,044
Fabricante: Trane
Modelo: FWH-004

UNIDADE CLIMATIZADORA TIPO TETO HIDRÔNICO – CFEA-08

Capacidade (BTU/h): 23870



Fluxo de água (m³/h):	1,2
Conexão água:	¾"
Energia:	220V / 1F / 60Hz
Potência elétrica (KW):	0,054
Fabricante:	Trane
Modelo:	CFEA-08

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 autolubrificantes, blindados e dimensionados para atender às pressões estáticas do sistema;

A serpentina deverá ser testada com uma pressão mínima de 20 kgf/cm²;

A tensão de alimentação dos fancoletes será de 200V – 1F – 60Hz.

31.5.2 Equipamentos individuais Split Inverter

UNIDADE CONDENSADORA SPLIT INVERTER – S4NW09M2MZA

Capacidade (BTU/h):	9000
Dimensões (WxHxD mm)	770 x 545 x 288
Energia:	220V / 1F / 60Hz
Potência elétrica (KW):	1,2
Fabricante:	LG Eletronics
Modelo:	S4NW09M2MZA

UNIDADE EVAPORADORA SPLIT HIGH WALL INVERTER – S4NW09M2MZA

Capacidade (BTU/h):	9000
Dimensões (WxHxD mm)	816 x 316 x 189
Energia:	220V / 1F / 60Hz
Potência elétrica (KW):	0,030
Fabricante:	LG Eletronics



Modelo: S4NW09M2MZA

UNIDADE CONDENSADORA SPLIT INVERTER – S4NW12M2MZA

Capacidade (BTU/h): 12000
Dimensões (WxHxD mm) 770 x 545 x 288
Energia: 220V / 1F / 60Hz
Potência elétrica (KW): 1,20
Fabricante: LG Eletronics
Modelo: S4NW12M2MZA

UNIDADE EVAPORADORA SPLIT HIGH WALL INVERTER – S4NW12M2MZA

Capacidade (BTU/h): 12000
Dimensões (WxHxD mm) 816 x 316 x 189
Energia: 220V / 1F / 60Hz
Potência elétrica (KW): 0,030
Fabricante: LG Eletronics
Modelo: S4NW12M2MZA

UNIDADE CONDENSADORA SPLIT INVERTER – AV-W36GM1P0

Capacidade (BTU/h): 36000
Dimensões (WxHxD mm) 950 x 834 x 330
Energia: 220V / 1F / 60Hz
Potência elétrica (KW): 1,80
Fabricante: LG Eletronics
Modelo: AV-W36GM1P0

UNIDADE EVAPORADORA SPLIT TETO INVERTER – AV-W36GM1P0

Capacidade (BTU/h): 36200
Dimensões (WxHxD mm) 1200 x 235 x 690
Energia: 220V / 1F / 60Hz
Potência elétrica (KW): 0,180
Fabricante: LG Eletronics



Modelo: AV-W36GM1P0

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, os chassis deverão ser deslizantes.

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

1 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.

2 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.

3 A linha de sucção deverá ser isolada por meio de borracha esponjosa tipo Monteflex II.

4 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.

5 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.

6 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 nos trechos horizontais em direção aos sifões de entrada do condensador e saída do evaporador.
 - Deverão ser utilizadas curvas de raio longo
- 8 Na execução dos serviços deverá ser utilizada solda apropriada e fluxo de nitrogênio.
- 9 O vácuo deverá ser medido com vacuômetro eletrônico não sendo aceita a utilização do manifold para este fim.
- 10 O filtro secador não deverá ficar exposto à atmosfera mais que 15 minutos, caso isto ocorra o mesmo deverá ser descartado.
- 11 A carga adicional de gás e óleo deverá ser de acordo com o recomendado pelo fabricante.
- 12 Todas as tubulações externas deverão receber uma camada de Armachek (Ref.; ARMACELL) sobre o isolamento térmico para proteção da ação dos raios ultravioleta que atacam o material isolante.

Nota: Observar todas as recomendações fornecidas pelo fabricante do equipamento em seu manual de instalação. Esse procedimento deve ser confirmado no manual do fabricante e em caso de diferença o Manual é que deve ser seguido.

VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO

1 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).

2 Os dutos deverão ter sua espessura conforme recomendação das normas ABNT, ASHARAE, SMA-CNA conforme abaixo:

Lado maior	Chapa
até 30 cm.....	## 26
de 31 a 75 cm.....	## 24
de 76 a 140 cm.....	## 22



3 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.

4 Os joelhos e curvas deverão ser dotados de veias defletoras, segundo a boa técnica de colocação delas para atenuar as perdas de carga. Deverão ser apoiados diretamente na estrutura, por meio de pendurais resistentes, nunca se apoiando em luminárias ou forros.

5 Todos os pendurais, braçadeiras e suportes deverão ser confeccionados com o mesmo material do duto e pintados com tinta protetora anticorrosiva.

6 Nos pontos onde a galvanização for afetada deverá ser feita a correção.

7 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 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 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 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 retocado 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.

31.6 Sistemas hidráulicos, tubos e isolamento

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 elastomérica, com estrutura fechada para evitar condensação.

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 elastomérico), 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.

31.6.1 Tubos

31.6.1.1 Descrição / Especificação / Execução

Todas as tubulações deverão ser apoiadas sobre suportes apropriados, de modo a evitar a transmissão de vibrações à estrutura do prédio.

Para tubos até DN 50mm as conexões deverão ser rosqueadas.

As roscas BSP deverão ser vedadas através de:

- Fita de teflon, para tubos até DN 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 DN 50mm:

tubos de aço preto sem costura, ASTM A-53 ou A-120, SCH-40 para rosca BSP.

- Tubulação de água gelada acima de DN 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 superiores a:

- 1,2m para tubos até □ 25mm
- 1,5m para tubos até □ 50mm



- 2,5m para tubos até \varnothing 80mm
- 4,0m para tubos acima de \varnothing 80mm

31.6.2 Isolamento térmico da tubulação hidráulica

31.6.2.1 Descrição / Especificação / Execução

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 ($\lambda \leq 0,035 \text{ W/M}^\circ\text{C}$ $\varnothing \varnothing$ 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 de água gelada onde a tubulação estiver exposta a intempéries, será permitido somente o uso de espuma elastomérica 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.

31.6.3 Suportes

Serão em cantoneira metálica 3/8 e chumbadas na laje de concreto. Deverão se atentar para as cambotas e Neoprene já citados acima.

31.6.4 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 DN 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

As válvulas deverão ser instaladas de modo a ter acesso fácil de manutenção. Deve ser levado em conta o funcionamento da válvula e os critérios de instalações 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, os flanges das tubulações não poderão ser soldados com a válvula montada a esta.

31.6.5 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 DN 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.

31.6.6 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 DN 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 DN 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.

31.6.7 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 DN 50mm, com rosca, classe 300, tipo lug

Corpo, disco, guia e tampa em bronze ASTM B.62

Rosca Interna BSP

- acima de DN 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.

31.6.8 Válvulas de retenção vertical

Estão previstas válvulas conforme indicadas 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 □ 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 DN 50mm, com flange, classe 300

a) 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

b) 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.

31.6.9 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 poderão ser soldadas com a válvula montada a esta.

31.6.10 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.

• DIÂMETROS DE ½" 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 -20o C até 120o C.

Deverá ser previsto o isolamento térmico da válvula.

Fabricante: Tour & Andersson – Modelo STAD.

• DIÂMETROS DE 2 ½" 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 -20o C até 120o 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 -20o C até 120o C.

Fabricante: Tour & Andersson – Modelo STAF.

31.6.10.1 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.

31.6.11 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.

31.6.12 Poço termômetro

Estão previstas 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.

31.6.13 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 □ 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 DN 50mm a DN 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 DN 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 DN 300mm e MESH 5, acima de DN 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.

31.6.14 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.

31.6.15 Tanque de expansão

Está previsto tanque conforme indicado e citado em fluxograma, detalhes típicos e memoriais.

Deverá ter registro com boia, 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 especificada em projeto.

Todos os suportes, conexões e interligações a cargo da instaladora de ar-condicionado.

31.6.16 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 DN 50mm: em aço forjado galvanizado, com rosca BSP, classe 300.
- acima de DN 50mm: em 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
- TUPY

As conexões com rosca deverão ser vedadas e testadas.

31.6.17 Flanges

Estão previstas conforme indicados e citados em fluxograma, detalhes típicos e memoriais.

- acima de DN 50mm: em 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.

31.6.18 Junta flexível

As interligações das bombas, resfriadoras com as tubulações serão com o uso de juntas flexíveis de borra-cha.

Acima de DN 50mm: em borracha sintética com anéis internos de aço. Flange com padrão ANSI B.16.1 tipo JEB, classe 125.

O fabricante aceito para este equipamento é a DINATÉCNICA ou BALG.

A instalação deverá ser executada de forma a que as juntas flexíveis realmente possam isolar os equipamentos das tubulações.



31.7 Tubulação, dutos de ar e acessórios

31.7.1 Linha frigorífica do sistema

Características técnicas

Características técnicas

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 utilizada 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 Arma-cell, Polipex, Epex ou similar



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, cantoneira 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 (exposta) 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 N³ 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 micron de coluna de mercúrio.



31.7.2 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 x1,00m 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".

31.7.3 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.

31.7.4 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.

31.7.5 Venezianas

Serão de alumínio anodizado, com tela protetora de arame ondulado e galvanizado, nas dimensões e quantidades indicadas conforme projeto.

31.7.6 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.

31.7.7 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.



31.8 Equipamentos

31.8.1 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.

31.8.2 Evaporadores (Unidades Internas).

31.8.2.1 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 termoacústico 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 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 facilmente a remoção e colocação. A 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.

31.8.2.2 Para Instalação 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 termoacústico 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. A 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.

31.8.3 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 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.



31.9 Exaustores

31.9.1 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.

31.10 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 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 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 retirado 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.

31.11 Automação e controle

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. **O sistema de automação está incluso no preço orçado para a CAG.**

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:
 1. Princípios de performance da torre de resfriamento: A energia do ventilador varia de acordo com o cubo da variação da velocidade, aproximadamente.
 2. 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 infraestrutura 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:
 1. Coletar os dados de todos os sensores do complexo instalados nas tubulações;
 2. Coletar os dados dos condicionadores e ambientes climatizados;
 3. 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 ligar ou desligar cada equipamento e alterar o *setpoint* de cada equipamento;



4. Calcular e apresentar em tela a capacidade térmica (BTUmeter) aferida em cada grupo de sensores do complexo;
5. Capaz de monitorar os circuitos primário e secundário através de leitura de fluxo de água;
6. Realizar o sequenciamento dos chillers, válvulas de bloqueio dos chillers e bombas primárias, bem como alterar as configurações de rodízio dos chillers e bombas;
7. Detectar alarme de falha de qualquer chiller e/ou bomba, acionando o equipamento reserva imediatamente;
8. Realizar e alterar o rodízio dos equipamentos operantes;
9. 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;
10. Nos setores em anel, o cálculo deve ser feito a partir da soma da vazão de alimentação e retorno dos dois lados do anel.
11. Comandar automaticamente as válvulas automáticas de fechamento de um setor em caso de diferença expressiva e persistente de vazão dos sensores de um setor;
12. 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.
1. 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.
2. Religar o sistema total automaticamente em caso de parada por pico a 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, BACnet 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™
 1. 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.
 2. Todas as comunicações devem estar em conformidade com o padrão ANSI®/ASHRAE® 135-2012.
 3. 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
 1. A comunicação entre o gerenciador de automação e os controladores do equipamento na planta deverão 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:
 2. Funções predefinidas que permitem que um administrador de sistema rapidamente atribua permissão a um usuário.
 3. As tentativas de logon/logoff de usuário deverão ser registradas.
 4. 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
 1. Deverá possuir um sistema de guia de ajuda on-line para auxiliar o operador na execução das atividades diárias e configuração do sistema.
 2. 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. Fornece 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 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.
- Fornece 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 deverá 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 reconhecidos.
- 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:
 1. Todos os pontos no Relatório de alarmes: fornece um relatório sob demanda exibindo todos os alarmes atuais.
 2. Todos os pontos no Relatório de cancelamentos: fornece um relatório sob demanda exibindo todos os cancelamentos em vigor.
 3. Relatório de ativação: fornece um relatório único que indica todos os equipamentos com a configuração da unidade e a operação atual.
 4. 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:
 1. Temperatura de entrada e saída de água gelada (ou outro líquido)
 2. Fluxo de água gelada (ou outro líquido)
 3. Pressões de entrada e saída de água gelada (ou outro líquido)
 4. Temperatura e pressão de gás refrigerante do evaporador
 5. Temperatura e pressão de líquido refrigerante do condensador
 6. Temperaturas de entrada e saída de água do condensador
 7. Fluxo de água do condensador
 8. Temperatura e pressão do óleo
 9. Nível do óleo (se aplicável)
 10. Temperatura de descarga refrigerante do compressor
 11. Temperatura de sucção refrigerante do compressor
 12. Campo de entrada manual para adição de refrigerante
 13. Campo de entrada manual para adição de óleo
 14. Campo de entrada manual para os níveis de vibração
 15. Corrente do motor por fase
 16. Tensão do motor por fase
 17. Temperatura ambiente (bulbo seco e bulbo úmido)
 18. 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 DO APLICATIVO MÓVEL



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 software de acesso remoto seguro conforme necessário para seguir as melhores práticas de segurança cibernética 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 gerenciamento 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 TENDÊNCIA

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 usados 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, Pé-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:
 1. Mínimo de 25.000 amostras
 2. 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 fabricante 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:
 1. 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.
 2. I/O de expansão pode ser montada até 200 m do controle.
 3. I/O de expansão pode ser adicionada em pequenos incrementos de quatro pontos.
 4. 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 BAC-net 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 e-mail) e criar uma conta de e-mail 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):
 1. Controla e monitora a saída de água do(s) chiller(s);
 2. Adiciona e subtrai chiller(s) de acordo com a necessidade;
 3. Envia os *setpoints* de temperatura e corrente para o(s) chiller(s).
- Rodízio automático de equipamento(s) por falha:
 1. Liga o próximo equipamento (reserva) em caso de falha do equipamento operante.
 2. Otimiza o uso de energia;
 3. Permite o funcionamento apenas do(s) equipamento(s) necessário(s);
 4. 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 Nível 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 entre 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 e-mails. A documentação será fornecida conforme padrão da Polícia Federal.

- Configuração e Programação do Sistema de Automação:

Todas as 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, elas 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 de emissão da nota fiscal.

31.12 Testes, ajustes e balanceamento

31.12.1 Descrição

Este item tem por objetivo estabelecer critérios que deverão ser seguidos para teste ajuste e balanceamento do sistema de ar-condicionado.

31.12.2 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 deles.

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 ao TRT-RJ os respectivos relatórios e demais documentos, conforme estabelece o item "DOCUMENTAÇÃO" deste memorial.

31.12.3 Testes operacionais da instalação

31.12.3.1 Objetivo

Os testes e balanceamento têm por objetivo estabelecer as bases fundamentais mínimas para aceitação dos sistemas de condicionamento de ar.

31.12.3.2 Aparelhagem

Para efetivação dos testes, a Instaladora deverá utilizar-se dos seguintes instrumentos, devidamente aferidos:

- Psicômetro
- Anemômetro
- Voltímetro
- Amperímetro
- Manômetros para água
- Termômetros para água
- Manômetros para fluidos refrigerantes
- Decibelímetro (em casos especiais)
- Termômetros
- Tacômetros
- Flow-Meter (para água)

31.12.3.3 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.

31.12.4 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:

- a) Os testes devem ser procedidos com bomba hidráulica. Em hipótese alguma será admitido o uso de compressores de ar para efetivação dos testes hidrostáticos;
- b) Através da medição na parte crítica da instalação, as tubulações deverão ser testadas com uma pressão 1,5 vezes superiores à pressão normal de trabalho;
- c) As tubulações deverão sofrer a influência de testes, num período nunca inferior a 24 horas;
- d) No caso de surgirem vazamentos durante o período de testes, as tubulações deverão ser testadas novamente, após as devidas correções;
- e) 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:

- a) Conectar a(s) bomba(s) hidráulica(s) no(s) extremo(s) inferior(es) da(s) tubulação(ões) a ser(em) testada(a);
- b) 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);
- c) Proceder ao enchimento da(s) tubulação(ões) de ar no(s) extremo(s) superior(es) e inferior(es) da(s) mesma(a);
- d) Proceder ao devido processamento de purga(s) de ar;
- e) Através de bomba(s) hidráulica(s) manual(is), submeter a(s) tubulação(ões) à pressão de teste;
- f) Desconectar a(s) bomba(s) hidráulica(s). Para tanto deve haver previsão de colocação de registro(s) de gaveta;
- g) 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.

31.12.5 Balanceamento de vazão de ar

Medição de vazão de ar por equipamento, através de medida de velocidade do ar na entrada dele (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.

31.12.6 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.

31.13 Documentação, Garantia, As Built

31.13.1 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.

31.13.2 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.

31.13.3 As Built

O Contratado deverá apresentar, em 3 (três) vias, os desenhos "COMO FABRICADOS" ("AS BUILT"), por ocasião do Recebimento Provisório da obra.

32 SONORIZAÇÃO

32.1 Eletrodutos e conexões

32.1.1 Eletrodutos PVC

Eletroduto em PVC rígido roscável preto, tipo antichama, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 6150/80, com rosca paralela BSP, conforme norma NBR 8133:2010. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90º devem ser do tipo roscável, fabricadas em PVC rígido, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.

32.2 Caixas e acessórios

32.2.1 Conexões e passagem de PVC e Conduletes:

32.2.1.1 Aplicação:

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

32.2.1.2 Normas Específicas:

NBR 6235 - Caixas de derivações de instalações elétricas prediais – Especificação;

NBR 5431 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas – Dimensões;



Normas complementares exigidas.

32.2.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Para instalações embutidas em paredes serão utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC auto-extinguível, serão 4x2" ou 4x4 ".

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 de alimentadores em áreas abrigadas, em montagem embutida ou aparente, podem ser empregadas caixas de chapa de aço dobradas, com tampa aparafusada. Nestes casos a espessura mínima da chapa deve ser de 1,2 mm.

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.

Para aplicação em áreas com risco de explosão, devem ser a prova de explosão.

32.2.1.4 Observações:

Para instalações embutidas no piso, as caixas de passagem devem ter dimensão de profundidade externa inferior à do contrapiso.

32.2.1.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

32.2.2 Caixa para ponto de microfone

32.2.2.1 Aplicação

Conforme indicado em projeto.

32.2.2.2 Normas Específicas

Não se aplica.



32.2.2.3 Características Técnicas / Especificações

Caixa com tampa em plástico de engenharia lisa na cor preto, com 2 pontos para microfone tipo conector XRL fêmea.

Dimensões de 150x250x60mm.

Referência/modelo: SPE-2702 fabricado pela SPERONE. O modelo possui 8 pontos, 4 de elétrica e 4 de dados, entretanto, serão utilizados apenas 2 pontos de mídia tipo XLR.

A caixa deverá ser fornecida somente com os pontos especificados em projeto, os demais pontos de elétrica e de rede existentes no modelo não foram contemplados no orçamento. Qualquer alteração para acréscimo de pontos de elétrica ou rede só deverá ser feita mediante aprovação ou solicitação por parte da fiscalização

32.2.2.4 Critério de Medição

Por unidade completamente instalada.

32.3 Equipamentos

32.3.1 Sonofletor tipo Arandela

32.3.1.1 Aplicação:

Equipamento utilizado para instalação em forro.

32.3.1.2 Normas Específicas:

Não se aplica

32.3.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Sonofletor tipo arandela para instalação embutida em teto, alto falante de 6", full range cone PP, com impedância de 8Ω, com potência RMS de 25W, resposta em frequência de @-10dB de 55-15.000Hz, com cobertura angular de 60°, com moldura de plástico, tela de alumínio e na cor branca. Referência 6FR2R fabricado pela Selenium.

32.3.1.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.



32.3.2 Sonofletor tipo Caixa

32.3.2.1 Aplicação:

Equipamento utilizado para instalação aparente.

32.3.2.2 Normas Específicas:

Não se aplica

32.3.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Sonofletor tipo caixa para instalação aparente em parede, na altura de montagem indicada em projeto, alto falantes de 6", full range cone PP com 1" TW Domo PEI, com impedância de 8Ω , com potência RMS de 50W, resposta em frequência de @-10dB de 85-20.000Hz, com gabinete ABS, na cor preta/branca. Referência C621P/C621B fabricado pela Selenium.

32.3.2.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

32.4 Racks e componentes

32.4.1 RACK / Armário de Equipamentos

Rack metálico, fechado com fechadura, porta em acrílico, padrão 19" x 470mm de profundidade, altura útil de 12U's. Pintura pré-fosforizada com Epóxi, fundida no metal. Garantia: Anti corrosão, maresia e intempéries.

32.4.1.1 Tratamento das Superfícies e Pintura

As superfícies metálicas dos equipamentos a serem fornecidos deverão ser isentas de respingos de solda, rebarbas, escamas e outras imperfeições.

Os bordos serão alisados. As superfícies deverão sofrer um tratamento químico, eliminando todo vestígio de ferrugem.

Os riscos, depressões e demais imperfeições deverão ser emassados e alisados de maneira que se obtenha superfícies perfeitamente lisas. Imediatamente após a limpeza, as superfícies metálicas, deverão ser submetidas a um processo de fosfatização.



As superfícies não pintadas e sujeita à corrosão deverão ser protegidas durante o transporte e armazenagem por um composto preventivo contra ferrugem, facilmente removível.

A pintura de acabamento deverá ser executada na fábrica, de modo que, na obra após a montagem, somente sejam feitos retoques nos pontos em que a pintura tiver sido danificada. Todas as superfícies serão pintadas, com exceção das seguintes :

- Superfícies com acabamento por usinagem;
- Superfícies galvanizadas ou resistentes à corrosão;
- Superfícies embutidas ou em contato com o concreto.

As resinas utilizadas deverão ser do tipo tal que a polimerização das mesmas, durante um eventual trabalho de retoques no campo, não requeira o uso de equipamentos, materiais ou processos especiais, tais como aquecedores e compostos químicos. Na escolha das resinas, é dada especial atenção à facilidade de aderência dos retoques.

A pintura final deverá ser aplicada por processo eletrostático na cor cinza RAL 7032. A espessura final da pintura deverá ser da ordem de 130 micrômetros e o grau de aderência igual a zero, de acordo com a norma ABNT PMB 985.

32.4.2 Régua de tomadas para Rack

32.4.2.1 Aplicação:

Uso em rack para alimentação elétrica de equipamentos ativos.

32.4.2.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

32.4.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Régua de tomadas para Rack de telecomunicações padrão 19", com 8 (oito) tomadas de 10A e cabo de 2,5m, instalada em Rack para alimentação elétrica de equipamentos ativos do rack.

32.4.2.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

32.4.3 Mesa de Som



32.4.3.1 Aplicação:

Uso em rack para controle e processamento de som.

32.4.3.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

32.4.3.3 Características Técnicas / Especificação:

Mesa de som processadora de áudio com 6 (seis) canais de entrada balanceados, controle de ganho microfone (GAIN), PAN, PFL, efeito delay, controle nível de efeito (EFFECT LEVEL), controle de repetição (REPEAT), display, entrada USB, controle de volume USB, Phantom Power (+48V), equalizador gráfico estéreo. Instalada em Rack de equipamentos de som. Referência OMX 600 fabricado pela Onel.

32.4.3.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

32.4.4 Amplificador

32.4.4.1 Aplicação:

Uso em rack para ampliar a potência do som.

32.4.4.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

32.4.4.3 Características Técnicas / Especificação:

Amplificador de som montado em rack com sensibilidade de 1,4Vrms, resposta em frequência de +0 dB, -1 dB, THD >0,5%, fator de damping (8 ohms, 10 Hz até 400 Hz) > 200, impedância de entrada de 20k ohms balanceado e 10k ohms desbalanceado, impedância de carga variando de 2 a 8 ohms balanceado em Stereo, 4 a 8 ohms em Bridge Mono, tensão e frequência de entrada disponíveis: (+/- 10%) 120 VAC 60 Hz, 100 VAC 50/60 Hz, 220 e 240 VAC 50Hz, peso: 3,9 kg, conector de fonte IEC: 15A. referência XLS 1000 fabricado pela Crown.

32.4.4.4 Critério de Medição:



Por unidade instalada.

32.4.5 Kit de Ventilação

32.4.5.1 Aplicação

Uso em rack para resfriamento de equipamentos.

32.4.5.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

32.4.5.3 Características Técnicas / Especificação:

Kit de ventilação com dois coolers padrão 19" x 1U, bivolt (110/220V), para instalação em Rack padrão 19". Alimentação com fonte bivolt chaveada 110/220V, chave liga desliga, LED indicador de sistema ligado, fabricado em chapa de aço tratado e pintura Epoxi texturizado.

32.4.5.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

32.4.6 Bandeja Fixa 19" 1U

Bandeja fixa 19" para Racks 4 pontos 1U x 500 mm, ventilada, confeccionada em aço estampado, tratado por fosforização, pintado em tinta híbrida epóxi-pó na cor preta com secagem em forno de alta temperatura.

32.4.6.1 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

32.4.7 Microfone sem fio

32.4.7.1 Aplicação

Microfone abrigado em rack para uso sem fio.



32.4.7.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

32.4.7.3 Características Técnicas / Especificação:

Sistema sem fio portátil PGXD24 / BETA58A wireless digital com áudio de 24 bits e microfone. Receptor PGXD4, tecnologia digital 24-bits/48kHz, peração em 900MHz livre da interferência de sinais de TV, saída de áudio de 1/4" e XLR.

32.4.7.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

32.4.8 - Condutores Isolados Singelos – Livres de halogênios e com baixa emissão de fumaça

32.4.8.1 Aplicação:

Serão utilizados na distribuição de circuitos de alimentação dos sonofletores, desde que especificados em projeto, somente em ambientes onde a distribuição dos circuitos seja feita por meio de condutos fechados (eletrodutos). método de instalação nº 7 referência B1 da NBR 5410/2004, nunca em áreas externas ou na alimentação de painéis elétricos.

32.4.8.2 Normas Específicas:

NBR 13248 - Cabos de potência e controle e condutores sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1kV – requisitos de desempenho.

NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos.

32.4.8.3 Características Técnicas / Especificação:

Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, com isolamento termoplástico em dupla camada poliolefínico não halogenado, sem chumbo e livre de halogênios, com características de não propagação e auto-extinção de fogo, tensão de isolamento 450/750V. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 70° C em serviço contínuo, 100° C para sobrecarga e 160° C para curto circuito.

A bitola mínima para cabos será de 1,5 mm² para os circuitos de alimentação de sonofletores. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

As dimensões são indicadas em projeto.



32.4.8.4 Observações:

Serão utilizados apenas para alimentação de circuitos em baixa tensão.

32.4.8.5 Critério de Medição:

Por metro instalado.

33 CONTROLE DE ACESSO

33.1 Eletrodutos e conexões

33.1.1 Eletrodutos PVC

Eletroduto em PVC rígido roscável preto, tipo anti chama, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 6150/80, com rosca paralela BSP, conforme norma NBR 8133:2010. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90º devem ser do tipo roscável, fabricadas em PVC rígido, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.

33.1.2 Conexões e passagem de PVC e Conduletes:

33.1.2.1 Aplicação:

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

33.1.2.2 Normas Específicas:

NBR 6235 - Caixas de derivações de instalações elétricas prediais – Especificação;

NBR 5431 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas – Dimensões;

Normas complementares exigidas.

33.1.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Para instalações embutidas em paredes serão utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC auto-extinguível, serão 4x2" ou 4x4".



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 de alimentadores em áreas abrigadas, em montagem embutida ou aparente, podem ser empregadas caixas de chapa de aço dobradas, com tampa aparafusada. Nestes casos a espessura mínima da chapa deve ser de 1,2 mm.

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.

Para aplicação em áreas com risco de explosão, devem ser a prova de explosão.

33.2 Cabos

33.2.1 Cabo Eletrônico Cat 6

Cabo para rede LAN tipo ETHERNET 10baseT, 100baseTX e 100baseT4, TP-PMD e 155Mbps (ATM), padrão IEEE 802.3 em par trançado ou Token-Ring. Atendendo a todos os requisitos físicos e elétricos da norma para cabos UTP, ANSI/TIA/EIA 568-A, categoria 6, 100 metros. Compostos de condutores sólidos nu 24 AWG, isolados em composto especial. Capa externa em PVC não propagante à chama, na cor azul com marcação sequencial métrica.

Para cabeamento horizontal ou secundário entre os painéis de distribuição (Patch Panels, blocos IDC 110) e os conectores nas áreas de usuários (Tomadas RJ-45) usar cabos par trançado de 4-pares – 350 MHz.

Para cabeamento vertical, primário ou backbone, entre blocos de conexão de alta capacidade, localizados nas salas ou armários de telecomunicações usar cabos pares trançado de 25-pares – 100 MHz.

33.2.1.1 Características Gerais:

- Cabo de par trançado, não blindado (UTP), 24AWG x 4 pares ou 24AWG x 25 pares;
- Atende as demais especificações contidas na norma ANSI/EIA/TIA-568-A- Categoria 6;
- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 350 Mhz;
- Possui certificação de performance elétrica pela UL e CSA conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-A- Categoria 6;
- Impedância característica de 100Ω (Ohms);
- É composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama;
- Possui impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação;
- Possuir também na capa externa gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI), inscrição "VERIFIED (UL) CATEGORY 6 "



- Possui identificação nas veias brancas dos pares, correspondente a cada par;
- O fabricante possui Certificado ISO 9001.
- É certificado através do teste da Power Sum.
- Possui certificado de produto de homologação da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicação), SDT 235-330703 e 235300500 (Sistema de Documentação de Telecomunicação).
- Testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de atenuação (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), SRL(dB), ACR(dB), para frequências de 100, 200 e 350 Mhz, apresentada nos catálogos.

33.3 Equipamentos

33.3.1 Botão de Saída

33.3.1.1 Aplicação

Liberação de saída de ambientes com controle de acesso.

33.3.1.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

33.3.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Botão de acionador de abertura para saída com acionamento via detecção de movimento por proximidade do sensor de infravermelho, com LED indicativo, moldura em aço inox, instalado em caixa de PVC de 4" x 2" instalado a 1,10 m do piso acabado. Referência BT 4000 fabricado pela Intelbras.

33.3.1.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

33.3.2 Fechadura Eletroímã 150 kgf

33.3.2.1 Aplicação

Controlar o acesso a ambientes de acesso restrito.



33.3.2.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

33.3.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Fechadura eletroímã com sensor indicador de estado da porta, compatibilidade com controladores de acesso, adaptabilidade a todos os tipos de porta (madeira, alumínio, aço e vidro) com tração de 150 kgf. Referência F20150, fabricada pela Intelbras.

33.3.2.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

33.3.3 Fechadura Eletroímã 600 kgf

33.3.3.1 Aplicação

Controlar o acesso a ambientes de acesso restrito.

33.3.3.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

33.3.3.3 Características Técnicas / Especificação:

Fechadura eletroímã com sensor indicador de estado da porta, compatibilidade com controladores de acesso, adaptabilidade a todos os tipos de porta (madeira, alumínio, aço e vidro) com tração de 600 kgf. Referência FE 10600, fabricada pela Intelbras.

33.3.3.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

33.3.4 Leitor biométrico com RFID

33.3.4.1 Aplicação



Ponto de validação de acesso.

33.3.4.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

33.3.4.3 Características Técnicas / Especificação:

Leitor biométrico auxiliar de controle de acesso com autenticação por cartão de proximidade (RFID 13,56 MHz) ou biometria digital, para identificação e validação de acessos a ambientes de acesso restrito. Trabalha em conjunto com linha controladores e controladoras de acesso, permite a autenticação de usuários por cartão de proximidade, possui proteção IP66 (para ambiente de uso externo), comunicação via RS485 e possui sinalização sonora. Referência LE 311 MF, fabricado pela Intelbras ou similar equivalente.

33.3.4.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

33.3.5 Controlador de acesso cartão e senha com três opções de autenticação

33.3.5.1 Aplicação

Ponto de validação de acesso

33.3.5.2 Normas Específicas

Não se aplica

33.3.5.3 Características Técnicas / Especificação:

Controlador de acesso 125kHz, autenticação por senha ou cartão de proximidade (RFID), com função de acesso combinado (senha + cartão RFID), compatível com fechaduras eletroímã, eletromecânica, leitores e automatizadores de portão, controle de até 1 mil usuários, fabricado em gabinete plástico de alta resistência. Ref.: DIGIRPOX SA 202 da Intelbras ou similar equivalente.

33.3.5.4 Critério de medição

Por unidade instalada.



33.3.6 Controladora de Acesso para até duas portas

33.3.6.1 Aplicação

Controle de acesso e gerenciamento de pontos de acesso.

33.3.6.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

33.3.6.3 Características Técnicas / Especificação:

Controladora de acesso com possibilidade de controle de até 2 (duas) portas e gerenciamento de usuários e registro de eventos, trabalha em conjunto com software de gerenciamento e banco de dados centralizado com capacidade de armazenar biometrias digitais, bem como senhas e cartões RFID até 100 mil usuários, 3 mil biometrias e 150 mil eventos. Referência CT 3000 2PB, fabricada pela Intelbras.

33.3.6.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

33.3.7 Controladora de Acesso para até quatro portas

33.3.7.1 Aplicação

Controle de acesso e gerenciamento de pontos de acesso com biometria.

33.3.7.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

33.3.7.3 Características Técnicas / Especificação:

Controladora de acesso com possibilidade de controle de até 4 (quatro) portas e gerenciamento de usuários e registro de eventos, trabalha em conjunto com software de gerenciamento e banco de dados centralizado com capacidade de armazenar biometrias digitais, bem como senhas e cartões RFID até 100 mil usuários, 3 mil biometrias e 150 mil eventos. Referência CT 3000 4PB, fabricada pela Intelbras.



33.3.7.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

33.3.8 Catraca PCD

33.3.8.1 Aplicação

Catraca para controle de acesso de pessoas.

33.3.8.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

33.3.8.3 Características Técnicas / Especificação:

Catraca eletrônica com mecânica reforçada e giro suave bidirecional, apropriada para deficientes físicos, cadeirantes ou pessoas com dificuldade de mobilidade física, com capacidade de ser integrada a softwares ou personalizada em vários formatos de utilização. Referência ATZ-300, fabricada pela Automatiza.

33.3.8.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

33.3.9 Catraca Balcão

33.3.9.1 Aplicação

Catraca para controle de acesso de pessoas.

33.3.9.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

33.3.9.3 Características Técnicas / Especificação:



Catraca eletrônica modelo balcão, construção em aço carbono e modular, flexibilidade de adaptação para diversos sistemas de controle de acesso, tampa basculante abre sem avanços físicos, permitindo o uso da catraca encostada em parede, possui IHM e sua comunicação é feita por cabo de rede (TCP/IP).

33.3.9.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

33.3.10 Motor para Portão

33.3.10.1 Aplicação

Motor para abertura e fechamento de portão automaticamente.

33.3.10.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

33.3.10.3 Características Técnicas / Especificação:

Motor para portão pivotante, operação de até 60 ciclos por hora, para portões de até 500kg e folha de até 3,5m, motor de 1/3 de cv, tempo de abertura de 20 segundos, tensão de operação em 127/220, corrente de 2,5/1,5, capacitor de 30/12 µF, e acionador/braço de 0,75m.

33.3.10.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

33.3.11 Automatizador para porta pivotante

33.3.11.1 Aplicação

Portas de eclusa da guarita.

33.3.11.2 Normas Específicas

Não se aplica

**33.3.11.3 Características Técnicas / Especificações:**

Porta automática compatível com acessórios e controles de acesso à distância, até 200 ciclos sem energia elétrica, tecnologia *Brushless* DC 24v, com espaço interno para duas baterias de 12V e 1.3ª, Ref.: GIRO 24V fabricado pela PPA.

33.3.11.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

34 SEGURANÇA PATRIMONIAL**34.1 Eletrodutos e conexões****34.1.1 Eletrodutos PVC**

Eletroduto em PVC rígido roscável preto, tipo anti chama, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 6150/80, com rosca paralela BSP, conforme norma NBR 8133:2010. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90º devem ser do tipo roscável, fabricadas em PVC rígido, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.

34.1.2 Eletrodutos PEAD

Eletroduto corrugado em polietileno de alta densidade (PEAD) para condução de cabos com corrugação circular anelar interna e externa instalado embutido no piso. Uto com alta resistência a agressões químicas e baixo coeficiente de atrito em conformidade com as normas IEC 61386-24, EN 50086-2-4:1994 e a norma ABNT NBR 15715.

34.1.3 Conexões e passagem de PVC e Conduletes:**34.1.3.1 Aplicação:**

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

34.1.3.2 Normas Específicas:



NBR 6235 - Caixas de derivações de instalações elétricas prediais – Especificação;

NBR 5431 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas – Dimensões;

Normas complementares exigidas.

34.1.3.3 Características Técnicas / Especificação:

Para instalações embutidas em paredes serão utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC auto-extinguível, serão 4x2" ou 4x4 ".

Para instalações aparentes, de maneira geral serão empregados conduletes 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 de alimentadores em áreas abrigadas, em montagem embutida ou aparente, podem ser empregadas caixas de chapa de aço dobradas, com tampa aparafusada. Nestes casos a espessura mínima da chapa deve ser de 1,2 mm.

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.

Para aplicação em áreas com risco de explosão, devem ser a prova de explosão.

34.2 Cabos e caixas

34.2.1 Cabo Eletrônico Cat 6

Cabo para rede LAN tipo ETHERNET 10baseT, 100baseTX e 100baseT4, TP-PMD e 155Mbps (ATM), padrão IEEE 802.3 em par trançado ou Token-Ring. Atendendo a todos os requisitos físicos e elétricos da norma para cabos UTP, ANSI/TIA/EIA 568-A, categoria 6, 100 metros. Compostos de condutores sólidos nu 24 AWG, isolados em composto especial. Capa externa em PVC não propagante à chama, na cor azul com marcação sequencial métrica.

Para cabeamento horizontal ou secundário entre os painéis de distribuição (Patch Panels, blocos IDC 110) e os conectores nas áreas de usuários (Tomadas RJ-45) usar cabos par trançado de 4-pares – 350 MHz.

Para cabeamento vertical, primário ou backbone, entre blocos de conexão de alta capacidade, localizados nas salas ou armários de telecomunicações usar cabos pares trançado de 25-pares – 100 MHz.

34.2.1.1 Características Gerais:

- Cabo de par trançado, não blindado (UTP), 24AWG x 4 pares ou 24AWG x 25 pares;
- Atende as demais especificações contidas na norma ANSI/EIA/TIA-568-A- Categoria 6;



- Possui características elétricas e performance testada em frequências de até 350 Mhz;
- Possui certificação de performance elétrica pela UL e CSA conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568-A- Categoria 6;
- Impedância característica de 100Ω (Ohms);
- É composto por condutores de cobre sólido; capa externa em PVC não propagante à chama;
- Possui impresso na capa externa nome do fabricante, marca do produto, data de fabricação;
- Possuir também na capa externa gravação sequencial métrica (em sistema de medida internacional SI), inscrição “VERIFIED (UL) CATEGORY 6 “
- Possui identificação nas veias brancas dos pares, correspondente a cada par;
- O fabricante possui Certificado ISO 9001.
- É certificado através do teste da Power Sum.
- Possui certificado de produto de homologação da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicação), SDT 235-330703 e 235300500 (Sistema de Documentação de Telecomunicação).
- Testes das principais características elétricas em transmissões de altas velocidades (valores típicos) de atenuação (dB/100m), NEXT (dB), PSNEXT(dB), SRL(dB), ACR(dB), para frequências de 100, 200 e 350 Mhz, apresentada nos catálogos.

34.2.2 Cabo de cobre PP

34.2.2.1 Aplicação:

Alimentação de equipamentos de baixa potência.

34.2.2.2 Normas aplicáveis

- NBR 13249: Cabos e cordões flexíveis para tensões até 750V – especificações;
- NBR NM 280: Condutores de cabos isolados – IEC 60228 MOD.

34.2.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Cabo de cobre PP cordoplast com duas vias de condutor de cobre, têmpera mole, encordoamento classe 5, isolamento, enchimento e cobertura em composto termoplástico de PVC flexível. Temperaturas máximas do condutor de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160° em curto circuito.

34.2.2.4 Critério de Medição:

Por metro instalado.



34.2.3 Caixa de Passagem em Alvenaria

34.2.3.1 Aplicação:

Passagem de cabos em eletrodutos instalados embutidos em piso.

34.2.3.2 Normas Específicas:

NBR 6235 - Caixas de derivações de instalações elétricas prediais – Especificação;

NBR 5431 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas – Dimensões;

Normas complementares exigidas.

34.2.3.3 Características Técnicas / Especificação:

Caixa construída em alvenaria de tijolos maciços, com paredes internas revestidas com argamassa, com laje de cobertura em concreto armado, caso necessário, e do fundo com dreno em brita, tampão de acesso em ferro fundido.

As dimensões da caixa, tampão de acesso e dreno serão indicadas em projeto.

34.2.3.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

34.3 Equipamentos

34.3.1 Sensor Sísmico

34.3.1.1 Aplicação

Monitoramento de atividade sísmica para prevenção de sinistros por explosões ou escavação.

34.3.1.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

34.3.1.3 Características Técnicas / Especificação:



Sensor sísmico responsável por identificar vibrações, com configuração de sensibilidade, sensor de temperatura, sensor de abertura e remoção da caixa, detecta ataques de impacto, capacidade de trabalhar em temperaturas de -40 °C a 70 °C, com certificações de UL e ANATEL. Referência SC 100, fabricado pela Honeywell.

34.3.1.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

34.3.2 Sensor de Barreira

34.3.2.1 Aplicação

Monitoramento de perímetro de propriedades.

34.3.2.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

34.3.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Sensor de barreira com infravermelho ativo com ífio, transmissor e receptor, com 4 feixes, detecção por obstrução simultânea do feixe, distância máxima entre transmissor e receptor de 100 metros, sensor tipo cerca virtual, dois canais de frequência, ajuste horizontal de 360° e ajuste de 4 níveis de potência do sinal infravermelho, instalado em suporte próprio de alumínio de 1,00m articulado, ou fixado em alvenaria. Referência IVA 7100 QUAD, fabricado pela Intelbras.

34.3.2.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

34.3.3 Sensor de Movimento

34.3.3.1 Aplicação

Monitoramento de ambientes internos.

34.3.3.2 Normas Específicas:



Não se aplica.

34.3.3.3 Características Técnicas / Especificação:

Sensor de movimento infravermelho passivo para monitoramento de ambientes internos, ângulo de proteção de 115 °, compensação automática de temperatura, inclinação vertical de 15°, comunicação com central de alarme por fio, indicação de disparo por LED, dois níveis de sensibilidade, saída de alarme normalmente fechada. Referência IVP 3000 CF, fabricado pela Intelbras.

34.3.3.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

34.3.4 Central de Alarme de 8 Zonas

34.3.4.1 Aplicação

Coletar, processar e analisar o estado dos sensores de alarme, registrando eventos e emitindo alertas necessários.

34.3.4.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

34.3.4.3 Características Técnicas / Especificação:

Central de alarme não monitorada com 8 zonas, capacidade para recepção de até 30 dispositivos sem fio com modulação OOK (sensores e controles), uma senha master e oito secundárias para controle remoto, discagem em DTMF homologado pela ANATEL, função pânico pelo controle remoto, zona 24 horas programável. Referência ANM 3008 ST, fabricada pela Intelbras

34.3.4.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.



35 SISTEMA DE GERAÇÃO DISTRIBUIDA - USINA SOLAR

35.1 Eletrodutos e conexões

35.1.1 Eletrodutos Flexível em PVC

Eletroduto flexível, corrugado em PVC, nos diâmetros indicados em projeto, conforme ABNT NBR 15715 em complemento as normas NBR 13897 e NBR 13898, destinado a proteger e conduzir cabos elétricos com resistência à compressão diametral e ao impacto, à abrasão e a ataques químicos no solo. Produto deve ser auto-extinguível e reforçado com espirais de PVC rígido e não propagar chamas.

35.1.2 Eletrodutos Rígido em PVC

Eletroduto em PVC rígido roscável preto, tipo anti chama, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 6150/80, com rosca paralela BSP, conforme norma NBR 8133:2010. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90° devem ser do tipo roscável, fabricadas em PVC rígido, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.

35.1.3 Eletrodutos de Aço Galvanizado

Eletroduto em aço galvanizado, roscável, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 5597 e NBR 5598. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90° devem ser do tipo roscável, fabricadas em aço galvanizado, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.

35.1.4 Conexões e passagem de PVC e Conduletes:

35.1.4.1 Aplicação:

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

35.1.4.2 Normas Específicas:



NBR 6235 - Caixas de derivações de instalações elétricas prediais – Especificação;

NBR 5431 - Caixas de derivação para uso em instalações elétricas domésticas e análogas – Dimensões;

Normas complementares exigidas.

35.1.4.3 Características Técnicas / Especificação:

Para instalações embutidas em paredes serão utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC auto-extinguível, serão 4x2" ou 4x4 ".

Para instalações aparentes, de maneira geral serão empregados conduletes 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 de alimentadores em áreas abrigadas, em montagem embutida ou aparente, podem ser empregadas caixas de chapa de aço dobradas, com tampa aparafusada. Nestes casos a espessura mínima da chapa deve ser de 1,2 mm.

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.

Para aplicação em áreas com risco de explosão, devem ser a prova de explosão.

35.1.4.4 Observações:

Para instalações embutidas no piso, as caixas de passagem devem ter dimensão de profundidade externa inferior à do contrapiso.

35.1.4.5 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

35.2 Eletrocalha

As eletrocalhas e seus acessórios serão confeccionados em chapa de aço SAE 1008/1010, tratadas por processo de pré zincagem a fogo de acordo com a Norma NBR 7008, com camada de revestimento de zinco de 18 micra, com espessura mínima de chapa conforme abaixo:

- Eletrocalhas – chapa #16

Tanto as eletrocalhas, quanto os seus acessórios, deverão ser lisas ou perfuradas, com ou sem tampa, de acordo com o projeto, fixadas por meio de pressão e por talas acopladas a eletrocalha que facilitam a sua instalação. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha. As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2 m. A conexão entre os trechos retos e conexões das eletrocalhas deverão ser executados por mata



juntas, com perfil do tipo "H", visando nivelar e melhorar o acabamento entre as conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolamento dos condutores. O perfilado metálico de aço deverá possuir as dimensões mínimas de 38mm de largura e 38mm de altura interna e deverá ser fornecido em barras de 3000mm de acordo com a norma NBR 5590. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado.

Os perfis utilizados na construção dos perfilados deverão ser livres de rebarbas nos furos e arestas cortantes, no intuito de garantir a integridade da isolamento dos condutores e proteção ao instalador / usuário. Os perfilados deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19kgf/m.

35.2.1 Critério de Medição:

Por metro instalado.

35.3 Caixas e Acessórios

35.3.1 Caixa de Passagem de Alumínio

35.3.1.1 Aplicação

Caixa para passagem de condutores de eletricidade ou cabos eletrônicos de dados e telecomunicações.

35.3.1.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

35.3.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Caixa de passagem 30 x 30 x 10 cm fabricada em alumínio com silício, junta de vedação redonda de borracha EPDM encaixada entre o corpo e a tampa para instalação ao tempo, grau de proteção IP65

35.3.1.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

35.3.2 Conector Box Reto



35.3.2.1 Aplicação

Conexão de eletrodutos em instalações aparentes.

35.3.2.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

35.3.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Conector box reto, extremidade macho fixo, em alumínio para conexão de eletrodutos em instalações aparentes e seção transversal conforme mostrado em projeto.

35.3.2.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

35.4 Equipamentos

35.4.1 Inversor On Grid 20Kw, trifásico 380V

35.4.1.1 Aplicação

Transformação da corrente contínua proveniente da energia gerada pelos módulos fotovoltaicos em corrente alternada para que possa ser injetada na rede.

35.4.1.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

35.4.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Inversor solar on grid, trifásico, potência nominal de 20kW, com 2 MPPTs independentes e 4 entradas CC, grau de proteção IP65, proteção anti-ilhamento, proteção contra inversão de polaridade, proteção contra sobrecorrente na saída, proteção contra sobretensão de saída, proteção contra falta à terra, detecção de corrente de fuga, frequência de saída de 60Hz. Referência MID20KTL3-X 20KW TRIFASICO 380V GROWATT.



35.4.1.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

35.4.2 Inversor On Grid 25kW, trifásico 380V

35.4.2.1 Aplicação

Transformação da corrente contínua proveniente da energia gerada pelos módulos fotovoltaicos em corrente alternada para que possa ser injetada na rede.

35.4.2.2 Normas Específicas

Não se aplica.

35.4.2.3 Características Técnicas / Especificações

Inversor solar on grid, trifásico, potência nominal de 25 kW, com 2 MPPTs independentes e 4 entradas CC, grau de proteção IP65, proteção anti-ilhamento, proteção contra inversão de polaridade, proteção contra sobrecorrente na saída, proteção contra sobretensão de saída, proteção contra falta à terra, detecção de corrente de fuga, frequência de saída de 60Hz. Referência MID25KTL3-X 25KW TRIFASICO 380V GROWATT.

35.4.2.4 Critério de Medição

Por unidade instalada.

35.4.3 Paine Solar Fotovoltaico

35.4.3.1 Aplicação

Transformação da energia dos raios solares em energia elétrica.

35.4.3.2 Normas Específicas:

Não se aplica.



35.4.3.3 Características Técnicas / Especificação:

Painel solar fotovoltaico de potência nominal de 460 Wp, 144 Half-cel, tensão máxima de 34,2 Vcc e corrente máxima de 13,45 A, células em silício policristalino e eficiência de 21,32 %. Referência JKM460M-60HL4-V 460W, fabricado pela JINKO.

35.4.3.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

35.4.4 Estrutura de Fixação para Sistemas Fotovoltaicos

35.4.4.1 Aplicação

Elementos de fixação para as placas solares do sistema fotovoltaico em telha metálica.

35.4.4.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

35.4.4.3 Características Técnicas / Especificação:

Estrutura completa de fixação de placas solares para telhado metálico trapezoidal com trilhos de alumínio, grampos de fixação intermediários e terminais em alumínio, parafusos de aço inox com dupla rosca para fixação na estrutura do telhado e porcas e parafusos complementares. Todos os elementos deverão ser apropriados para aplicação de fixação de placas solares, não sendo admitidos improvisos.

35.4.4.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

35.4.5 Conector MC4

35.4.5.1 Aplicação

Conector para conexão de cabos de sistema fotovoltaico.

35.4.5.2 Normas Específicas:



Não se aplica.

35.4.5.3 Características Técnicas / Especificação:

Conector tipo MC4 em pares macho e fêmea, resistência ao tempo, proteção UV e à intempéries e umidade, grau de proteção IP67, travamento automático para permitir a conexão segura entre arranjos fotovoltaicos, com corrente nominal de 45A tensão nominal de operação de 1,5 kV.

35.4.5.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

35.4.6 Caixa de Junção (String Box)

35.4.6.1 Aplicação

Caixa com elementos de proteção contra surtos e de manobra dos arranjos fotovoltaicos.

35.4.6.2 Normas Específicas:

- EN 50539-11.

35.4.6.3 Características Técnicas / Especificação:

Caixa de junção equipada com dispositivos de proteção contra surtos e dispositivo de seccionamento do circuito entre os módulos fotovoltaicos e o inversor, com uma entrada e uma saída, apropriada para uso externo, tensão máxima de operação por arranjo de 1.040 Vdc, potência máxima por arranjo de 10,40kW, construída em material com características de não propagação e auto-extinção do fogo e grau de proteção IP65. Referência Clamper Solar String Box, fabricada pela Clamper.

35.4.6.4 Critério de Medição:

Por unidade instalada.

35.5 Cabos

35.5.1 Cabo Solar 1,8 kV



35.5.1.1 Aplicação

Cabos para sistema solar fotovoltaico.

35.5.1.2 Normas Específicas:

- NBR 16612;
- IEC 50618;
- EN 50618.

35.5.1.3 Características Técnicas / Especificação:

Cabos para sistema fotovoltaico, constituído por condutor de cobre estanhado, têmpera mole, classe 5, extraflexível, isolamento em composto termofixo livre de halogênios e com baixa emissão de fumaça, com tensão nominal de 0,6/1 kV em corrente alternada e 1,8kV em corrente contínua, resistência à umidade e a raios UV, suportando temperaturas de até 120 °C, na seção nominal indicada em projeto.

35.5.1.4 Critério de Medição:

Por metro instalada.

35.5.2 - Tipo: Condutores Singelos com Isolação em Termoplástico dupla camada poliolefínico não halogenado (NBR 5410/04 item 6.2.3.5) – isolamento 0,6/1,0kV

35.5.2.1 Aplicação:

Serão utilizados na alimentação de painéis elétricos, em condutos abertos, enterrados, em ambiente externo, na distribuição de circuitos terminais, como também nos casos em que não se aplica a instalação de condutores no item anterior. A sua aplicação é exigida em alguns ambientes por determinação normativa para os quais deverão ser utilizados.

35.5.2.2 Normas Específicas:

NBR 13248 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudada e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho.

NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos.

35.5.2.3 Características Técnicas / Especificação:



Terão condutores em cobre nu, têmpera mole, encordoamento classe 5, condutor com isolamento termo-plástico em dupla camada poliolefinica não halogenada, com características de não propagação e auto-extinção do fogo, enchimento de composto poliolefinico não halogenado, isolamento em composto termofixo em dupla camada de borracha HEPR (EPR/B – Alto Módulo), classe de isolamento 0,6/1,0V, de acordo com as prescrições das normas NBR 13248. Deverá operar para as seguintes temperaturas máximas: 90º C em serviço contínuo, 130º C para sobrecarga e 250º C para curto circuito.

Para todos os casos acima devem ser atendidas todas as exigências das normas complementares para cada caso específico.

A bitola mínima para cabos será de 2,5mm² para luz e força e 1,0mm² para comandos e sinalização. Em nenhuma hipótese será permitido o emprego de condutores rígidos (fio), devendo ser empregados obrigatoriamente cabos com encordoamento concêntrico.

As dimensões são indicadas em projeto.

35.5.2.4 Observações:

Serão utilizados apenas para alimentação de circuitos em baixa tensão.

35.5.2.5 Critério de Medição:

Por metro instalado.

35.6 Quadros e Componentes

35.6.1 Quadro de Inversores (QINV)

35.6.1.1 Aplicação:

Quadro que recebe os alimentadores de corrente alternada de saída dos inversores e interliga a saída dos inversores com o barramento de cargas não essenciais do QTA.

35.6.1.2 Características Técnicas / Especificação:

Quadro metálico de sobrepor com barramento central trifásico de cobre (1"x1/8"), 4 dispositivos de proteção contra surto (DPS), onde os dispositivos destinados à proteção das fases devem ser protegidos por fusíveis NH de 63A, disjuntores tripolares conforme especificações de projeto para proteção dos cabos de saída em corrente alternada dos inversores e de conexão com o barramento de cargas não essenciais do QTA contra curto circuito e sobrecarga.

35.6.1.3 Critério de Medição:



Por unidade instalada.

35.7 Estrutura para painéis solares

Os painéis solares do estacionamento devem ser instalados nas vagas destinadas aos veículos em estruturas metálicas (CARPOT'S), para que assim, a infraestrutura sirva como sombreador para os veículos sem inviabilizar nenhuma vaga. Previamente, é dever da CONTRATADA analisar o projeto e verificar quaisquer incoerências na infraestrutura elétrica e ou equipamentos para execução ou a própria estrutura metálica que receberá os painéis solares. Quaisquer alterações em projeto e execução deverão ser previamente informadas e acordadas com a fiscalização.

35.7.1 Fundações

FUNDAÇÕES EM SOLO:

Para os painéis solares localizados na área externa do nível subsolo, os CARPOT'S despendirão de fundações em estacas do tipo broca de concreto, escavadas com trado manual e diâmetro de 30cm coroadas por blocos de concreto armado (duas estacas para cada bloco). Os blocos de concreto deverão ser armados com aço CA 50 de bitola 10mm e concreto e resistência característica de 20Mpa.

FUNDAÇÕES EM LAJE

Prever para as estruturas localizadas na laje do primeiro pavimento do edifício garagem a fixação por parabolts.

CARPOT

Perfis estruturais e fixações conforme projeto

36 LIMPEZA GERAL DA OBRA E BOTA-FORA

36.1 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;
- 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;
- 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) para assegurar a entrega da edificação em perfeito estado, a CONTRATADA executará todos os arremates que julgar necessários e os que a FISCALIZAÇÃO determinar.

36.2 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.

36.3 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.

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.

EM CASO DE DIVERGÊNCIAS ENTRE OS PROJETOS, PLANILHAS, CADERNO DE ENCARGOS E OUTROS DOCUMENTOS DO PROCESSO, SERÁ DE EXCLUSIVIDADE DA FISCALIZAÇÃO DIRIMIR E DEFINIR O QUE PREVALECERÁ, SENDO ESTE A DEFINIÇÃO A SER ADOTADA NO SERVIÇO, SEM ACRÉSCIMOS DE ONÚS PARA A CONTRATANTE, SENDO O FATO RESPONDIDO POR EMAIL, DIÁRIO DE OBRAS OU WHATSAPP.

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.

Danielle Mindêllo de Souza Santos



MANIFESTO DE ASSINATURAS



Código de validação: GNLKQ-YC742-8Y2GN-25DDM

Esse documento foi assinado pelos seguintes signatários nas datas indicadas (Fuso horário de Brasília):

✓ DANIELLE MINDELO DE SOUZA SANTOS (CPF 010.630.604-94) em
14/02/2023 17:40 - Assinado eletronicamente

Endereço IP	Geolocalização
187.64.45.190	Não disponível
Autenticação	dany-arquitetura@hotmail.com (Verificado)
Login	
jvZShqHEYx9ZMYrb/6zNjRXg/YwOvWAbzuvOY73742l=	
SHA-256	

Para verificar as assinaturas, acesse o link direto de validação deste documento:

<https://assinefacil.onlinesolucoesdigitais.com.br/validate/GNLKQ-YC742-8Y2GN-25DDM>

Ou acesse a consulta de documentos assinados disponível no link abaixo e informe o código de validação:

<https://assinefacil.onlinesolucoesdigitais.com.br/validate>