



POLÍCIA FEDERAL

GTED/SR/PF/PI

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES

Superintendência Regional da Polícia Federal no Piauí - SR/PF/PI

Página 1/345

**CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES E ENCARGOS DA SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA POLÍCIA FEDERAL NO
PIAUÍ – SR/PF/PI**



SUMÁRIO

1. DEFINIÇÕES.....	11
1.1 OBJETO.....	11
1.2 CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	11
1.3 CONTRATADA	11
1.4 CONTRATANTE.....	11
1.5 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	11
1.6 REGISTRO DE OCORRÊNCIAS.....	11
1.7 DISCRIMINAÇÃO TÉCNICA	12
1.8 DISPOSIÇÕES GERAIS	12
1.9 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	12
1.10 FISCALIZAÇÃO	12
1.11 INSTRUÇÕES TÉCNICAS.....	12
1.12 MATERIAIS OU EQUIPAMENTOS SIMILARES.....	12
1.13 MEDIÇÃO DE SERVIÇOS	12
1.14 OBRA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA	13
1.15 PRAZO GLOBAL	13
1.16 PRAZO PARCIAL	13
1.17 PROJETISTA.....	13
1.18 PROJETO	13
1.19 PROJETO BÁSICO	13
1.20 PROJETO EXECUTIVO	13
1.21 PROJETO COMO CONSTRUÍDO ("As BUILT")	13
1.22 SERVIÇO DE ENGENHARIA E ARQUITETURA.....	14
1.23 SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS DE ENGENHARIA E ARQUITETURA.....	14
1.24 METROLOGIA E NORMATIZAÇÃO	14
2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	15
2.1 PLANEJAMENTO DAS OBRAS	15
2.2 AMOSTRAS E CRITÉRIOS DE ANALOGIA.....	16
2.3 ASSISTÊNCIA TÉCNICA E GARANTIA	17
2.4 ENTREGA FINAL.....	19
2.5 DEFEITO OCULTO.....	19
2.6 PEÇAS DE REPOSIÇÃO	20
2.7 MANUAL DO USUÁRIO DA EDIFICAÇÃO	20
2.8 DOCUMENTAÇÃO DAS INSTALAÇÕES E SISTEMAS	20
2.9 LICENÇAS E FRANQUIAS PARA EXECUÇÃO.....	21



2.10 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA DO CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA - CREA	21
2.11 IMPOSTOS	21
2.12 SEGUROS E ACIDENTES.....	21
2.13 TRANSPORTE DE MATERIAIS E EMBALAGENS	22
2.14 ARMAZENAMENTO	22
2.15 ARREMATES FINAIS	22
2.16 ELEMENTOS DE SEGURANÇA DO TRABALHO	23
2.17 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA - EPC.....	23
2.18 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI	23
2.19 OUTRAS DESPESAS A CARGO DA CONTRATADA	23
2.20 RECEBIMENTO PROVISÓRIO E DEFINITIVO.....	23
2.21 SERVIÇOS GERAIS	24
2.22 TRANSPORTE E DESCARGA DE MATERIAL	24
2.23 CIDADE SEDE DA FISCALIZAÇÃO	25
2.24 REUNIÃO DE INÍCIO DOS SERVIÇOS	25
2.25 REUNIÕES DE SOLUÇÃO DE PENDÊNCIAS	25
2.26 INÍCIOS E PRAZOS.....	25
2.27 HORÁRIOS DE EXECUÇÃO DA OBRA.....	26
2.28 LIMPEZA DA OBRA	26
2.29 DIÁRIO DE OBRAS	26
2.30 CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE	26
2.31 EQUIPE TÉCNICA MÍNIMA DA CONTRATADA	27
3. ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....	27
3.1 DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	27
3.2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL	29
3.3 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	36
3.4 RESPONSABILIDADES E SIGILO DAS INFORMAÇÕES	36
3.5 PROJETO, MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E CRITÉRIOS DE ANALOGIA	36
3.6 PROGRAMAÇÃO	37
3.7 FISCALIZAÇÃO DO CONTRATANTE.....	37
3.8 MEDIÇÃO DE SERVIÇO	38
3.9 REGISTRO DE OCORRÊNCIAS.....	39
3.10 LICENÇA DE <i>SOFTWARE</i> PARA ACOMPANHAMENTO DE ORÇAMENTO E MEDIÇÕES.....	39
4. SERVIÇOS PRELIMINARES	39
4.1 LEGALIZAÇÃO DA OBRA	39
4.2 LEVANTAMENTOS E LOCAÇÕES	39



4.3	PREPARAÇÃO DO TERRENO	40
4.4	CANTEIRO DE OBRAS	40
4.5	DEMOLIÇÕES E RETIRADAS	45
5.	MOVIMENTO DE TERRA	46
5.1	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL	46
5.2	COMPACTAÇÃO MECÂNICA.....	47
6.	FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS	47
6.1	EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	48
6.2	ARMADURAS E ACESSÓRIOS	48
6.3	FORMAS.....	50
6.4	CONCRETO.....	51
7.	COBERTURA.....	55
7.1	ESTRUTURAS METÁLICAS	55
7.2	TELHAMENTO	58
7.3	TRELIÇA	59
8.	IMPERMEABILIZAÇÃO	59
8.1	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, DUAS CAMADAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM E 4MM.....	60
8.2	CAMADA SEPARADORA PARA EXECUÇÃO DE RADIER, PISO DE CONCRETO OU LAJE SOBRE SOLO, EM LONA PLÁSTICA	60
8.3	PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3, E=4CM.....	61
8.4	PROTEÇÃO MECÂNICA DE SUPERFÍCIE HORIZONTAL COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, TRAÇO 1:3, E=4CM.....	61
8.5	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA/MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER.	61
9.	PAREDES E PAINEIS	62
9.1	ALVENARIAS DE BLOCO DE CONCRETO	62
9.2	ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO	63
9.3	DIVISÓRIA DE GESSO ACARTONADO.....	65
9.4	DIVISÓRIA SANITÁRIA	66
9.5	DIVISÓRIA EM MDF ACÚSTICO	67



10. REVESTIMENTOS DE PISOS	68
10.1 PREPARO DA SUPERFÍCIE	69
10.2 CONCRETO POLIDO	69
10.3 PISOS CERÂMICOS E PORCELANATOS	71
10.4 PISOS EM PEDRAS NATURAIS.....	76
10.5 PISOS VINÍLICOS	77
10.6 PISOS DE CARPETE	80
10.7 PISO TÁTIL.....	81
10.8 PISO CIMENTÍCIO.....	81
10.9 PISO EMBORRACHADO.....	82
11. REVESTIMENTOS DE PAREDES	83
11.1 ARGAMASSAS.....	83
11.2 REVESTIMENTOS CERÂMICOS E VÍTRIOS	84
11.3 PORCELANATOS	88
11.4 RODAPÉS.....	89
11.5 ACM.....	89
12. ESQUADRIAS.....	89
12.1 MADEIRA	90
12.2 ESQUADRIAS BLINDADAS	92
12.3 ESQUADRIAS METÁLICAS	93
12.4 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO E VIDRO	93
12.5 ESQUADRIAS DE VIDRO TEMPERADO INCOLOR – ESPESSURA 10MM	94
12.6 ESQUADRIAS METÁLICAS DE CONTENÇÃO.....	96
12.7 ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO VENEZIANA	96
13. SERRALHERIA.....	97
13.1 CORRIMÃOS E GUARDA CORPOS	97
14. FORROS E PISOS ELEVADOS	98
14.1 FORRO EM LÃ DE PET	98
14.2 PISO ELEVADO EM PLACAS DE ARDÓSIA MATAÇÃO	99



15. PINTURA.....	103
15.1 PISOS	104
15.2 PAREDES E PAINEIS.....	104
15.3 ESTRUTURAS METÁLICAS	107
16. LOUÇAS, METAIS E ACESSÓRIOS	107
16.1 LOUÇAS.....	108
16.2 METAIS.....	108
16.3 BANCADAS DE GRANITO	110
16.4 MODELOS DE REFERÊNCIA.....	110
17. COMUNICAÇÃO VISUAL.....	115
18. URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO.....	116
18.1 PAVIMENTAÇÃO	116
18.2 SOMBREADORES	120
18.3 MURO DE CONTORNO.....	120
18.4 GRADIL	121
18.5 PAISAGISMO	121
19. INSTALAÇÕES DE COMBATE A INCÊNDIO	131
19.1 OBJETIVO	131
19.2 TUBOS E CONEXÕES.....	131
19.3 FECHAMENTO DE SHAFTS	133
19.4 EXTINTORES E HIDRANTES	133
19.5 BOMBAS E ACESSÓRIOS.....	136
19.6 CHUVEIROS AUTOMÁTICOS	141
19.7 SINALIZAÇÃO DE INCÊNDIO.....	143
19.8 SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	148
20. SDAI	149
20.1 OBJETIVO	149
20.2 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	149
20.3 TUBOS E CONEXÕES.....	150



20.4 CABOS	151
20.5 CAIXAS E ACESSÓRIOS.....	151
21. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	160
21.1 TUBOS E CONEXÕES.....	161
21.2 VÁLVULAS E REGISTROS.....	161
21.3 CAIXAS, BOMBAS E ACESSÓRIOS	164
21.4 RESERVATÓRIOS.....	166
21.5 FIXAÇÕES	167
22. INSTALAÇÕES SANITÁRIAS.....	167
22.1 TUBOS E CONEXÕES.....	169
22.2 RALOS, CAIXAS E ACESSÓRIOS	170
22.3 FIXAÇÕES	172
23. INSTALAÇÕES PLUVIAIS E DRENAGEM	173
23.1 TUBOS E CONEXÕES.....	173
23.2 RALOS, CAIXAS, CALHAS E ACESSÓRIOS.....	175
24. INSTALAÇÕES DE GLP (GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO)	177
24.1 DESCRITIVO.....	177
24.2 NORMAS TÉCNICAS	177
24.3 PROJETO	177
24.4 TUBULAÇÃO E ACESSÓRIOS	179
25. IRRIGAÇÃO	181
25.1 TUBOS E CONEXÕES.....	182
25.2 ASPERSORES E ACESSÓRIOS	182
26. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	184
26.1 ELETRODUTOS E CONEXÕES	184
26.2 ELETROCALHAS E PERFILADOS	186



26.3	CAIXAS E ACESSÓRIOS	187
26.4	INTERRUPTORES E TOMADAS	189
26.5	CONDUTORES ELÉTRICOS	191
26.6	LUMINÁRIAS	196
26.7	SUBESTAÇÃO DE ENERGIA.....	201
26.8	BARRAMENTO BLINDADO	207
26.9	COFRE SECCIONADOR COM DISJUNTOR.....	208
26.10	TRANSFORMADOR DE MÉDIA TENSÃO A SECO PARA SUBESTAÇÃO DE 500 KVA	209
26.11	GERADOR DE 500 KVA	214
26.12	UNIDADE DE ENERGIA ININTERRUPTA 220 KVA (UPS's/NO BREAKS).....	218
26.13	PAINÉIS ELÉTRICOS DE BAIXA TENSÃO (QGBT / QGBT-EI / QGBT-EN / QTA's).....	231
26.14	QUADROS E COMPONENTES	237
 27. SPDA		260
27.1	OBJETIVO	260
27.2	GENERALIDADES.....	260
27.3	NORMAS TÉCNICAS.....	260
27.4	ELEMENTOS DO SISTEMA DE SPDA	260
 28. LÓGICA		262
28.1	ELETRODUTOS E CONEXÕES	263
28.2	ELETROCALHA.....	263
28.3	CABOS	263
28.4	CAIXAS E TOMADAS.....	267
28.5	RACK E ACESSÓRIOS	269
 29. CFTV		275
29.1	ELETRODUTOS E CONEXÕES	275
29.2	ELETROCALHA.....	276
29.3	CABOS	276
29.4	CAIXAS E ACESSÓRIOS	279
29.5	EQUIPAMENTOS	281
29.6	CÂMERA DOME FULL HD	286
29.7	CÂMERA BULLET MULTI HD.....	287
29.8	GRAVADOR DE VÍDEO	288
 30. AUTOMAÇÃO.....		288



30.1 ELETRODUTOS, CONEXÕES E CAIXAS.....	288
30.2 CABOS	289
30.3 EQUIPAMENTOS	291
31. CLIMATIZAÇÃO	294
31.1 DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO PROPOSTA	294
31.2 BASES DE CÁLCULO	295
31.3 FORNECIMENTO E SERVIÇOS.....	296
31.4 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, COMPONENTES E SERVIÇOS.	298
31.5 AUTOMAÇÃO DO SISTEMA	320
31.6 TREINAMENTO	322
31.7 ENCARGOS DA CONTRATADA.....	322
31.8 GARANTIA.....	323
32. CONTROLE DE ACESSO	324
32.1 ELETRODUTOS E CONEXÕES	324
32.2 CABOS	325
32.3 EQUIPAMENTOS	325
33. SEGURANÇA PATRIMONIAL.....	329
33.1 ELETRODUTOS E CONEXÕES	329
33.2 CABOS E CAIXAS	330
33.3 EQUIPAMENTOS	332
34. SISTEMA DE GERAÇÃO DISTRIBUIDA - USINA SOLAR	334
34.1 ELETRODUTOS E CONEXÕES	334
34.2 ELETROCALHA.....	336
34.3 CAIXAS E ACESSÓRIOS.....	336
34.4 EQUIPAMENTOS	337
34.5 CABOS	340
34.6 QUADROS E COMPONENTES.....	341
34.7 ESTRUTURA PARA PAINÉIS SOLARES.....	341
35. LIMPEZA GERAL DA OBRA E BOTA-FORA.....	342



POLÍCIA FEDERAL

GTED/SR/PF/PI

CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES

Superintendência Regional da Polícia Federal no Piauí - SR/PF/PI

Página 10/345

35.1 CONDIÇÕES GERAIS.....	342
35.2 PROCEDIMENTOS ESPECÍFICOS	343
35.3 DISPOSIÇÕES FINAIS	343
36. DOCUMENTAÇÃO, GARANTIA, AS BUILT	344



1. DEFINIÇÕES

1.1 Objeto

Este Caderno de Encargos/Especificações Técnicas visa estabelecer as condições gerais da obra da **SUPERINTENDÊNCIA DA POLÍCIA FEDERAL NO PIAUÍ**, em Teresina - PI, 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.

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) multímetros 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 **Teresina/PI** 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 exime 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 Teresina-PI. 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 COM ENCARGOS COMPLEMENTARES (36 meses);
- ENGENHEIRO CIVIL DE OBRA JUNIOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES (30 meses);
- ENGENHEIRO ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES (24 meses);
- ENGENHEIRO MECANICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES (12 meses);
- ENCARREGADO GERAL DE OBRAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES - MENSALISTA, 4 PROFISSIONAIS, 8H DIÁRIAS (120 meses);
- ALMOXARIFE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES (36 meses);
- APONTADOR OU APROPRIADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES (36 meses);
- TECNICO DE EDIFICACOES COM ENCARGOS COMPLEMENTARES (36 meses);
- ESTAGIÁRIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES (36 meses);
- ADMINISTRADOR DE ESCRITÓRIO LOCAL COM ENCARGOS COMPLEMENTARES (36 meses);
- VIGILANTE ARMADO, COM ENCARGOS COMPLEMENTARES - MENSALISTA, 4 PROFISSIONAIS, 12H DIÁRIAS (144 meses);
- TOPOGRAFO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES - MENSALISTA, 1 PROFISSIONAL, 8H DIÁRIAS (12 meses)
- NIVELADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES - MENSALISTA, 1 PROFISSIONAL, 8H DIÁRIAS (12 meses);
- TECNICO DE SEGURANCA DO TRABALHO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES (36 meses).

3. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

3.1 Descrição dos Serviços



- Administração de obra
- Serviços preliminares
- Legalização da obra
- Levantamentos e locações
- Preparação do terreno
- Canteiro de obras
- Demolições e retiradas
- Equipamentos
- Movimento de terra
- Fundação e estruturas
- Fundações
- Escavações e reaterro
- Formas
- Armaduras
- Concretos
- Superestrutura
- Formas
- Armaduras
- Pilar e viga
- Laje
- Concretos
- Laje pré-moldada
- Cobertura
- Estrutura metálica
- Telhamento
- Impermeabilização
- Paredes e painéis
- Alvenarias
- Divisórias
- Esquadrias
- Madeira
- 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
- SSONorização
- 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 42 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 42 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 subempreitados.

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 42 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 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, trabalhando pelo menos 8 (oito) horas por dia, durante 20 meses.



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 em data determinada e termina com 20 meses.

A medição do item deverá ser realizada por mês efetivamente trabalhado 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 ENCARREGADO 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 42 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 Teresina-PI, (emissão do Alvará de Construção) e despesas correlatas.

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).

4.3 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.

4.4.2 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.

4.5 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 CONTRATADA fará periódicas remoções de entulhos e detritos que venham a se acumular no recinto da obra durante a construção.
- Deverá ser procedida uma vistoria para constatar o estado das áreas vizinhas, antes do início das demolições que se fizerem necessárias.
- 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.
- 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.
- O deslocamento do entulho deverá ser executado por empresa autorizada e seguir às normas municipais, estaduais e federais sobre o assunto.

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.

5.2 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.

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 cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na Norma NBR 6118:2007. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência



do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

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.

6.3 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.

6.4 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 pretendidas.

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.

7. COBERTURA

7.1 Estruturas metálicas

Todos os perfis estruturais especificados em projeto para execução das estruturas de trama de aço da cobertura, 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 recondicionamento de chapas e perfis estruturais recebidos da usina poderão também ser utilizados pelo fabricante da estrutura se as anomalias forem constatadas ou ocorrerem após o recebimento dos produtos. Procedimentos mais restritivos deverão ser acordados com a Fiscalização, de conformidade com o estabelecido no Caderno de Encargos.

Os materiais retirados do estoque deverão ter qualidade igual ou superior à exigida pelas especificações. Os relatórios elaborados pela usina poderão ser aceitos para a comprovação da qualidade. Os materiais de estoque adquiridos sem qualquer especificação não poderão ser utilizados sem a aprovação expressa da Fiscalização e do autor do projeto.



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 Trelças

As trelças 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 trelças 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, Trelças e Terças

Todos os contraventamentos serão executados de forma a minimizar os efeitos de excentricidades nas ligações com a estrutura.

Os contraventamentos fabricados com duplas cantoneiras deverão 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.

7.2 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.

7.3 Treliza

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 auditório, guarita e estacionamento

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.

8.2 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.

8.3 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.

8.4 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 trinch, 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 trinch 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.

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.

9.2 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.

9.3 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.

9.4 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/cm^2), 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.

9.5 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.

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 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.

10.3 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 sujam. 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



10.3.2 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 quartizolit.

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 próxima 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.

10.5 Pisos Vinílicos

10.5.1 Piso Vinílico Tarkett linha Ambiente 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.

10.5.2 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.

10.6 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.

10.7 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.
-

10.8 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.

10.9 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.



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.

11.1.2 Emboço Paulista

11.1.2.1 Aplicação:

Deverá ser aplicado, caso não haja indicação contrária, em todas as superfícies que receberam 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.

11.2 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 rejuntos.

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.

11.3 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



11.4 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.

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

.

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.

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

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.

12.1.2 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°.

12.1.3 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°.

12.1.4 Revestimentos

12.1.4.1 Laminado

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

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

12.3 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.

12.4 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.

12.5 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 grampas 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

12.6 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.

12.7 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.

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.

13.1.2 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.

13.1.3 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.

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 *plênium*.

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.

14.2 Piso elevado em placas de ardósia Matacão

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 a 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 regulagem de altura milimétrica (vertical), através de um fuso em vergalhão de aço carbono maciço com rosca laminada de $\frac{3}{4}$ ", com prensagem auto-travante, e uma porca em aço carbono sextavada maciça de 27mm de rosca interna $\frac{3}{4}$ ", 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 $\frac{1}{4}$ " 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 regulagem da angulação da chapa superior. Este parafuso deverá conter, uma prensagem auto-travante na extremidade, uma rosca laminada de $\frac{3}{4}$ " 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.

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 Coral piso 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 utilizadas 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;



Diluyente: 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.

15.2.2 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.

15.2.3 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.

15.3 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 ou cimento branco.

16.1.3 Observações:

Utilizar produtos especificados em projeto de arquitetura como modelo de referência.

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.

16.3 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.

16.4 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 1/2 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.



REF.: Sifão para lavatório, cor cromado.

CÓD.: 1680.C.100.112 – DECA OU SIMILAR EQUIVALENTE.

7



REF.: Saboneteira de poliestireno com reservatório para sabão líquido com capacidade de 500ml, cor branco (caixa) e transparente (tampa).

CÓD.: E-DSRE 15 – EXACCTA.



REF.: Porta toalhas de papel, base poliestireno com tampa transparente, cor branco.

CÓD.: E-DINT208 – EXACCTA.



REF.: Dispenser para papel higiênico tipo rolo até 235mm – LINHA EXACCTA PLUS, COR BRANCO.

CÓD.: EP-ROL01 EXACCTA



REF.: Mictório com sifão integrado em louça, cor branco

CÓD.: M.715.17 – DECA OU SIMILAR EQUIVALENTE



REF.: Bacia convencional conforto sem abertura frontal, **VOGUE PLUS CONFORTO BRANCO** - 440x360x535mm (HxLxC).

CÓD.: P.510.17 – DECA



REF.: Válvula para mictório embutida com acionamento por sensor bivolt, cor cromado – **LINHA DECALUX**.

CÓD.: 2780.C – DECA OU SIMILAR EQUIVALENTE.



REF.: Torneira de mesa conforto com fechamento automático para lavatório - **LINHA DECAMATIC ECO**.

CÓD.: 1173.C.CONF - DECA.



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.: 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.: Torneira de mesa para cozinha, cor cromado, LINHA FLEX PLUS.

CÓD.: 1167.C21 – 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.: Tanque em louça com capacidade de 30 litros, cor branco.

CÓD.: TQ.02.17 – DECA 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



REF.: Bebedouro industrial 100 litros com 2 torneiras e 2 fontes. Capacidade de 1000L, cor aço inox escovado

CÓD.: 100 – LIDER 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.

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 espalçar 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.

18.1.2 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.

18.1.3 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.

18.2 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: DA FABRICA SOMBREADORES.

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.

18.4 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.

18.5 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 OITI – Manga da praia

- **Nome Científico:** *Licania tomentosa*
- **Nomes Populares:** OITI (Manga da Praia)
- **Família:** Chrysobalanaceae
- **Categoria:** Árvores, Árvores Ornamentais
- **Clima:** Equatorial, Oceânico, Subtropical, Tropical
- **Origem:** América do Sul, Brasil
- **Altura:** 6.0 a 9.0 metros
- **Luminosidade:** Sol Pleno



18.5.5.2 Bromélia Imperial Verde

- **Nome Científico:** *Alcantarea imperialis*
- **Nomes Populares:** Bromélia Imperial
- **Família:** Bromeliaceae



- **Categoria:** Árvores, Árvores Ornamentais
- **Clima:** Equatorial, Oceânico, Subtropical, Tropical
- **Origem:** América do Sul, Brasil
- **Altura:** Até 1,80 metros ou mais.
- **Luminosidade:** Sol Pleno



18.5.5.3 Palmeira Imperial

- **Nome Científico:** *Roystonea Borinquena*
- **Nomes Populares:** Palmeira-coca-cola, Palmeira-Imperial
- **Família:** Arecaceae
- **Categoria:** Árvores, Palmeiras
- **Clima:** Equatorial, Tropical
- **Origem:** América Central, Antilhas
- **Altura:** Acima de 12 metros
- **Luminosidade:** Sol Pleno



18.5.5.4 Palmeira Fuso

- **Nome Científico:** *Hyophorbe verschaffeltii*
- **Nomes Populares:** Palmeira Fuso
- **Família:** Arecaceae
- **Categoria:** Árvores, Palmeiras, Plantas Esculturais
- **Clima:** Equatorial, Oceânico, Subtropical, Tropical
- **Origem:** África, ilhas Mascarenhas
- **Altura:** 2.4 a 3.0 metros
- **Luminosidade:** Sol Pleno, Meia Sombra



18.5.5.5 Palmeira Areca

- **Nome Científico:** *Dypsis Lutescens*
- **Nomes Populares:** Areca, ArecaObambu
- **Família:** Arecaceae
- **Categoria:** Arbustos, Arbustos Tropicais, Palmeiras
- **Clima:** Subtropical, tropical
- **Origem:** África, Madagascar
- **Altura:** 0.6 a 2.0 metros
- **Luminosidade:** Meia Sombra, Sol Pleno



18.5.5.6 Ixora Coral

- **Nome Científico:** *Ixora Coccinea*
- **Nomes Populares:** Icsória, ixora-coral, ixória
- **Família:** Rubiaceae
- **Categoria:** Arbustos, Cercas Vivas, Flores Perenes
- **Clima:** Equatorial, Oceânico, Subtropical, Tropical
- **Origem:** Indonésia, Malásia
- **Altura:** 0.9 a 1.2 metros
- **Luminosidade:** Sol Pleno





18.5.5.7 Moréia Branca

- **Nome Científico:** *Dietes iridioides*
- **Nomes Populares:** Moréia
- **Família:** Iridaceae
- **Categoria:** Flores Perenes
- **Clima:** Mediterrâneo, Subtropical, Tropical
- **Origem:** África, África do Sul
- **Altura:** 0.4 a 0.6 metros
- **Luminosidade:** Sol Pleno



18.5.5.8 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 do Piauí

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, Zamproгна 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

A proteção por extintores foi dimensionada tendo em vista a classe na qual se enquadra o empreendimento, sendo do Tipo "ABC" (Carga: 4-A:80-B:C), com uma distância máxima entre eles de 20 m.

19.4.1 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.

19.4.2 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.

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.

19.4.3 Sistema de Hidrantes

19.4.3.1 Sistema hidráulico preventivo

O sistema hidráulico preventivo do empreendimento em pauta contará com a presença de **hidrantes** em toda a edificação do **Prédio principal, Auditório e Prédio técnico** e **Chuveiros Automáticos** no subsolo do **Prédio principal**, por apresentar uso distinto de estacionamento, conforme orienta a Tabela 7 do Decreto Estadual do Piauí Nº 17688/2018.

Sistema Hidráulico da Superintendência – Atende a área do **Prédio principal, Auditório e Prédio técnico** e conta com uma Reserva Técnica de Incêndio (RTI), de **112.000 litros**, armazenado no reservatório elevado indicado em projeto.

A reserva técnica de Incêndio é dividida em 25.000 litros para o sistema de hidrantes da edificação e 87.000 litros para o sistema de chuveiros automáticos atuante no subsolo da edificação

19.4.3.2 Quanto ao funcionamento

Na decorrência de princípio de incêndio, deverá logo ser utilizado o sistema hidráulico preventivo, seguido o roteiro acima descrito com a abertura de qualquer registro globo, ira provocará um fluxo de água direcionado para o mesmo.

O sistema hidráulico para os hidrantes foi dimensionado para proporcionar uma pressão estática de serviço mínima de 40mca ou 1,0 Kgf/cm² no ponto mais desfavorável e trabalhará através do uso de bombas sendo distribuídas da seguinte forma:

01 Bomba Ligada a Rede Elétrica;

01 Bomba Ligada ao Grupo Gerador;

As bombas ligarão e desligarão mediante um sistema totalmente automatizado, conforme projeto (ver projeto elétrico). A rede estará sempre pressurizada que fará com que o sistema permaneça desligado.

Em caso de abertura de algum dos hidrantes, a perda de pressão na rede fará com que as bombas sejam acionadas imediatamente entrarão em funcionamento.



Caso haja algum problema, o sistema poderá ser acionado e desligado manualmente ou mesmo poderá operar por gravidade.

O sistema fora calculado para proporcionar ao Corpo de Bombeiros um fluxo de água de acordo com sua Classe, ou seja, 200 litros/minuto, durante 30 minutos em dois hidrantes simultâneos.

a) Equipamentos do sistema hidráulico preventivo:

- Abrigo para Mangueira.
- Mangueira;
- Tubulação;
- Válvulas, Conexões e Registros;
- Hidrante de Recalque.

b) Abrigo para Mangueiras:

Os abrigos serão pintados em vermelho, terão ventilação permanente e o fechamento da porta será mediante trinco fechadura, sendo obrigatório que pelo menos uma chave para conexão das mangueiras permaneça junto ao abrigo.

Os abrigos terão forma paralelepipedal, com dimensões de (60 x 90 x 17) cm, porta metálica com visor em vidro de 16 cm de lado e 3 mm de espessura com a inscrição "INCÊNDIO" em letras vermelhas. Em cada caixa deverão estar disponíveis 02 (dois), lances de mangueiras de 15 m e esguichos.

c) Mangueiras:

As mangueiras terão 02 lances de 15 metros com diâmetro interno de "1.½" ou 40mm, as mesmas serão flexíveis, de fibra revestida internamente de borracha resistente à umidade, revestidas internamente com borracha, capazes de suportar a pressão mínima de 20 kg/cm² ou 200 mca, em acordo com a Norma do Corpo de Bombeiro do Estado do Piauí e dotadas de junta Stroz, a pressão de ruptura da mangueira deverá ser superior a 28kgf/cm².

O requinte será com diâmetro de 40mm.

No abrigo deverá dispor da chave de mangueira dupla de 1.1/2" e 2.1/2".

d) Tubulação:

A tubulação dos hidrantes será em ferro galvanizado no DN/Ø 65 (2.1/2") e DN/Ø 80 (3"), podendo suportar uma pressão mínima de trabalho de 18 kg/cm².

e) Válvulas, conexões, registros e esguichos:



Possuirão resistência interna igual ou superior às exigidas para as tubulações. As conexões dos hidrantes, mangueiras e esguichos serão de engate rápido "STORZ".

19.4.3.3 Dimensionamento

Tipo de Sistema: Tipo 3

Reservatório: Elevado

Tipo de construção do reservatório: Concreto Armado

Reserva Técnica de incêndio para hidrantes: 25m³

Tipo de mangueira: Tipo 3

Linhas de mangueiras: Dois lances de 15 m

Diâmetro da mangueira: 40mm

Tipo do esguicho: Regulável

Diâmetro do requinte: 40mm

Tubulação material: Ferro Galvanizado

Diâmetro da tubulação: 65 e 100mm

Bombas de incêndio – Sistema de hidrantes:

Modelo: BPI-22 R 2-1/2 ou similar

Código: 87105270-00 ou similar

Altura manométrica: 50mca

Vazão: 24m³/h

Potência: 12,5 cv

Pressão nos hidrantes mais desfavoráveis: H1: 40,00 (mca) H2: 40,00 (mca)

Vazão nos hidrantes mais desfavoráveis H1: 200 (l/min) H2: 200 (l/min)

19.5 Bombas e acessórios

É possível notar então que a pressão necessária na bomba deve ser a pressão mínima necessária requerida pelo hidrante para o **tipo 3 (40 mca)** somado, em módulo, a pressão a montante do trecho Bifurcação-Bomba.

Com isso, a pressão necessária na bomba é: $40 - (-10) = 50$ mca

Onde:

- RTI: Reserva Técnica de Incêndio;



- BI: Bomba de Incêndio;
- A: Ponto de bifurcação dos Hidrantes mais desfavoráveis;
- H8: Primeiro Hidrante mais desfavorável;
- H9: Segundo Hidrante mais desfavorável;
- D: Diâmetro da Tubulação;
- L: Comprimento;
- Mang.: Mangueira;
- J unit: Perda de Carga Unitária;
- v: Velocidade da Tubulação.

Agora, a perda de carga e o NPSH da bomba, assim como a potência adotada:

Patm/y	Pv/y	Perda de carga (m)	NPSH
10,11	0,238	1,60	11,09
Não pode ser inferior a 5,8 conforme o item B-2.15 da NBR 10897 , ou inferior ao informado no catálogo da bomba (a ser apresentado).			

Bomba de Incêndio e RTI			
H _{man}	50,00	mca	Reserva Técnica de Incêndio (x) elevado Volume: 25 m³ () subterrâneo () ao nível do solo
Vazão	400,00	l/min	
Vazão	24,00	m ³ /h	
Vazão	0,0067	m ³ /s	
Rendimento adotado	50%	-	
Pot	8,89	CV	
Folga	15%	CV	
Pot com folga	10,22	CV	

A bomba reserva possuirá as mesmas características da bomba principal do sistema.

19.5.1 Manômetro de Pressão

Aplicação:

- Fornece uma indicação visual do nível de pressão;



- Determinação da pressão de descarga;
- Instalado no conjunto de pressostato para controle da partida automática das bombas de incêndio.

19.5.2 Pressostato

Esse componente tem como finalidade fornecer proteção para equipamentos ou processos industriais. O pressostato é um instrumento de medição. Sua função básica é fornecer dados em relação à pressão de equipamentos, máquinas e outros dispositivos.

Aplicações:

- Sensor: Responsável por monitorar a pressão dos fluidos que passam pelo pressostato. Sua constituição é normalmente formada por um diafragma, pistão, fole ou transmissor;
- Mecanismo de ajuste: Cria ajustes dos setpoints mínimos e máximos para que o pressostato possa exercer o seu papel;
- e uma unidade interruptora: Possui contatos elétricos que são acionados pelo movimento do sensor.

19.5.3 Válvula de retenção

Equipamento que possibilita o controle do sentido do fluxo de fluido em tubulações e sistemas hidráulicos em geral. Atua na distribuição de água, permitindo passagem no sentido da instalação e bloqueando-a no sentido contrário (refluxo). Deve ser instalada na horizontal ou vertical, a depender do indicado no projeto.

Aplicação:

- Para descarga de bombas de incêndio;
- Para descarga de abastecimento de água por gravidade;
- Para tomadas de recalque

19.5.4 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

19.5.5 Registro de Gaveta Industrial

Sistema de abertura	Rotativo
Arejador	Sem arejador
Bitola	3" - DN 75
Classe de pressão	2 a 140 m.c.a
Temperatura máxima da água	260°C
Composição	Aços, elastômeros, ligas de cobre e alumínio.
Acionamento	Redondo

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 ou Similar

Gravação: Marca do fabricante em alto relevo.

19.5.6 Registro de Gaveta



Sistema de abertura	Rotativo
Arejador	Sem arejador
Bitola	3/4" - DN 20
Classe de pressão	2 a 40 m.c.a
Temperatura máxima da água	120°C
Composição	Ligas de cobre, elastômeros e plástico de engenharia

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 ou Similar

Gravação: Marca do fabricante em alto relevo.

19.5.7 Registro Globo Angular

Classe	PN 16
Pressão de trabalho máxima	1.6 MPa / 230 Psi
Resistência	6,4 MPa
Diâmetro nominal	2.1/2"
Peso	1,30 kg
Material corpo	Ferro fundido
Material volante	Alumínio
Dimensões (C x L)	137 x 98 mm
Altura	185 mm (aberta) / 160 mm (fechada)



19.5.8 Tanque de Expansão

Aplicações

- Tanque de Pressão para Absorção da expansão da água devido a variações de temperatura em sistemas de aquecimento
- Tanque de Pressão para Pressurizadores
- Tanque de Pressão para Proteção contra golpe de aríete
- Tanque de Pressão para Sistemas de pressurização em geral
- Vaso de Expansão para Absorção da expansão da água devido a variações de temperatura em sistemas de aquecimento
- Vaso de Expansão para Pressurizadores
- Vaso de Expansão para Proteção contra golpe de aríete
- Vaso de Expansão para Sistemas de pressurização em geral

19.6 Chuveiros Automáticos

19.6.1 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 do Piauí - CBMPI

19.6.2 Execução do serviço

19.6.2.1 Processo executivo



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.

19.6.2.2 Tubulações aéreas

As tubulações aparentes serão sempre fixadas na estrutura por meio de braçadeiras ou suportes, conforme detalhes do projeto.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas. As tubulações serão contínuas entre as conexões, sendo os desvios de elementos estruturais e de outras instalações executados por conexões. Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência perpendicularmente a elas.

19.6.2.3 Instalações de equipamentos

Todos os equipamentos como bases ou fundações próprias deverão ser instalados antes de iniciada a montagem das tubulações neles conectadas. Os demais equipamentos poderão ser instalados durante a montagem das tubulações. Durante a instalação dos equipamentos deverão ser tomados cuidados especiais para o seu perfeito alinhamento e nivelamento.

19.6.2.4 Tubulações de Aço

19.6.2.4.1 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 tarraxas apropriadas, devendo dar-se o acréscimo do comprimento na rosca que deverá ficar dentro das conexões, válvulas ou equipamentos.

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.

19.6.2.4.2 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 e outros.

Será de responsabilidade da CONTRATADA o uso de tinta de fundo e de acabamento compatíveis entre si.

19.6.2.5 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.

19.6.2.6 Recebimento

Antes do recebimento das tubulações será executado teste visando detectar eventuais vazamentos.

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”).

19.7 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 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
S2		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 "SAÍDA" e pictograma e/ou seta direcional: fotoluminescente,	Indicação da saída de emergência, utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos)
S8		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
S9		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)

19.7.1.1 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 distâncias máximas para cada placa na tabela de visualização.



Có-digo	Símbolo	Significado	Forma e Cor	Aplicação
A2		Cuidado, Risco de incêndio	Símb.: triangular Fundo: amarela Pictog.: preto Faixa: preto	Próximo a locais onde houver presença de materiais altamente inflamáveis
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

19.7.1.2 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
E1		Alarme sonoro	Símbolo: Quadro Fundo: Vermelho Pictograma: Fotoluminescente	Indicação do local de acionamento do alarme de incêndio
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
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



Có-digo	Símbolo	Significado	Forma e Cor	Aplicação
E10		Válvula de controle Sistema de Chuveiros Sprinklers	Símbolo: Quadro Fundo: Vermelho Pictograma: Fotoluminescente	A placa indica a direção de saída de emergência, sendo ideal para ambientes com ou sem incidência de luz

19.7.1.3 Sinalização de proibição

Có-digo	Símbolo	Significado	Forma e Cor	Aplicação
P1		Proibido Fumar	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: preta Faixa circular e barra diametral: vermelha	proíbe a utilização de cigarros no ambiente onde pode aumentar o risco de incêndio
P2		Proibido produzir chama	Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: preta Faixa circular e barra diametral: vermelha	Indica a proibição de produzir chama naquele espaço determinado.
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

19.8.1 Blocos Autônomos

Tensão de trabalho	110/220V
Potência das Lâmpadas e luminárias	4W (60 LEDS)
Tempo de Autonomia	6 Horas

19.8.2 Luminária de sinalização com led

Alimentação	100 a 240Vca – 50/60Hz
-------------	------------------------



Consumo	3W – 5W (Máx)
Características da bateria Lítio	3,7V 500mAh
Autonomia	3 Horas / Máxima
Material da caixa	Plástico ABS na cor branca
Tempo de recarga	24 Horas
Grau de proteção	IP20 (Uso Interno)
Temperatura de operação	0°C a 40°C
Fixação	Na parede ou teto
Peso	280g
Dimensões (AxLxP)	246,5x199,5x22mm
Normas técnicas aplicáveis	ABNT NBR 10898:2023

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 90° 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.

20.3.2 Eletroduto flexível metálico fabricado com fita de aço galvanizado

20.3.2.1 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".

20.3.2.2 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 entropiso.

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 comunicação de 3x1,5mm² (ATB) para sub-rede RS-485 (m)

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.

20.5 Caixas e Acessórios

20.5.1 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 $\frac{3}{4}$ "
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 **Ilumac** 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.

20.5.2 Avisadores sonoros visuais

Destinados a alertar da ocorrência de focos de incêndio no empreendimento, os Sinalizador audiovisual, com codificação av-506, com três lâmpadas mais sirene, em policarbonato, 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



20.5.3 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

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

100mA para circuitos internos,

100mA para saída de alimentação auxiliares

3600mA para os laços endereçáveis de detecção

900mA para saída de circuito de sirenes

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

20.5.4 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	81m ²
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

20.5.5 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

20.5.6 Painel Supervisor Endereçável

O painel supervisor permite o controle e supervisão de até centrais através de uma sub-rede RS485, proporcionando o gerenciamento de todo o sistema em um único ponto. Possui uma fonte de alimentação própria (full range) com baterias, para fornecimento da alimentação secundária, para garantir o funcionamento em situações de falta da rede elétrica principal.

Alimentação principal da rede elétrica	100 à 240VCA – 60Hz.
Consumo de energia da rede elétrica	62 Watts
Proteção na entrada da rede elétrica	Fusível de vidro 20AG- 2A (fusão rápida)
Tensão nominal e de operação	24Vcc (22 à 28Vcc)
Saída da fonte de alimentação	1,0A @ 28Vcc - 25oC.
Alimentação secundária	24Vcc (2 baterias seladas de 12V 2,2A/h)
Corrente de recarga das baterias	400mA @ 27,6VCC nominal 25oC
Proteção na entrada das baterias	Fusível rearmável-PTC 3A @ 24Vcc (25oC)
Saída para sirenes convencionais	1 saída de 2A @ 24Vcc
Saída rele auxiliar	1 saída contato seco 1A @ 30V (carga resistiva)



Sinalização sonora interna	Buzzer 70dB
Topologia RS485	Padrão Daisy Chain
Impedância do drive de comunicação	320KΩ
Secção dos condutores do cabo	Mínima de 1,5mm ² e máxima de 2,5mm ²
Protocolo de comunicação	ALF-1000-2 (proprietário)
Grau de proteção	IP20 (uso interno)
Temperatura de operação	0 à 400C
Umidade relativa Máximo	85% sem condensação.
Material da caixa	Plástico ABS branco
Fixação	Sobrepor
Dimensões (AxLxP)	255x230x100mm
Peso	1,8Kg (sem baterias) 3,0Kg (com 2 baterias de 12V 2,2A/h)
Normas técnicas aplicáveis	NBR 17240 ISO 7240-4

20.5.7 Módulo de Comando endereçável

Sua saída só é acionada por meio de comando recebido da central pela rede endereçável, garantindo a segurança de que não haja acionamento indevido dos equipamentos conectados à saída.

Tensão nominal	24Vcc
Tensão de operação	18 à 30Vcc
Correntes de consumo	900uA @ 24Vcc em supervisão. 3mA @ 24Vcc com a saída ativada.
Tipo de saída	1 saída contato-seco 30V@1A (carga resistiva) 1 saída sirene 900mA @ 24Vcc
Proteção de curto	Fusível rearmável-PTC 1,5A @ 24Vcc (25oC)
Endereços programáveis	1 à 125 (por laço)
Protocolo de comunicação	ALF-1000-2 (proprietário)
Impedância do drive de comunicação	75/100K Ohms (Tx/Rx)
Grau de proteção	IP42 (à prova de respingos d'água)
Material da caixa	Caixa plástica ABS cinza.



Fixação	Caixa de sobrepor com bornes de conexão.
Temperatura de operação	-5 à 55oC
Umidade relativa	0 à 95% (sem condensação)
Dimensões (AxLxP)	100x100x50mm
Peso	105g
Normas técnicas aplicáveis	NBR 17240 ISO 7240-18
*A corrente máxima suportada na saída com o uso obrigatório de fonte de alimentação externa.	

20.5.8 Módulo isolador de curto endereçável

O módulo isolador de curto foi desenvolvido para reduzir o número de perdas de dispositivos em um circuito (laço) da rede endereçável em caso de curto-circuito. Desta forma o ponto em curto é isolado fisicamente do restante do laço, permitindo que os demais dispositivos permaneçam em supervisão.

Tensão nominal	24Vcc
Tensão de operação	18 à 30Vcc
Corrente	800uA
Topologia da rede	Classe A ou B
Grau de proteção	IP20 (uso interno)
Material da caixa	Caixa plástica ABS cinza.
Fixação	Caixa de sobrepor com bornes de conexão.
Temperatura de operação	-5 à 55oC
Umidade relativa	0 à 95% (sem condensação)
Dimensões (AxLxP)	100x100x50mm
Peso	90g
Normas técnicas aplicáveis	NBR 17240 ISO 7240-18

20.5.9 Módulo de zona endereçável

Módulo endereçável MZE-D é um dispositivo de interface entre o sistema endereçável e dispositivos convencionais, possui uma entrada (zona supervisionada) para laço convencional em classe B.

Tensão nominal	24Vcc
----------------	-------



Tensão de operação	18 à 30Vcc
Correntes de consumo	900uA @ 28Vcc em supervisão sem dispositivos 2mA @ 28Vcc em alarme
Tipo de entrada	1 laço (zona) supervisionados Classe B
Quant. de dispositivo por entrada	20 dispositivos (limitados à corrente de 2mA em supervisão)*
Resistor de final de linha (RFL)	10K
Resistência do laço em alarme	330 Ohms
Endereços programáveis	1 à 125 (por laço)
Endereços utilizados	1 endereço
Protocolo de comunicação	ALF-1000-2 (proprietário)
Impedância do drive de comunicação	75/100K Ohms (Tx/Rx)
Secção máxima do cabo	2,5mm ²
Grau de proteção	IP42 (à prova de respingo d'água)
Material da caixa	Caixa plástica ABS cinza.
Dimensões (AxLxP)	100x100x50mm
Peso	100g
Normas Técnicas Aplicáveis	NBR 17240 ISO 7240-18 BS 5839

*Corrente máxima de dispositivos em supervisão suportada na entrada por laço.

21. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

A alimentação de água potável da superintendência, a princípio, através da Companhia de Abastecimento de Teresina (ÁGUAS DE TERESINA). O Alimentador Predial será de tubo PVC soldável de 50mm 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 em quatro compartimentos, 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 110mm

Sistema: Água Fria

Modelo: Tubo em PVC soldável

Diâmetro nominal: Ø20mm, Ø25mm, Ø32mm, Ø40mm, Ø50mm, Ø60mm, Ø75mm, Ø110mm

Material: PVC rígido; Cloreto de Polivinila

Cor: Marrom

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

Sistema: Reuso

Modelo: Tubo em PVC soldável

Diâmetro nominal: Ø25mm, Ø32mm, Ø40mm, Ø60mm, Ø85mm, Ø110mm.

Material: PVC rígido; Cloreto de Polivinila

Cor: Marrom

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

21.2 Válvulas e registros

21.2.1 Registro de Gaveta ABNT Roscável



Sistema de abertura: Rotativo

Bitola: 1 1/2", 1 1/4", 1", 2"

Diâmetros: Ø32mm, Ø40mm, Ø50mm, Ø60mm

Classe de pressão: 2 a 40 m.c.a

Temperatura máxima da água: 120°C

Norma: NBR 15705

Material: Aços, elastômeros, ligas de cobre e alumínio

Acionamento: Redondo

Tipo de Instalação: Parede.

21.2.2 Registro de Gaveta Rotativo Roscável

Sistema de abertura: Rotativo

Bitola: 1 1/4", 3/4".

Diâmetros: Ø25mm, Ø40mm.

Norma: NBR 15704-1

Material: PVC rígido; Cloreto de Polivinila

Acionamento: manual

Tipo de Instalação: Parede.

21.2.3 Registro de Gaveta Industrial Roscável

Sistema de abertura: Rotativo

Bitola: 2 1/2", 3", 4"

Diâmetros: 75mm, 85mm, 100mm

Classe de pressão: 2 a 40 m.c.a

Temperatura máxima da água: 120°C

Norma: NBR 15705

Composição: Aços, elastômeros, ligas de alumínio e ligas de cobre

Acionamento: Redondo

Tipo de Instalação: Parede



21.2.4 Registro Esfera VS Compacto Soldável

Sistema de abertura: Rotativo 1/4 de volta

Bitolas: 3/4", 1", 1 1/4"

Diâmetros: 25mm, 32mm, 40mm

Pressão máxima: 10kgf/cm²

Temperatura Máxima: 60°C

Norma: NBR 5626

Composição: PVC

Tipo de Instalação: Aplicado em barriletes.

21.2.5 Registro de pressão em Latão roscável, Ø3/4"

Sistema de abertura: Rotativo 1/2 volta

Bitola: 3/4" - DN 25

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

21.2.6 Válvula de retenção vertical em Bronze

Bitola: 1"

Diâmetro: 32mm

Classe de pressão: 3 a 40 m.c.a

Temperatura máxima da água: 70°C

Norma: NBR 15055

Composição: Aço inox, elastômeros e ligas de cobre



Tipo de Instalação: Utilizadas em reservatórios de água

21.2.7 Válvula 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

21.2.8 Válvula Pé com Crivo

Aplicação: Instalada na entrada das tubulações, antes da bomba.

Bitola: 1.1/4"

Diâmetro: 40mm

Material: PVC (Policloreto de vinila)

Temperatura máxima da água: 70 °C

Pressão máxima de funcionamento: 40,00 m.c.a

Pressão mínima de funcionamento: 1,00 m.c.a

Norma: NBR 5648

21.3 Caixas, bombas e acessórios

21.3.1 Elétron boia de nível

Aplicação nos reservatórios superior e inferior a serem construídos

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 2 (Duas) Centrífuga Monoestágio BC-92S 1C 1.5 M Schneider 1,5 CV Monofásico, diâmetro de sucção de 50mm, diâmetro de recalque 50mm, sendo uma destas bomba reserva.

CONJUNTO MOTOR BOMBA



Parâmetros de Dimensionamento das Bombas	
Água Fria	
Tempo de Funcionamento previsto:	8.0 h/dia
Vazão de Recalque:	4.4 m³/h
Altura Manométrica:	32.1 m
Altura Geométrica:	28.5 m
Perda de Carga Contínua:	1.9 m
Perda de Carga Singular:	1.7 m
Rendimento da Bomba:	52%
Rendimento do Motor:	64%
Potência Calculada:	1.58 cv
Bomba Adotada:	BC-92S 1A 1.5 M 60 1/2
Potência:	1.5 cv 127/220V
DN Sucção:	1.5"
DN Recalque:	1"
DN Sucção Adotado:	50 mm
DN Recalque Adotado:	50 mm

21.4 Reservatórios

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), assim como no reservatório superior, para fins de manutenção e limpeza. Entre as células do reservatório superior estão previstos 2 (dois) barriletes que permitem operações de manutenção sem que haja interrupção de distribuição de água. O primeiro barrilete será destinado à distribuição das colunas dos pavimentos do prédio principal, enquanto o segundo, será para as colunas que abastecerão os prédios anexos.

A determinação do volume do reservatório inferior de água fria foi feita de modo a comportar 60% do consumo diário total das edificações e garantir abastecimento por 2 dias, em caso de falta d'água.

$$VRi = 0,6CD + n \cdot CD + RTI + Vac$$

$$VRi = 0,6 \cdot 35300 + 2 \cdot 35300 + 0 + 0$$

$$VRi = 91,80 \text{ m}^3$$

Onde:

VRi = volume do reservatório inferior de água fria;



CD = consumo diário;

n = número de dias de ocorrência de falta de água;

RTI = reserva técnica de incêndio (considerado nulo, pois será utilizada no reservatório superior);

Vac = volume necessário para o sistema de climatização (considerado nulo, pois tem reservatório próprio).

A determinação do volume do reservatório superior de água fria foi feita de modo a comportar 40% do consumo diário total das edificações. A garantia de abastecimento por 2 dias, em caso de falta d'água, será assegurada pelo reservatório inferior.

$$VRs = 0,4CD + RTI + Vac$$

$$VRs = 0,4 \cdot 35300 + 0 + 0$$

$$VRs = 14, 10 m^3$$

Onde:

VRs = volume do reservatório superior de água fria;

CD = consumo diário (L/dia);

RTI = reserva técnica de incêndio (considerado nulo, pois será considerada apenas na determinação das dimensões finais do reservatório superior);

Vac = volume necessário para o sistema de climatização (considerado nulo, pois tem reservatório inferior próprio).

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 às aquelas 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.

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 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;

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.

22.1.2 Tubo PVC rígido com junta elástica

Modelo: Tubo PVC Coletor Esgoto

Diâmetro nominal: Ø100mm, Ø150mm, Ø200mm.

Material: PVC rígido; Cloreto de Polivinila

Cor: Marrom

Norma: NBR 7362



Temperatura máx. de Trabalho: 40°C.

Pressão de Trabalho: 0,2 Mpa

Aplicação: Redes coletoras de esgoto doméstico e escoamento de resíduos industriais, águas pluviais e redes de esgoto de condomínios.

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 60mm largura, 60 mm comprimento e altura variável, 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 hídrico de 50mm;

Saída de esgoto: Ø 50mm

Entradas: 5 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 100x100x50mm 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

Entradas: 3 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.

22.2.4 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;

Entradas: 5 x Ø 40mm

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.

22.2.5 Caixa sifonada PVC 150x170x75mm com tampa cega e porta grelha quadrada

Fabricadas de PVC rígido na cor branca;

Temperatura máxima de trabalho em regime contínuo: 45°C;

Caixas sifonadas com fecho hídrico de 75mm;

Entradas: 5 x Ø 40mm

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 Caixa sifonada PVC 150x180x75mm com grelha



Fabricadas de PVC rígido na cor branca;

Temperatura máxima de trabalho em regime contínuo: 45°C;

Caixas sifonadas com fecho hídrico de 750mm;

Entradas: 3 x Ø 40mm

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.

22.2.7 Ralo Slim

Material: Aço Inox

Saída de esgoto: Ø 40mm

Dimensões: Altura: 3 cm; - Largura: 7 cm; - Comprimento: 100 cm.

Vazão: 27,7 L/min

Fabricante: Tramontina.

Execução:

- A tampa do ralo pode ser limpa com um pano macio, detergente neutro e água morna.
- Não utilizar para a limpeza, produtos químicos ou abrasivos, esponjas de aço, objetos pontiagudos ou cortantes que possam causar riscos permanentes.
- Para limpeza da calha do ralo, basta retirar a tampa/grelha
- O ralo possui o furo centralizado para o escoamento da água. Sendo assim, é importante prever a disposição da tubulação em relação ao tamanho do ralo adquirido, para um perfeito alinhamento do ralo com o encanamento;
- Defina o local onde o ralo será instalado (Olha projeto executivo) para regularizar a inclinação (caimento) do piso;
- Prever espaço no contra-piso para instalação do ralo com base nas medidas do produto;
- O ralo deve permanecer nivelado em ambos os sentidos, pois possui o furo para escoamento da água centralizado. Caso for instalado inclinado, haverá um acúmulo de água dentro do ralo.

22.3 Fixações

Se necessário, executar fixação com fita aluminizada perfurada.



23. INSTALAÇÕES PLUVIAIS E DRENAGEM

23.1 Tubos e conexões

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 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.

23.1.1 Tubo PVC série reforçada

Modelo: Tubo em PVC Série Reforçada

Diâmetro nominal: Ø 100mm, Ø150mm, Ø200mm, Ø250mm, 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.

23.1.2 Tubo de Concreto



Modelo: Tubo de Concreto

Diâmetro nominal: Ø200mm, Ø300mm, Ø400mm, Ø500mm, Ø600mm, Ø800mm, Ø1200mm.

Material: Concreto

Cor: Cinza

Norma de fabricação: NBR 8890

Instalação: Conforme NBR 8890

Aplicação:

- Captação e transporte de águas pluviais e esgoto sanitário.

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: Ø100mm, Ø150mm.

Aplicação: nas calhas coletoras de águas pluviais – conduto vertical.

23.2.2 Caixa de areia, boca de lobo, Poço de visita

As caixas de areia, passagem, boca de lobo e Poço de visita 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 in 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..

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 devem ser executadas com alvenaria de tijolos cerâmicos, revestidas internamente com argamassa, com tampa de concreto com furos. As dimensões são especificadas em projeto.

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.



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=10cm. Sobre terreno compactado.

24.3.3 Fechamento

A central de gás será fechada em alvenaria com blocos de concreto de 19x19x39 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.

A Caixa metálica abrigo medidores de gás nas edificações terá dimensões de 50x50cm.

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).

24.4 Tubulação e Acessórios

24.4.1 Cobre Classe A - Sem costura

Modelo: Cobre Classe A

Diâmetro nominal: Ø15mm, Ø22mm

Material: Cobre

Norma de fabricação: ABNT- 13206

Aplicação: Indicados para todas as aplicações de tubos classe E (instalação de água fria e quente, além de instalações para combate a incêndio por hidrante e sprinklers), e para instalações de gases combustíveis e medicinais.

Informações Adicionais

- O acoplamento de tubos e conexões de cobre deve ser feito por soldagem capilar (solda branda) ou brasagem capilar (solda forte), atendendo aos seguintes requisitos:
- As conexões conforme ABNT NBR 11720 devem ser utilizadas em tubos especificados pela ABNT NBR 13206;



- O processo de soldagem capilar pode ser usado para acoplamento de tubulações aparentes, embutidas ou enterradas em trechos de rede com pressão máxima de 7,5 kPa.
- O metal de enchimento deve ter ponto de fusão acima de 200 °C;
- O processo de brasagem capilar pode ser usado para acoplamento de tubulações aparentes, embutidas ou enterradas.
- O metal de enchimento deve ter ponto de fusão mínimo de 450 °C;
- Soldas e fluxos devem ser utilizados conforme ABNT NBR 15489;
- O processo de soldagem deve ser conforme ABNT NBR 15345.

24.4.2 Aço Galvanizado

Modelo: Ferro Galvanizado

Diâmetro nominal: Ø50mm

Norma de fabricação: NBR-7008-ZC normatizados pela NBR 6591.

Aplicação: São destinados para condução de fluidos não corrosivos, como água, vapor, gás, óleos, instalações residenciais e prediais, redes de Incêndio, ar comprimido e condicionado.

24.4.3 Inversor de gás automático

Regulador de Gás Inversor Automático. Alta Pressão. Uso em central de gás de primeiro estágio ou estágio único.

Pressão Entrada: 11 KGF/CM²

Pressão Saída 1,2 KGF/CM²

Vazão: 10 KG/H

Tipo Gás: GLP

Tipo Pressão: Alta Pressão

Estágio: 1º ESTÁGIO

Utilização: COM INVERSOR AUTOMÁTICO

Função: Atua de maneira automática na rede de gás, direcionando o consumo para o botijão reserva caso o principal estiver acabando ou vazio.

24.4.4 Regulador de pressão de 1º estágio e 2º estágio

- Os reguladores de pressão deverão atender ABNT NBR 15590.



- A pressão dos recipientes (máxima de 17,5 kgf/cm²) serão rebaixadas através de um regulador de pressão (Regulador de pressão 1º estágio) para a pressão de 1,5 kgf/cm² (150kPa), localizado no centro da central de gás, com capacidade em vazão suficiente para atender os consumidores desta central.
- Haverá próximo aos pontos de consumo um regulador de pressão de segundo estágio conforme detalhe nos desenhos que reduzirá a pressão de 1,5 kgf/cm² (150 kPa) para 0,05 kgf/cm² (5 kPa) conforme a necessidade do equipamento.
- Adquirir um regulador de pressão de segundo estágio que seja regulável e com manômetro, com intuito de fazer a devida regulação local.

24.4.5 Válvula de esfera

Bitola: 1/2", 3/4"

Diâmetro Nominal: Ø15mm, Ø25mm.

Temperatura de trabalho: -20 °C a + 110 °C

Pressão de trabalho: 1,6 MPa

Fluido: Gás

Material: Corpo Niquelado

24.4.6 Válvula esfera angular fêmea/fêmea 1/2"x1/2"

Bitola: 1/2" x 1/2"

Diâmetro Nominal: Ø15mm

Temperatura de trabalho: -10°C a 80°C

Pressão de trabalho: MOP 5-20

Fluido: Gás

Material: Latão forjado

Fabricante: Tigre ou Similar.

25. IRRIGAÇÃO



Para o abastecimento dos pontos de Irrigação foi utilizado o sistema de alimentação direta. Utilizando o reservatório inferior enterrado de água fria para armazenamento da reserva de água de irrigação.

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 Acessórios

Conforme item 21.2(Válvulas e registros) de tubulações de hidráulica para água fria.

25.2.2 Aspersores

Modelo:	Aspersor Rotor Escamoteável 8005 (5" 12,5CM)
Diâmetro de exposição:	4,8 cm
Maior diâmetro:	7,9 cm
Maior altura**:	25,7 cm
Altura do pop-up**:	12,7 cm
Pressão de serviço:	3,5 a 6,9 bar
Alcance:	11.9 m - 24.7 m



Entrada roscada inferior: 1/2"
Fabricante referencia: Rain Bird ou equivalente técnico superior

****Nota:** altura do pop-up é medida da superfície da tampa até o orifício de saída do bocal principal. Altura total do rotor (maior altura) é medida com o pop-up recolhido.

Modelo: Aspersor Rotor Escamoteável 5006-PL-PC-N (6" 15CM)
Taxa de precipitação: 5 a 26 mm/h
Raio de alcance: 7,6 a 15,2 m
Raio de alcance pode ser reduzido em até 25% através de parafuso superior
Pressão de operação: 1,7 a 4,5 bar
Vazão: 0,17 a 2,18 m3/h
Entrada: rosca fêmea de 3/4"
Fabricante referencia: Rain Bird ou equivalente técnico superior

25.2.3 Controladora

Tempo de irrigação por estação 0 a 199 min.
Ajuste estação -90% a +100%.
Programação Independente por estação.
Arranque 6 horas de por estação.
Estação SIMPLES em modo manual.
Entrada necessária: 220V
Saída: 24 VAC, 650 mA
Alimentação de reserva 2 x pilhas AAA mantêm a data e hora, enquanto a memória não volátil mantém a programação
Fabricante referência: Rain Bird ou equivalente técnico superior
Modelo: Esp Rzx-e

25.2.4 Bomba de irrigação



Tipo: centrífuga monoestágio BC-92S 1C

Potência: 1,5 CV

Vazão de recalque: 0,00074 m³/s

Vazão máxima: 14,6 m³/h (Pressão: 10 m.c.a);

Vazão mínima: 2,2 m³/h (Pressão: 34 m.c.a)

Altura manométrica: 33,26 m

Modelo: Motobomba Centrífuga Monoestágio BC-92S 1C 1.5 M Schneider 1,5 CV Monofásico.

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.

26.1.2 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.

26.1.3 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 roscada 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.

26.1.4 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".

26.2 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 isolamento 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.

26.3 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 autoextinguível, serão 4x2".

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.

26.3.2 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.

26.3.3 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

26.4 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.

26.4.1.2 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.

26.4.2 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.

26.4.2.2 Caixa metálica com tomada 10A para perfilado

26.4.2.2.1 Aplicação:

Usada para montagem de tomadas (2P + T) em perfilado.

26.4.2.2.2 Normas Específicas:

NBR 14136 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização.

26.4.2.2.3 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

26.5 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.

26.5.2 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 poliolefínica não halogenada, com características de não propagação e auto-extinção do fogo, enchimento de composto poliolefínico 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: 90° C em serviço contínuo, 130° C para sobrecarga e 250° 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.

26.5.3 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.

26.5.4 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.

26.5.5 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.

26.5.6 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 encordado concêntricamente com uma ou mais coroas de fios de alumínio sobre a alma de aço. A alma pode ser fio sólido ou encordado dependendo da bitola.

As dimensões são indicadas em projeto.

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 entreforro 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.

26.6.2 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.

26.6.3 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.

26.6.4 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.

26.6.5 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.

26.6.6 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 multitemperatura 100-240V, IP65, índice de reprodução de cores (IRC) maior que 70 e fluxo luminoso de 19.040 lúmens.

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 multitemperatura 100-240V, IP65, índice de reprodução de cores (IRC) maior que 70 e fluxo luminoso de 19.040 lúmens.

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 multitemperatura 100-240V, IP65, índice de reprodução de cores (IRC) maior que 70 e fluxo luminoso de 19.040 lúmens.

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.

26.6.10 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 aclaramento: 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.

26.7 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.

26.7.2 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.

26.7.3 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 (TAFI):	3 4 kV
• Nível básico de impulso 1,2/50microssegundos (NBI):	95 kV
• Frequência nominal:	60 Hz
• Motorização:	Não



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 – Secionadores 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.

26.7.6 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.

26.9 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.

26.10 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.



26.11 Gerador de 500 kVA

26.11.1 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; ATENDIMENTO AS CARGAS DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS
Instalação:	Em contêiner (CARENADO) com atenuação de ruídos

26.11.2 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.

26.11.3 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.).



26.11.4 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.

26.11.5 Montagem

O conjunto motor / gerador deverá ser montado em uma base construída em aço reforçada. Pontos de içamento equilibrados deverão ser previstos e inclusos.

26.11.6 Amortecedores

A base de montagem deverá ser complementada com amortecedores de vibração, para fixação da base ao solo.

26.11.7 Autonomia

A autonomia mínima do grupo gerador deverá ser de 6 horas, e seu consumo não deverá ultrapassar 160 l/h.

26.11.8 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.

26.11.9 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”.

26.11.10 Tempo de Partida do Grupo

Desde a ordem de partida até estabilizar a rotação e tensão dentro das tolerâncias: < 15 Seg.

26.11.11 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.

26.11.12 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".

26.11.13 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.

26.11.14 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.

26.11.15 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

26.12 Unidade de Energia Ininterrupta 220 kVA (UPS's/NO BREAKS)

26.12.1 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 220 kVA com



configuração que permita o funcionamento de modo individual e em paralelo redundante, conforme conveniência de utilização, para contingenciamento das cargas críticas.

26.12.2 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.

26.12.3 Características Técnicas Gerais

26.12.3.1 Compatibilidade com os grupos geradores

As UPS's devem possuir características técnicas que 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.

26.12.3.2 Admissibilidade em configuração em Paralelo redundante

As UPS's devem possuir características técnicas que 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.



26.12.3.3 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.

26.12.4 Baterias

Tipo: Estacionária, selada, regulada por válvula;

Autonomia mínima a plena carga: 30 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.

26.12.5 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.

26.12.6 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.

26.12.7 Construção e Montagem

O gabinete deverá ser autossuportado, estruturalmente reforçado e possuir suportes para transporte e içamento.

26.12.8 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.

26.12.9 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.

26.12.10 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.

26.12.11 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 inrush. O inrush permitido e o tempo a ser ajustado no circuito e não deve exceder a 15 segundos.

26.12.12 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.



26.12.13 Componentes Internos e operacionalidade

26.12.13.1 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 desaparecem durante os 40 ms a carga permanece alimentada pelos inversores, caso contrário será transferida para o by-pass.

26.12.13.2 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

26.12.13.3 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

26.12.13.4 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.

26.12.13.5 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



26.12.13.6 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.

26.12.13.7 Histórico de Falhas

Esta tela deve possuir todas as informações da tela de status, de modo a permitir, em caso de falhas, a

26.12.13.8 Histórico de Eventos

Deverá mostrar os 30 últimos eventos ocorridos com o Sistema UPS com data e hora.

26.12.13.9 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

26.12.13.10 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.

26.12.13.11 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.

26.12.13.12 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.

26.12.13.13 Gabinete de Montagem

As baterias devem ser montadas e abrigadas em gabinete igual ao do UPS.

26.12.13.14 Garantia

Garantia integral de 2 anos após a ativação.

26.12.13.15 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.



26.12.13.16 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

26.12.13.17 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.

26.12.13.18 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

26.12.13.19 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 Ampères, 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.

26.13 Painéis Elétricos de Baixa Tensão (QGBT / QGBT-EI / QGBT-EN / QTA's)

26.13.1 Aplicação

Distribuição de energia da subestação;

Alimentação dos UPS's e demais instalações do Prédio da Superintendência da Polícia Federal no Ceará.

26.13.2 Manobra e proteção de sobrecorrente, sobretensão e curto-circuito em Baixa Tensão

26.13.2.1 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).

26.13.3 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 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.

26.13.4 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 crônico, 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.



26.13.5 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

26.13.6 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 $< 0,1\Omega$.
- 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: $-10^{\circ}C$ a $+55^{\circ}C$
- 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.

26.13.7 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 (I_n – disjuntor do barramento medido) /5A.

26.13.8 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 isolamento para 750V.

26.13.9 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.

26.13.10 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 Ensaios 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.

26.13.11 Garantia

A garantia deverá ser de 12 meses a partir da data de ativação ou 18 meses da entrega.

26.13.12 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.

26.13.13 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.

26.13.14 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.

26.14 Quadros e componentes

26.14.1 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.

26.14.2 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**.

26.14.3 Características dos Componentes Elétricos



26.14.3.1 Contator / Relé térmico / Relé Auxiliar

Os contadores relés térmicos e relés auxiliares deverão ter características conforme indicado nos os diagramas.

26.14.3.2 Multimedidor 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 $< 0,1\Omega$.
- 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: $-10^{\circ}C$ a $+55^{\circ}C$
- 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.

26.14.3.3 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 (I_n – disjuntor do barramento medido)/5A.

26.14.3.4 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.

26.14.3.5 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.



26.14.3.6 Disjuntores de proteção e manobras

Deverão ser construídos em caixa moldada em resina termoplástica injetada, composto por câmera 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.

26.14.3.7 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.

26.14.3.8 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.

26.14.3.9 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

26.14.3.10 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.

26.14.3.11 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).

26.14.3.12 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

26.14.4 Quadro de Nobreaks (QNB)

26.14.4.1 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.

26.14.4.2 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.

26.14.5 Quadro de Iluminação externa (QDIL-EXT)

26.14.5.1 Aplicação:

Quadro responsável por circuitos de iluminação na área externa, estacionamento, jardim etc.

26.14.5.2 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.



26.14.6 Quadro de Iluminação do estacionamento (QDLI-EST)

26.14.6.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de iluminação dos estacionamentos de áreas cobertas e para os postes metálicos.

26.14.6.2 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.

26.14.7 Quadro de Distribuição de Luz e Força Térreo Prédio Existente (QDLF-TER 01)

26.14.7.1 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.

26.14.7.2 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.

26.14.8 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta - Guarita (QDEI-GUARITA)

26.14.8.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral de energia ininterrupta estabilizadas da guarita.

26.14.8.2 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.

26.14.9 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta Auditório (QDEI-AUD)

26.14.9.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral de energia ininterrupta estabilizadas do auditório.

26.14.9.2 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.

26.14.10 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta Subsolo (QDEI-SUB)

26.14.10.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais de tomadas de uso geral de energia ininterrupta estabilizadas do Subsolo.

26.14.10.2 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.

26.14.11 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta Térreo (QDEI-TER)

26.14.11.1 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.

26.14.11.2 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.

26.14.12 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta Térreo Prédio existente (QDEI-TER 01)

26.14.12.1 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.

26.14.12.2 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.

26.14.13 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta 1º Pavimento (QDEI-PAV 1)

26.14.13.1 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.

26.14.13.2 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 monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.14.14 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta 2º Pavimento (QDEI-PAV 2)

26.14.14.1 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.



26.14.14.2 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 monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.14.15 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta 3º Pavimento (QDEI-PAV 3)

26.14.15.1 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.

26.14.15.2 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 monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.14.16 Quadro de Distribuição de Energia Ininterrupta 4º Pavimento (QDEI-PAV 4)

26.14.16.1 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.

26.14.16.2 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.

26.14.17 Quadro de Distribuição de energia Normal Guarita (QDEN-GUARITA)

26.14.17.1 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.

26.14.17.2 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.

26.14.18 Quadro de Distribuição de energia Normal Auditório (QDEN-AUD)

26.14.18.1 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.

26.14.18.2 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.

26.14.19 Quadro de Distribuição de energia Normal Subsolo (QDEN-SUB)

26.14.19.1 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.

26.14.19.2 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.



26.14.20 Quadro de Distribuição de energia Normal Oficina (QDEN-OFICINA)

26.14.20.1 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.

26.14.20.2 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 monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais de iluminação e tomadas, conforme especificações de projeto.

26.14.21 Quadro de Distribuição de energia Normal Térreo (QDEN-TER)

26.14.21.1 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.

26.14.21.2 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 monopolares, disjuntores tripolar geral e disjuntores para os circuitos terminais de iluminação e tomadas, conforme especificações de projeto.

26.14.22 Quadro de Distribuição de energia Normal 1º Pavimento (QDEN-PAV 1)

26.14.22.1 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.

26.14.22.2 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.

26.14.23 Quadro de Distribuição de energia Normal do 2º Pavimento (QDEN-PAV 2)

26.14.23.1 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.

26.14.23.2 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.

26.14.24 Quadro de Distribuição de energia Normal do 3º Pavimento (QDEN-PAV 3)

26.14.24.1 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.

26.14.24.2 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.

26.14.25 Quadro de Distribuição de energia Normal do 4º Pavimento (QDEN-PAV 4)

26.14.25.1 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.

26.14.25.2 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.

26.14.26 Quadro de Distribuição de energia Normal Cobertura (QDEN-COB)

26.14.26.1 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.

26.14.26.2 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.

26.14.27 Quadro de Distribuição de energia Normal Do Elevador (QDEN-ELE)

26.14.27.1 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

26.14.27.2 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.

26.14.28 Quadro de Distribuição Ar Condicionado Auditório (QDAC-AUD)



26.14.28.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado do auditório.

26.14.28.2 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.

26.14.29 Quadro de Distribuição de Ar Condicionado Subsolo (QDAC-SUB)

26.14.29.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado do subsolo.

26.14.29.2 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.

26.14.30 Quadro de Distribuição de Ar Condicionado Térreo (QDAC-TER)

26.14.30.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado do Térreo.

26.14.30.2 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.



26.14.31 Quadro de Distribuição de Ar Condicionado 1º Pavimento (QDAC-PAV 1)

26.14.31.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado do 1º Pavimento.

26.14.31.2 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.

26.14.32 Quadro de Distribuição de Ar Condicionado 2º Pavimento (QDAC-PAV 2)

26.14.32.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado do 2º Pavimento.

26.14.32.2 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 monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.14.33 Quadro de Distribuição de Ar Condicionado 3º Pavimento (QDAC-PAV 3)

26.14.33.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado do 3º Pavimento.



26.14.33.2 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 monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.14.34 Quadro de Distribuição de Ar Condicionado 4º Pavimento (QDAC-PAV 4)

26.14.34.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado do 4º Pavimento.

26.14.34.2 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.

26.14.35 Quadro de Distribuição de Ar Condicionado Cobertura (QDAC-COB)

26.14.35.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado da Cobertura.

26.14.35.2 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..

26.14.36 Quadro de Distribuição de Ar Condicionado do SETEC (QDAC-SETEC)



26.14.36.1 Aplicação:

Quadro destinado à distribuição dos circuitos terminais das evaporadoras e ventilação do sistema de Ar-Condicionado do SETEC.

26.14.36.2 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 monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.14.37 Quadro de Distribuição de Geração de Energia Solar Auditório (QDGS-AUD)

26.14.37.1 Aplicação:

Quadro destinado à conexão do inversor do sistema de geração de energia solar com o barramento de energia normal do auditório.

26.14.37.2 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 monopolares, disjuntores tripolares gerais e disjuntores para os circuitos terminais, conforme especificações de projeto.

26.14.38 Quadro de Distribuição de Geração de Energia Solar Estacionamento (QDGS-EST)

26.14.38.1 Aplicação:

Quadro destinado à conexão do inversor do sistema de geração de energia solar com o barramento de energia normal do estacionamento.

26.14.38.2 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.

26.14.39 Quadro de Distribuição de Geração de Energia Solar Subsolo (QDGS-SUB)

26.14.39.1 Aplicação:

Quadro destinado à conexão do inversor do sistema de geração de energia solar com o barramento de energia normal do subsolo.

26.14.39.2 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.

26.14.40 Quadro de Distribuição de Geração de Energia Solar Cobertura (QDGS-COB)

26.14.40.1 Aplicação:

Quadro destinado à conexão do inversor do sistema de geração de energia solar com o barramento de energia normal da Cobertura.

26.14.40.2 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.

26.14.41 Quadro de Distribuição de Geração de Energia Solar Cobertura Prédio Existente (QDGS-COB PE)

26.14.41.1 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.



26.14.41.2 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.

26.14.42 Quadro de Força das Bombas de Incêndio (QD-INC)

26.14.42.1 Aplicação:

Quadro destinado à alimentação dos quadros das bombas do sistema de incêndio, bombas de hidrantes e bombas de sprinklers.

26.14.42.2 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 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.

26.14.43 Quadro de Força das bombas hidráulicas- Recalque (QD-RECALQUE)

26.14.43.1 Aplicação:

Quadro destinado à Alimentação das bombas de recalque dos prédios existente e da ampliação.

26.14.43.2 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 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.

26.14.44 Quadro das bombas de Irrigação (QD-IRR)

26.14.44.1 Aplicação:



Quadro destinado à Alimentação das bombas de irrigação dos prédios existente e da ampliação.

26.14.44.2 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.

26.14.45 Quadro de força e comando das bombas dos sprinklers (QB-SPRINKLERS)

26.14.45.1 Aplicação:

Quadro destinado à Alimentação de força e comando das bombas dos sprinklers.

26.14.45.2 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.

26.14.46 Quadro de Força e Comando das Bombas da rede de Hidrantes (QB-HID)

26.14.46.1 Aplicação:

Quadro destinado à Alimentação de força e comando das bombas da rede de hidrantes.

26.14.46.2 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.



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

27.4.1 Caixa de equipotencialização

Caixa de equipotencialização em aço 210x210x90mm 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.

Termotécnica Ref. TEL-901

27.4.2 Clip de aço



Clip de aço galvanizado para conexão de barras de 8 a 10 mm de diâmetro

Termotécnica Ref. TEL-5238

27.4.3 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 captores e condutores da malha de captação.

Termotécnica Ref. TEL-656

27.4.1 Conector de Pressão

Conector de Pressão tipo Split-Bolt em liga de cobre, 35mm²

Termotécnica Ref. TEL-5015

Condutor principal 35mm² | Condutor derivação 2,5 – 35mm² | Acab. Natural

27.4.1 Conector Minigar

Conector Minigar em Liga de Cobre Estanhado para Vergalhão Ø8-10mm e Cabos 16 – 50 mm²

Dimensões: 16 – 50 mm²

Termotécnica Ref. TEL-583

27.4.2 Minicaptor

Minicaptor em aço galvanizado a fogo, sem bandeira, H=300mm x Ø10mm

Termotécnica Ref. TEL-2041

27.4.3 Para-Raio Tipo Franklin

Para-Raio Tipo Franklin, fornecido completo com mastro de 3mx2", com 2 descidas, conjunto de estaimento, com captor, com sinaleiro, com abraçadeiras guia reforçadas e base para mastro.

Termotécnica Ref. TEL-012



27.4.4 Parafuso autoatarrachante

Parafuso autoatarrachantes em aço inox de dimensões Ø4,2 x 32mm, referência: TEL-5333, marca de referência Termotécnica ou equivalente técnico.

27.4.1 Parafuso sextavado

Parafuso sextavado em Aço Inox, M6x45mm, fornecido com bucha de nylon.
Termotécnica Ref. TEL-5346

27.4.2 Parafuso cabeça chata

Parafusos Cabeça Chata para Emenda de Barras, Ø1/4" x 5/8"
Termotécnica Ref. TEL-5321

27.4.3 Redutor prisioneiro com parafuso

Redutor prisioneiro com parafuso, M12 x 3/16" em latão com parafuso inox
Termotécnica Ref. TEL-666

27.4.4 Suporte Guia reforçado

Suporte Guia reforçado para cabo de cobre nu, h=200mm, com roldana em polipropileno.
Termotécnica Ref. TEL-280

27.4.5 Terminal Estanhado

Terminal Estanhado 1 Furo 1 Compressão, 35mm².
Termotécnica Ref. TEL-5135

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 perfilados deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19kgf/m.

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.

28.3.3 - 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 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.

28.3.4 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 isolamento (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.

28.4.3 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 à 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.

28.5.5 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.

28.5.6 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 traseira 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.

28.5.7 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.

28.5.8 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.

28.5.9 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.

28.5.10 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.

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 90° 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 90° 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 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.

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.

29.3.4 - 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 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.

29.4 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 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.

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 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.

29.4.6 Poste Metálico Reto 4,0 m

29.4.7 Aplicação:

A ser instalado na área externa.

29.4.8 Normas Específicas:



Não se aplica.

29.4.9 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.

29.5 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.

29.5.5 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.

29.5.6 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.

29.5.7 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.

29.5.8 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

29.5.9 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

29.5.10 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.

29.5.11 Trilho DIN

Trilho para fixação rápida, 35mm x 19" para instalação em Rack, padrão DIN EN 60715, flamabilidade conforme UL 94 HB, auto-extinguível, em ferro zincado.

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.

29.6 Câmera Dome Full HD

Câmera Intelbras VHD 1220 Dome Full HD com Visão Noturna de 20m Multi HD. Com o infravermelho, a câmera pode alcançar uma distância de até 20 m no escuro. Pode ser utilizada em ambientes com pouca ou nenhuma luminosidade. Com ângulo de abertura de 109°, é capaz de se adaptar a diversos ambientes. Garantindo maior abertura na imagem para monitorar locais amplos.

Sensor	1/2.7 2 megapixels CMOS
Pixels efetivos	1920 × 1080
Linhas horizontais	1920H
Resolução real	Full HD (1080p) Análogica (600 TVL)
Lente	2.8 mm
Ângulo de visão horizontal ³	110°
Ângulo de visão vertical ³	60°
Alcance	IR 20 m



IR inteligente	Sim
Quantidade de LEDs	12
Comprimento de onda LED IR	850 nm
Formato do vídeo	NTSC
Protocolos de vídeo	HDCVI / AHD-H / HDTVI (v2.0) / analógico (CVBS)
Mudança de protocolo	VHD Control e Menu OSD
Relação sinal-ruído	≥ 65 dB
Sensibilidade	0,05 lux / F2.0, 0 lux IR on
Velocidade do obturador	1/30s ~ 1/100.000s
Sincronismo	Interno
Íris	Eletrônica
Day & Night	Automático (ajustável), colorido, P&B
Troca Automática do Filtro (ICR)	Sim

29.7 Câmera Bullet Multi HD

Câmera Infravermelho Multi HD 4 em 1 Intelbras VHD 3230 B G7 Full HD - HDCVI, HDTVI, AHD, ANALÓGICO. As Câmeras de Segurança Full HD 1080p possuem uma ótima qualidade de imagem sendo possível capturar e reproduzir imagem mesmo na ausência de luz por até 30 metros no escuro. Com case metálica no modelo Bullet essa câmera é super resistente à chuva e sol (IP67) e com menu OSD que Permite a configuração e ajustes finos nas imagens em qualquer cenário de instalação utilizando o cabo coaxial.

Sensor	1/2.8" 2 megapixels CMOS
Pixels efetivos	1920 (H) x 1080 (V)
Linhas horizontais	1920H
Resolução real	FULL HD (1080p)
Analógico	(600TVL)
Lente	3.6 mm
Ângulo de visão horizontal	98°
Ângulo de visão vertical	51°
IR Inteligente	Sim (Ajustável)
Alcance	IR 30 m
Comprimento de onda	LED IR 850nm
Formato do vídeo	NTSC
Protocolos de vídeo	HDCVI / AHD-H / HDTVI (v2.0) Analógico (CVBS)



Sensibilidade	0.04 lux / F1.85 (AGC ON), 0 lux IR on
Velocidade do obturador	1/30 a 1/1000000s
Sincronismo	Interno
Íris	Eletrônica
Day & Night	Automático (Ajustável), Colorido, P&B
Troca Automática do Filtro (ICR)	Sim

29.8 Gravador de vídeo

Gravador de Vídeo Intelbras MHDX 3116-C 16 Canais Full HD 1080p com Compressão H.265+ e Inteligência Artificial. O modelo possui inteligência artificial capaz de fazer detecção inteligente de pessoas e veículos, agregando assertividade ao sistema de CFTV. O modelo permite que você visualização, gravação e todos os detalhes da cena com alta resolução de imagem, em até 5 MP lite. Utiliza tecnologia H.265+, consumindo menos dados no tráfego de imagens e menos espaço, garantindo um armazenamento leve e eficiente.

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 90° 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.

30.2 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.

30.3 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.

30.3.2 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.



30.3.3 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.

30.3.4 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.

30.3.5 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.

30.3.6 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.

30.3.7 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.

31. CLIMATIZAÇÃO

A Instaladora deverá executar todos os serviços necessários ao bom funcionamento do sistema de ar condicionado, excluindo os serviços de apoio civil, elétrico e hidráulico necessários.

Deverão ser obedecidas integralmente as seguintes normas, incluindo todos os materiais, componentes e equipamentos para atendimento às mesmas, mesmo que não claramente explicitados neste documento e nos desenhos que fazem parte do projeto:

NBR 16.401:2008: Instalações de Ar Condicionado-Sistemas Centrais e unitários Partes 1, 2 e 3.

ANVISA: Resolução 09, de 16/01/2003 (revisão e atualização da RE 176)

Portaria 3523/GM, de 28/08/1998, do Ministério da Saúde.

Lei 13.589/2018, de 04/01/2018, da execução do Plano de Operação Manutenção e Controle (PMOC).

31.1 DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO PROPOSTA

31.1.1 CENTRAL DE ÁGUA GELADA (CAG)

Os equipamentos do sistema proposto são os seguintes:

A central de água gelada será constituída de 02(dois) resfriadores de líquido com condensação a água, com capacidade efetiva total de:

1.089,96 kW (310 TR), sendo composto por chiller parafuso semi-hermético de 156,1 TR, bombas primárias de água gelada, bombas secundárias de água gelada, bombas de condensação, torres de resfriamento e tanque de termo-acumulação;



A rede de distribuição de água gelada será equipada com válvulas balanceadoras e controladora de vazão independente de pressão, com funções de estanqueamento e regulação, a serem instaladas na saída de cada condicionador.

O resfriador de líquido e as bombas serão alimentadas eletricamente por um quadro elétrico.

31.1.2 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE AR

Os equipamentos do sistema proposto são os seguintes:

O Sistema de ar condicionado proposto será do tipo expansão indireta constituído por condicionadores de ar, tipo Fan&coil para atendimento das áreas maiores e para tratamento do ar exterior, bem como por condicionadores tipo “fancolete”, para atender aos demais ambientes com pequenas cargas térmicas, conformes capacidades indicadas no projeto, e interligados à rede hidráulica.

As redes de dutos de insuflamento com encaminhamento interno serão pré-fabricadas, obedecendo ao padrão “TDC” da SMACNA”, unidos por flanges aparafusados e grampos, em trechos de dutos de 1110 mm de comprimento, isolados externamente com lã de vidro com película prateada protetora, com 25mm de espessura.

31.2 BASES DE CÁLCULO

- Local
 - Teresina-PI
 - Fachada Frontal: Direção Sul
 - Latitude: 5°03'20.6" sul
 - Longitude: 42°46'08.3" oeste
- Condições Externas de Verão
 - Temperatura de Bulbo Seco: 35,2 °C
 - Temperatura de Bulbo Úmido: 26,3 °C
- Condições Internas
 - Temperatura de Bulbo Seco: 22 ±2°C conforme Norma NBR 16.401:2008
 - Umidade Relativa: 50% sem controle



- Renovação de Ar
 - De acordo com taxa de renovação mínima por tipo de ocupação seguindo recomendações da NBR 16.401:2008.
- Energia Elétrica Disponível
 - A Energia elétrica disponível para o Sistema de Ar Condicionado será 380V-3φ- 60Hz para equipamentos de grande porte, como será de 220V-1φ- 60Hz para equipamentos de pequeno porte.
- Cálculo de Carga Térmica
 - Paredes Externas
 - Construídas com blocos de concreto de 10 cm espessura, revestidos com reboco em ambas as faces.
 - Paredes Internas
 - Construídas com blocos de concreto de 10 cm espessura, revestidos com reboco em ambas as faces.

31.3 FORNECIMENTO E SERVIÇOS

31.3.1 SISTEMA DE AR CONDICIONADO

Fornecimento conforme projeto, inclui todos os componentes, materiais, mão de obra, necessários à completa operação conforme as condições de operação, fluxogramas e descrição de operação, devendo basicamente ser constituídos dos seguintes itens:

- I. Fornece e instalar os seguintes equipamentos, atendendo às especificações mencionadas neste documento:
 - a) Ventiladores/Exaustores;
 - b) Condicionadores (fancoil e fancolete);
 - c) Quadros elétricos;
 - d) Resfriadores de líquidos;
 - e) Bombas de água gelada primária;
 - f) Bombas de água gelada secundária;
 - g) Bombas de água de condensação;
 - h) Torre de resfriamento;
 - i) Tanques de expansão
 - j) Controle do sistema.



- II. Fornecimento e instalação de todos componentes das redes de dutos, tais como: grelhas, dampers, tomada de ar externo, suportes, isolamento térmico, etc., requeridas à instalação das mesmas, atendendo às especificações técnicas mencionadas neste documento, como também as não mencionadas em planilha.
- III. Fornecimento e instalação das redes de dutos de insuflamento e retorno, renovação de ar, ventilação e exaustão para sistema de ar condicionado, conforme especificações técnicas mencionadas neste documento.
- IV. Fornecer e executar rede hidráulica de água gelada completa. Deverão ser fornecidas válvulas balanceadoras de vazão independente de pressão, uma para cada condicionador, filtro "Y", válvulas de bloqueio do tipo esfera, e outros.
- V. Executar balanceamento da rede hidráulica de água gelada, de forma equalizar o diferencial de temperatura exigido de cada sistema, com os devidos ajustes das válvulas de balanceamento independente de pressão.
- VI. Executar suportação das tubulações, dutos e equipamentos com elementos anti-vibração.
- VII. Projeto executivo do Sistema de Ar Condicionado Documentação Técnica "As Built" se houver modificação.
- VIII. Executar teste hidrostático da rede hidráulica de água gelada por um período de 24 horas.

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.

31.3.2 APOIO CIVIL, ELÉTRICO E HIDRÁULICO

O escopo de serviços de apoio civil, elétrico e hidráulico, de responsabilidade da construtora são os seguintes:

- a) Executar os pontos de força, conforme potência e posição, indicadas no desenho anexo.
- b) Executar bases de concreto para os resfriadores de líquido, torres de resfriamento e bombas (inclusive bases de inércia).
- c) Executar Salas de máquinas, conforme indicado nos desenhos anexos.



- d) Executar furações na laje e alvenaria para o transpasse de dutos e tubulações hidráulicas.
- e) Executar furações nas placas de forro para os dispositivos de distribuição de ar.
- f) Fornecer quadro eletricos de comando e força para fan coils, bombas, torres de resfriamento e chillers.

31.4 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS, COMPONENTES E SERVIÇOS.

O Instalador poderá optar pelo fornecimento de componentes, de um dos fabricantes aceitáveis, devendo assumir todas as adequações de projeto que forem necessárias, considerando as diferenças de dimensões e peso de materiais e componentes entre os fabricantes aceitáveis, devendo atender em mesma capacidade e aplicação do modelo especificado em projeto. As diferenças de marcas e as variações de componentes deverão ser explicitadas na proposta e aprovadas pela fiscalização da Superintendência da Polícia Federal.

Não serão aceitas as expressões "de referência", "aceitáveis ou equivalente", devendo o instalador especificar explicitamente as marcas e modelos ofertados.

31.4.1 RESFRIADORES DE LÍQUIDO

Cada unidade consiste em resfriadores de líquido com condensação a água, dotada de compressor parafuso semi-herméticos dotados de inversor de frequência, evaporadores de alta eficiência e válvula de expansão eletrônica para controle de capacidade variável.

Todos os dispositivos elétricos, eletrônicos, hidráulico, carga de óleo e refrigerante montados em fábrica

O desempenho da unidade deverá ser certificada ou classificadas de acordo com a norma AHRI 551/591 ou 550/590.

Somente os resfriadores listados no Programa de Certificação AHRI para Chillers Centrífugos de Condensação a Água serão aceitos.

Cada unidade deverá ser fornecida completa de fábrica, incluindo evaporador, o variador de velocidade (VSD) montado na unidade, condensador, subcooler, compressor, motor hermético, o centro de controle e toda a tubulação de interconexão e fiação da unidade.

A unidade deverá ser pintada antes do embarque.

Os chillers deverão ser fornecidos com carga completa de refrigerante e óleo lubrificante incongelável.

Fabricante Aceitáveis: HITACHI, DAIKIN, TRANE e CARRIER



31.4.1.1 Compressor

Deverão ser do tipo **parafuso**, semi-hermético, acionado por inversor de frequência e com controle linear de capacidade de 20% a 100%.

A estrutura do compressor semi-hermético com o enrolamento do motor do compressor e rotor interno elimina a necessidade acoplamento / selo mecânico evitando o vazamento de fluido refrigerante.

Os enrolamentos do motor do compressor serão resfriados pelo próprio refrigerante e apropriadamente isolados para operar com o R-134A, sendo protegidos contra alta temperatura pôr um termostato de segurança interno ao enrolamento do motor, garantindo longos intervalos de OVERHAUL (parada para troca dos rolamentos, gaxetas, anéis e óleo lubrificante).

O compressor deverá possuir visores de nível no cárter, chave de nível de óleo e resistências de aquecimento de óleo. A lubrificação interna do compressor será feita através da diferença de pressão existente entre o lado de alta e baixa, dispensando o uso de bomba de óleo, mesmo em regime de operação de 24 horas.

Para melhorar a eficiência do sistema e impedir que o óleo do compressor chegue ao evaporador prejudicando a transferência de calor e o desempenho do equipamento deverá ser previsto um separador de óleo externo ao compressor. O separador de óleo deverá ter um desenho vertical, centrífugo sem peças móveis e ser projetado e testado de acordo norma para vaso de pressão.

Não serão aceitos compressores do tipo Scroll, Alternativo ou parafuso sem inversor de frequência, nem equipamentos que possuam sistema de lubrificação forçada por meio de bomba de óleo.

31.4.1.2 Evaporador

O evaporador deverá ser um trocador de calor do tipo casco e tubo (shell & tube) inundado construído com carcaça de aço e tubos de cobre ranhurados internamente de alta eficiência térmica. Deverá possuir baixa perda de carga no lado da água e serão projetados para operar com pressões de até 10,2 kgf/cm².

O resfriador deverá ser fornecido equipado com visor de nível de líquido para checar o nível de fluido refrigerante e conexões para respiro e dreno. No lado do refrigerante o resfriador deverá possuir duas válvulas de alívio de refrigerante, sendo uma operante e uma de reserva para segurança em caso de excesso de pressão.

O isolamento térmico deverá ser feito em fábrica com material isolante do tipo auto-extinguível flexível de células fechadas com uma espessura de 19 mm, o resfriador deverá possuir entrada e saída de água gelada únicas com flange padrão DN150.



31.4.1.3 Condensador

O condensador será do tipo Shell & tube lavável em aço com tubos de cobre ranhurados interna e externamente e mecanicamente expandidos no espelho. Serão projetados para operar com pressão máxima do lado da água de 10,2 kgf/cm² e deverão vir equipados com conexões de entrada e saída de água únicas com flange padrão DN150.

Deverá vir equipado com conexões para respiro e dreno no lado da água e no lado do refrigerante deverá possuir duas válvulas de alívio de refrigerante, sendo uma operante e uma de reserva para segurança em caso de excesso de pressão.

31.4.1.4 Controlador microprocessado e interface de controle

O painel de controle do equipamento será dotado de um controlador microprocessado autônomo com interface amigável e intuitiva com tela de LCD colorida com exibição gráfica e sensível ao toque de 7 polegadas. O painel de controle do chiller fornecerá o controle de operação do chiller e o monitoramento dos sensores, atuadores e relés.

A interface deverá exibir no visor os dados operacionais em unidades inglesas ou no sistema internacional. Os seguintes parâmetros de operação e alarmes serão exibidos utilizando representações gráficas do resfriador e de seus principais componentes: temperatura de entrada/saída de água gelada, corrente de operação do compressor, frequência de operação, pressão de sucção, pressão de descarga, temperatura de sucção, temperatura de descarga, superaquecimento de sucção/descarga e tempo de funcionamento acumulativo do compressor.

O controlador também deverá permitir comunicação remota através de uma porta Serial com protocolo nativo padrão ModBus.



31.4.1.5 Quadro elétrico de comando e variador de frequência (VSD)

Construído em chapa de aço galvanizada pintada com portas de fechos rotativos para regulagem da pressão de fechamento e vedação interna em espuma de maneira a se evitar penetração de água.

Deverá possuir sistema de controle baseado em microprocessador montado em fábrica que permita operação, monitoramento e gravação de dados de operação.

O controle de capacidade deverá operar de forma linear e contínua permitindo operação do equipamento modulando capacidade de 20% a 100%. Para isso o controle de capacidade deverá operar em conjunto variação da velocidade do compressor de 20 a 60Hz e a válvula deslizante do compressor.

O Variador de frequência (VSD) deverá vir montado de fábrica na estrutura do equipamento visando redução nos cabos de alimentação e para facilitar a instalação e economizar espaço dentro da central de água gelada. A lógica do controle de capacidade ajustará automaticamente a velocidade do motor, a fim de alcançar a máxima eficiência em carga parcial e garantir um fator de potência igual ou superior a 0,95 em toda faixa de operação do equipamento.

Para evitar as distorções harmônicas totais (THD) que geram aspectos negativos na qualidade da alimentação elétrica da rede e consequente aquecimento de condutores e motores bem como interferências eletromagnéticas em equipamentos eletrônicos o equipamento deverá vir equipado com filtro para redução do THD. O filtro deverá vir instalado no quadro de partida VSD, permitir substituição em campo e ser dimensionado para reduzir as distorções harmônicas totais para até 5% conforme norma IEEE-519

31.4.1.6 Proteções

- **Válvula de Segurança:** Quando a pressão do condensador é muito alta e todos os outros dispositivos de proteção falham, a válvula de segurança é aberta para evitar danos a unidade.

- **Proteção de sobrecorrente trifásica:** Quando a corrente através do compressor é superior ao seu valor configurado, o relé de sobrecorrente desconectará automaticamente o circuito e o compressor irá parar de funcionar.

- **Proteção de alta temperatura de descarga:** Quando a temperatura de descarga atinge o limite de temperatura a proteção deligará o compressor para evitar danos ao mesmo.

- **Chave de proteção de diferencial de pressão de água:** Quando o fluxo de água gelada está muito baixo ou é cortado, a chave diferencial de pressão da água desliga a unidade impedindo efetivamente o congelamento do evaporador.



- **Proteção do controlador de temperatura do motor do compressor:** O termostato é colocado no enrolamento do motor do compressor. Quando a temperatura do motor é maior do que o valor normal, o compressor para de operar e protege o compressor.
- **Proteção de ciclagem do compressor:** Ao atrasar o tempo de reinício do compressor, o temporizador impede que o compressor comece de forma contínua e frequente em um curto espaço de tempo, para proteger o compressor.
- **Proteção de alta e baixa tensão:** Quando a tensão de alimentação está insuficiente ou com instabilidade de tensão ou desbalanceamento de fases a proteção bloqueia o funcionamento do motor.
- **Proteção de anticongelamento:** Quando a temperatura de água gelada atinge a temperatura mínima aciona o termostato que desliga o compressor para evitar congelamento.
- **Proteção de inversão de fase:** Este dispositivo impede que o compressor opere inversamente devido problemas de sequência de fase da alimentação.
- **Chave de proteção fotoelétrica do nível de óleo:** Quando o compressor estiver funcionando por mais de 1 minuto na condição de falta de óleo, irá parar imediatamente e disparar um alarme. Isto elimina o risco de falta de óleo durante a operação.

31.4.1.7 Fornecimento de energia

Deverá ser utilizado apenas um ponto de alimentação para cada equipamento na tensão de 380V – 3Ø – 60 Hz.

Não será permitido o uso de transformadores de tensão para alimentação dos mesms. O uso de transformadores gera um aumento no consumo de energia elétrica e aumenta a possibilidade de paradas no sistema.

31.4.1.8 Treinamento para Partida e Operador

Um representante técnico em campo, treinado em fábrica, supervisionará os testes finais de vazamento e partida inicial, bem como dará as instruções ao operador.

31.4.1.9 Dados de Seleção

- Capacidade unitária: 156,1 TR (548,85 kW);
- Vazão de água gelada: 94,40 m³/h;



- Temperatura de entrada: 12°C;
- Temperatura de saída: 7°C;
- Perda de carga evaporador: 50 kPa;
- Vazão de água de condensação: 358,5 m³/h
- Temperatura de entrada: 30°C;
- Temperatura de saída: 35°C;
- Perda de carga condensador: 55 kPa;
- COP mínimo: 5,859 kW/kW;
- IPLV.SI mínimo: 9,505 kW/kW;
- Compressor: Parafuso com VSD;
- Quantidade de circuitos: 1
- Fluido refrigerante: R-134A;
- Tensão: 380V-3F-60Hz;
- Quantidade de equipamentos: 2 unidades.

31.4.2 BOMBAS DE ÁGUA

31.4.2.1 BOMBAS DE ÁGUA GELADA PRIMÁRIAS

Para circulação de água gelada no sistema hidráulico chiller-tanque será utilizado eletrobombas centrífugas em linha (in-line) de concepção vertical.

Todos os sistemas de bombeamentos deverão ser equipados com filtro Y, válvulas de bloqueio e retenção.

O corpo das bombas em bronze.

Todas as demais peças imersas no líquido são em aço inoxidável.

A bomba será equipada com um motor assíncrono auto-ventilado de 3 fases, montado numa base.

Deverão ser fornecidas completas, com base única, e motor elétrico de acionamento trifásico de alto rendimento plus, isolamento classe F e grau de proteção IP 55.

As bombas serão dotadas de controle paralelo Sensorless, com intuito de atuação na variação de rotação da bomba através do inversor de frequência sendo levada em consideração a variação de pressão.

Cada bomba deverá dispor de uma placa de identificação contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- Marca, modelo e no de série;
 - Vazão de água (m³/h);
 - Altura Manométrica (mca);
 - Potência em CV/kW;
 - Tensão nominal; e
 - Diâmetro do Rotor (mm).
- Fabricantes Aceitáveis: ARMSTRONG, GRUNDFOS e KSB



Dados para fornecimento:

Vazão de água unitária: 88,13 m³/h;

Altura manométrica: 21,74 mCA;

Potência: 30 HP;

Tensão: 380V-3F-60Hz;

Diâmetro do rotor: 12,03"

Quantidade: 2 unidades

31.4.2.2 BOMBAS DE ÁGUA DE ÁGUA GELADA SECUNDÁRIAS

Para circulação de água gelada no sistema hidráulico tanque-sistema será utilizado eletrobombas centrífugas em linha (in-line) de concepção vertical.

Todos os sistemas de bombeamentos deverão ser equipados com inversor de frequência, filtro Y, válvulas de bloqueio e retenção.

O corpo das bombas em bronze.

Todas as demais peças imersas no líquido são em aço inoxidável.

A bomba será equipada com um motor assíncrono auto-ventilado de 3 fases, montado numa base.

Deverão ser fornecidas completas, com base única, e motor elétrico de acionamento trifásico de alto rendimento plus, isolamento classe F e grau de proteção IP 55.

As bombas serão dotadas de controle paralelo Sensorless, com intuito de atuação na variação de rotação da bomba através do inversor de frequência sendo levada em consideração a variação de pressão.

Cada bomba deverá dispor de uma placa de identificação contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- Marca, modelo e no de série;
 - Vazão de água (m³/h);
 - Altura Manométrica (mca);
 - Potência em CV/kW;
 - Tensão nominal; e
 - Diâmetro do Rotor (mm).
- Fabricantes Aceitáveis: ARMSTRONG, GRUNDFOS e KSB

Dados para fornecimento:



- Bloco 1:
Vazão de água unitária: 22,02 m³/h;
Altura manométrica: 28,19 mCA;
Potência: 10 HP;
Tensão: 380V-3F-60Hz;
Diâmetro do rotor: 4,97"
Quantidade: 2 unidades
- Bloco 2:
Vazão de água unitária: 68,81 m³/h;
Altura manométrica: 74,8 mCA;
Potência: 30 HP;
Tensão: 380V-3F-60Hz;
Diâmetro do rotor: 8,19"
Quantidade: 2 unidades
- Bloco Academia:
Vazão de água unitária: 6,57 m³/h;
Altura manométrica: 9,74 mCA;
Potência: 1,5 HP;
Tensão: 380V-3F-60Hz;
Diâmetro do rotor: 3,05"
Quantidade: 2 unidades
- Bloco Estande de Tiro:
Vazão de água unitária: 7,96 m³/h;
Altura manométrica: 19,62 mCA;
Potência: 5 HP;
Tensão: 380V-3F-60Hz;
Diâmetro do rotor: 4,96"



Quantidade: 2 unidades

31.4.2.3 BOMBAS DE ÁGUA DE ÁGUA DE CONDENSAÇÃO

Para circulação de água de condensação no sistema hidráulico chiller-torre será utilizado eletrobombas centrifugas em linha (in-line) de concepção vertical.

Todos os sistemas de bombeamentos deverão ser equipados com filtro Y, válvulas de bloqueio e retenção.

O corpo das bombas em bronze.

Todas as demais peças imersas no líquido são em aço inoxidável.

A bomba será equipada com um motor assíncrono auto-ventilado de 3 fases, montado numa base.

Deverão ser fornecidas completas, com base única, e motor elétrico de acionamento trifásico de alto rendimento plus, isolamento classe F e grau de proteção IP 55.

As bombas serão dotadas de controle paralelo Sensorless, com intuito de atuação na variação de rotação da bomba através do inversor de frequência sendo levada em consideração a variação de pressão.

Cada bomba deverá dispor de uma placa de identificação contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- Marca, modelo e no de série;
- Vazão de água (m³/h);
- Altura Manométrica (mca);
- Potência em CV/kW;
- Tensão nominal; e
- Diâmetro do Rotor (mm).
- Fabricantes Aceitáveis: ARMSTRONG, GRUNDFOS e KSB

Dados para fornecimento:

Vazão de água unitária: 105,95 m³/h;

Altura manométrica: 9,41 mCA;

Potência: 10 HP;

Tensão: 380V-3F-60Hz;

Diâmetro do rotor: 8,19"

Quantidade: 2 unidades

31.4.3 TANQUE DE TERMO-ACUMULAÇÃO



31.4.3.1 Concepção

Deverá ser constituído um tanque do tipo separação por estratificação, construído em chapas de aço carbono, classificação ASTM A36 e ASTM A 283-C com vedações por eletrosolda conforme normas da ABNT.

De formato cilíndrico com dimensões de:

Diâmetro: 5,56m

Altura do costado: 10,0m

Trabalhará com água entre 7 e 15°C e disporá de conexões flangeadas para interligações hidráulicas de armazenamento e distribuição, assim como árvore de distribuição e captação interna com tubos de polipropileno com bicos especiais.

Deverá ser previsto tubo de dispersão de volume para manutenções.

Deverá ser previsto a cada 1 metro na disposição vertical conexões flangeadas para inserção de sensores de temperatura e de nível.

Deverá ser constituídos de portas de inspeção no costado e no topo, assim como escada externa para intervenção superior.

O tanque será montado sobre base de concreto termicamente isolada e impermeabilizada.

31.4.3.2 Método construtivo

O tanque deverá ser construído com chapa de aço ASTM A 36 e ASTM A 283-C;

Jateamento abrasivo até obtenção do padrão S.a 2½ da norma sueca (SIS 055 900), rugosidade de 40 a 75µm.

Pintura interna com duas demãos de 100 µm de espessura cada de epóxi alcatrão de hulha alta espessura.

Pintura externa com uma demão em fábrica de 35 µm de espessura de fundo epóxi óxido de ferro e 1 demão de acabamento após a montagem.

Isolamento térmico com espessura de 75mm de poliuretano, densidade de 40kg/m³ expandido em camisa de aço galvanizado pré-pintado.

Caimento de 1% no fundo do tanque, do centro para o costado.



31.4.3.3 Verificações

O tanque deverá ser ter os seguintes testes antes de sua liberação para uso:

- Aderência da tinta;
- Estanqueidade do fundo do tanque;
- Recalque da base;
- Teste hidrostático.

31.4.3.4 Projeto executivo

O contratado para fornecimento do tanque deverá apresentar projeto executivo com todas as informações pertinentes, como:

- Dimensões do tanque;
- Estrutura metálica do costado e topo;
- O projeto deverá considerar uma pressão máxima de 20mCA no topo considerando margem de segurança.
- Deverá ser fornecida ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) expedida pelo CREA, devidamente consignada em nome do engenheiro com especialidade reconhecida à finalidade específica e ao produto fornecido.
- Deverão ser previstas no projeto e fornecidas válvulas de limitação de pressão e de vácuo, pra uma pressão de 0,5Bar e um vácuo de 200mmCA.

31.4.4 TANQUE DE EXPANSÃO

Serão duas unidades fechadas do tipo membrana, sendo uma de 1.266,53 litros de volume útil no sistema primário e de 5.779,05 litros de volume útil no sistema secundário.

Os tanques deverão operar com pressão de 6 Bar e suportar pressão máxima de 10 Bar.

Serão instalados conforme arquivos gráficos no circuito hidráulico.

31.4.5 SEPARADORES DE AR

Serão do tipo ZEK 200F a ser instalada nos tubos de sucção dos sistemas primário e secundário.

31.4.6 CONDICIONADORES DE AR :



31.4.6.1 FANCOLETE DO TIPO EMBUTIR PARA DUTO:

Serão do tipo embutir para duto, devendo ser atendida a especificação abaixo:

31.4.6.1.1 Gabinete

Gabinete construído em chapa de aço de alta resistência.

31.4.6.1.2 Ventilador

Será do tipo centrífugo de dupla aspiração com baixo nível de ruído, construção em chapa de aço com tratamento anti-corrosivo, com pás curvadas para frente e balanceadas estática e dinamicamente.

31.4.6.1.3 Serpentina

Será construída em tubos paralelos de cobre sem costura com aletas de alumínio, com espessura mínima de 0,14 mm, 9 aletas por polegada, no mínimo, fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica.

Terá estrutura de chapa de aço com tratamento anti-corrosivo e será provida de tubos coletores e distribuidores de água gelada.

O número de filas ("rows") em profundidades será no mínimo 2.

A velocidade do ar na face da serpentina não deverá superar o máximo de 1,5 m/s, a perda de carga na serpentina deverá ser de até 2mCA.

31.4.6.1.4 Filtros de Ar

Serão constituído de um estágio de filtração classificação G4.

Fabricantes Aceitáveis: HITACHI, CARRIER e DAIKIN

31.4.6.2 FANCOLETE DO TIPO CASSETE 4 VIAS:

Serão de ambiente do tipo Cassete 4 Vias, devendo ser atendida a especificação abaixo:

31.4.6.2.1 Gabinete



Gabinete construído em plástico com suportação e carenagem em chapa de aço de alta resistência.

31.4.6.2.2 Ventilador

Será do tipo centrífugo de simples aspiração com baixo nível de ruído, construção em chapa de aço com tratamento anti-corrosivo, com pás curvadas para trás e balanceadas estática e dinamicamente.

31.4.6.2.3 Serpentina

Será construída em tubos paralelos de cobre sem costura com aletas de alumínio, com espessura mínima de 0,14 mm, 9 aletas por polegada, no mínimo, fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica.

Terá estrutura de chapa de aço com tratamento anti-corrosivo e será provida de tubos coletores e distribuidores de água gelada.

O número de filas ("rows") em profundidades será de 2.

A velocidade do ar na face da serpentina não deverá superar o máximo de 1,5 m/s, a perda de carga na serpentina deverá ser de até 2mCA.

31.4.6.2.4 Filtros de Ar

Serão constituído de um estágio de filtragem classificação G4.

Fabricantes Aceitáveis: HITACHI, CARRIER e DAIKIN

31.4.6.3 FAN COIL

Serão condicionadores tipo expansão indireta para rede de dutos, com gabinetes horizontais ou verticais, devendo ser atendida a especificação abaixo:

31.4.6.3.1 Gabinete



Estrutura em perfis de chapa de aço e painéis metálicos tipo sanduíche parede dupla com tratamento anti-corrosivo e pintura de acabamento a base epóxi.

Deverá ser provido internamente de isolamento térmico e acústico em material incombustível, com espessura mínima de isolamento de 15 mm espessura, com bandeja de recolhimento de condensado em aço galvanizado, também isolada termicamente, com caimento para o lado da drenagem e tratamento contra a corrosão.

Os perfis estruturadores dos módulos deverão ser isolados internamente para impedir a ponte térmica.

31.4.6.3.2

31.4.6.3.3 Ventilador/Motor

Será do tipo centrífugo sirocco ou limit load de dupla aspiração, construção em chapa de aço com tratamento anti-corrosivo, com pás curvadas para frente (sirocco)/curvadas para trás (limit load) e balanceadas estática e dinamicamente.

Os ventiladores e os respectivos motores elétricos deverão ser montados em base distintas, sendo a transmissão por correias e polias apoiadas sobre mancais de rolamento, auto-alinhantes e de lubrificação permanente, devendo estes conjuntos serem fixados ao gabinete por meio de dispositivos anti-vibratórios tipo mola.

Os motores elétricos serão trifásicos, do tipo AC, grau de proteção IP-55 e classe de isolamento B.

A interligação entre motor de ventilador e dutos deverá ser com lona tipo impermeável flangeada.

31.4.6.3.4 Serpentina

Será construída em tubos paralelos de cobre de ½" sem costura com aletas de alumínio, com espessura mínima de 0,127 mm, 14 aletas por polegada, fixadas aos tubos por meio de expansão mecânica ou hidráulica.

Terá estrutura de chapa de aço com tratamento anti-corrosivo e será provida de tubos coletores e distribuidores de água gelada.

O número de filas ("rows") em profundidades será expressado em "print-outs" anexos como referência para seleção.

A velocidade do ar na face da serpentina não deverá superar o máximo de 2,5 m/s, a perda de carga na serpentina deverá ser de até 5mCA.

31.4.6.3.5 Filtros de Ar

Serão constituído de único estágio de filtração classificação G4, conforme NBR 16.408:2008.

Fabricantes Aceitáveis: HITACHI, CARRIER, TROX, SYSTEM AIR e UNIT COLD



31.4.7 DUTOS DE AR

Deverão obedecer as seguintes recomendações:

- Deverão ser executado em chapa de aço galvanizado, nas bitolas recomendadas pelo manual da SMACNA para dutos de baixa velocidade e baixa pressão, tipo “TDC”(“Transverse Duct Construction”).
- Os dutos deverão obedecer às dimensões e disposições indicadas nos desenhos.
- Todas as juntas deverão ser vedadas com massa plásticas.
- Todas as curvas deverão ter veias defletoras executadas em chapa bitola 20.
- Todas as dobras nas quais a galvanização tenha sido danificada, deverão ser limpadas e pintadas com galvite da Sherwin Williams ou similar, antes da aplicação da pintura de acabamento.
- Os suportes deverão ser executados em cantoneiras, devendo suas bitolas e espaçamentos máximos obedecer às especificações contidas no manual da SMACNA e deverão ser pintados com galvite e esmalte de acabamento.
- As redes de dutos deverão ser pré-fabricadas, fornecidas em trechos de 1110 mm de comprimento, unidas por flanges construídos durante a fabricação do respectivo trecho, formando uma única peça.
- A união de trecho deverá ser aparafusada, devendo ser montado com cantoneiras e grampos apropriados, de forma garantir total rigidez.
- Na face dos flanges deverá ser aplicada borracha esponjosa, visando garantir a estanqueidade requerida, bem como calafetação de frestas com borracha de silicone.
- As redes de dutos de insuflamento e retorno com encaminhamento interno deverão ser isolados com manta de lã de vidro, com 25mm de espessura, recobertos externamente por um laminado de alumínio e poliéster reforçado, devendo os cantos serem protegidos por cantoneiras contínuas de chapa galvanizada fixadas através de fitas de polietileno e/ou parafusos auto-atarrachantes, sendo que todas as emendas do isolamento térmico deverão ser aplicadas fita adesiva aluminizada.
- Todos os ramais deverão ter dampers ou splitters para regulagem de vazão.
- A rede de dutos convencional deverá ser constituída de tampas de inspeção, na face inferior do duto, a cada 6 m ou a cada singularidade que possa impedir a passagem dos equipamentos de limpeza de dutos, pré-fabricadas, isolada c/ lã de vidro de 25mm de espessura e rechapeada, com chapa galvanizada, constituída de sistema de fixação que permita fácil remoção/fixação da tampa e fecho rápido, com dimensão mínima de 49 x 25 cm, oferecendo a estanqueidade requerida.

31.4.7.1 Rede de Dutos (Exaustão, Ventilação, Insuflamento e Retorno)

Todas as redes de dutos são dimensionadas pelo método “equal friction” para baixa velocidade e baixa pressão, e devem ser construídas de acordo com as recomendações da ASHRAE e da SMACNA e seguindo as recomendações dos respectivos detalhes típicos.



31.4.7.2 Fabricação

As redes de dutos serão construídas em chapa de aço galvanizado utilizando bitola recomendadas pela SMACNA.

Todos os joelhos e curvas possuirão veios defletores com espaçamento e dimensão adequados de forma a manter um fluxo de ar uniforme, construídas em chapa galvanizada e fixadas por rebites tipo "pop".

Todas as curvas deverão possuir raio interno de no mínimo 150 mm.

Todos os dutos de seção retangular com dimensão a partir de 750 mm devem ser vincados para dar maior rigidez ao conjunto.

Todas as juntas das redes de dutos devem ser calafetadas com massa de calafetar tipo 3M ou borracha de silicone líquida.

31.4.7.3 Conexão Flexível

Todas as conexões das redes de dutos com os fan-coils, fancoletes, exaustores e caixas de ventilação devem ser efetuados por meio de junta de borracha integradas à flanges de forma estanque, impermeável e flexível, ref. Dinatécnica.

31.4.7.4 Componentes da Rede de Dutos

31.4.7.4.1 Grelhas, Difusores de Ar e Vezenianas

As grelhas e Difusores de ar deverão ser fabricados em perfis de alumínio, providos de registros de regulação.

Os tipos e modelos serão indicados nos documentos gráficos e determinados pelo código do fabricante de referência.

Fabricantes Aceitáveis: TROX, TROPICAL e DIFUSTHERM

Fabricante de Referência: DIFUSTHERM

31.4.8 QUADRO ELÉTRICO

Os quadros elétricos, a serem instalados no interior das salas de máquinas, tendo como objetivo a alimentação e proteção dos chillers, condicionadores e alimentação dos atuadores das válvulas, devendo ser constituídos, no mínimo, dos seguintes componentes:



- Gabinete fabricado com bitola mínima #14, constituído de painéis internos para fixação dos componentes, tratada com pintura de fundo a base de cromato de zinco e pintado com tinta epóxi a pó.
- Disjuntor tripolar termomagnético geral com caixa moldada, com abafador de arco voltagem, barra comum de disparo interna, contatos em liga de prata-tungstênio, mecanismo de disparo independente de controle manual e bornes para cabos de energia na entrada e saída, para desligamento rápido com comando na parte externa, devendo atender a NBR IEC947-2.
- Disjuntores idênticos ao disjuntor geral, um para cada equipamento.
- Contatores magnéticos de força para o equipamento.
- Relés de sobrecarga para o equipamento.
- Relé de falta e inversão de fases.
- Contatores para a conversão estrela-triângulo para todos os motores com potência acima de 7,5 CV.
- Relés de tempo para a conversão estrela-triângulo, para todos os motores com potência acima de 7,5 CV.
- Fusíveis tipos Diazed para proteção do Comando.
- Lâmpada de sinalização de "painel energizado".
- Lâmpada de sinalização de "condicionador ligado".
- Lâmpada de sinalização de "Bomba Ligada", para cada bomba.
- Lâmpada de sinalização de "Nível Baixo do tanque de Expansão".
- Lâmpada de sinalização de "Nível Muito Baixo do tanque de Expansão", impedindo o funcionamento das bombas.
- Lâmpada de sinalização de "Nível Baixo do tanque de termo-acumulação".
- Amperímetro e Voltímetro, montados na porta do quadro.
- Barramento em cobre eletrolítico com 3 fases, um neutro e um terra.
- Chaves seletoras das correntes (R/S/T) e tensões (RS/ST/RT).
- Disjuntor para proteção da tomada de serviços, sendo um monopolar e outro bipolar.
- Ponto de aterramento do conjunto.
- Régua de bornes numerada.
- Plaquetas de acrílico para identificação do quadro elétrico, luzes de sinalização, tomadas de serviço, e demais componentes instalados nas portas do Quadro Elétrico.
- Tomada de serviço 220 V.

Os quadros elétricos deverão ser preparados para interligação com o sistema de automação predial.

31.4.9 INTERLIGAÇÕES ELÉTRICAS DE FORÇA

As interligações elétricas entre os painéis e os equipamentos deverão obedecer às seguintes especificações:

31.4.9.1 Fiação Elétrica



Os cabos de força e comando serão unipolares, em condutor de cobre, com encapsamento termoplástico, anti-chama classe de isolamento 750V, temperatura de operação de 60 °C em cabos singelos.

Deverão ser utilizadas cores diferentes para a identificação de circuitos e sistemas.

A capacidade dos cabos deverá ser a indicada na última edição da ABNT, e a bitola mínima será 2.5mm².

Não serão permitidas emendas nos cabos.

Todos os fios e cabos elétricos devem ser da marca Pirelli, Siemens, Ficap, ou qualquer outro fabricante que possua a Marca de Conformidade, de acordo com a Portaria 46 do INMETRO.

Todos os fios e cabos elétricos deverão ser identificados por anilhas numeradas, nos painéis e fora destes.

Toda a fiação deverá obedecer as normas ABNT de dimensionamento de fios e cabos elétricos

31.4.9.2 Eletrodutos e Leitos

Os eletrodutos e leitos deverão ser embutidos em forro.

Toda a fiação elétrica deverá correr em eletrodutos metálicos, com galvanização eletrolítica, obedecendo a norma da ABNT-NBR 5410. Nas áreas sujeitas às intempéries, os eletrodutos deverão ter galvanização à fogo.

A menor bitola a usar deverá ser de ϕ 3/4".

Os eletrodutos deverão correr de forma paralela ou em ângulo reto com relação às paredes e estruturas, ser adequadamente suportados.

Os eletrodutos deverão ser pintados com esmalte de acabamento na cor cinza.

Sempre que for possível, deverão ser usadas curvas padrão de 1".

Os eletrodutos deverão ser unidos por meio de luvas rosqueadas ou quando necessário para facilitar as conexões, por meio de uniões rosqueadas apropriadas.

Com o propósito de evitar a propagação das vibrações produzidas pelos motores, bem como melhor facilitar a manutenção deles, deverão ser instalados eletrodutos flexíveis entre a tubulação rígida e as caixas de ligação dos motores/equipamentos (tipo Cell tube).

31.4.10 Rede de Distribuição de Água Gelada

31.4.10.1 Tubulação

A rede hidráulica de água gelada e condensação deverão ser executadas em obediência ao traçado constante nas peças gráficas anexas, observando e preservando os diâmetros e comprimentos.



Os trechos com diâmetros iguais ou inferiores a 3" deverão ser executados em tubo de aço, DIN 2440, classificação P, sem costura, galvanizados a fogo com todos os acessórios indicados, inclusive conexões flexíveis em todos os pontos que apresentem qualquer vibração residual.

Os trechos com diâmetros entre 3" a 6" deverão ser executados em tubo de aço, DIN 2440, classificação P, sem costura, galvanizados a fogo e com ligações soldadas.

Os trechos com diâmetros acima de 6" deverão ser executados em tubo de aço, sem costura, galvanizados a fogo, com ligações soldadas e espessura limitada a 9,5mm.

As soldas deverão ser testadas com exame de ultrassom e verificação com líquido penetrante.

Depois de concluída a montagem, deverá ser aplicada pintura com primer epoxi em toda a tubulação e pintura de acabamento.

O sistema de apoio e fixação será feito utilizando ferragens apropriadas, tomando-se medidas para impedir a transmissão de vibração para estrutura da edificação.

Os registros e válvulas deverão ser de fabricação reconhecida para instalações hidráulicas e terem classe de pressão de 150 PSI.

Os tubos deverão ser fornecidos de acordo com as normas técnicas da ABNT – NBR 5580 e NBR 5590.

Nos trechos longos de tubulações deverão ser instaladas juntas de expansão do tipo axial dupla, equivalentes ao modelo JEAD-RW da Dinatécnica ou similar.

Na conexão dos equipamentos à rede hidráulica serão instalados amortecedores de vibração do tipo AVS-RW, da Dinatécnica ou similar, sendo na descarga das bombas indicado o tipo AVST-RW.

31.4.10.2 Válvula Esfera

Válvula de bloqueio, do tipo esfera com castelo roscado, construção bipartida, ASME B16.34, conexões rosca ou flangeada, internos em resina pura.

Fabricantes Aceitáveis: NIAGARA, BRASIL VÁLVULAS, UNIVAL, EMERSON

31.4.10.3 Ligações Flexíveis

Deverão ser constituídas de junta de expansão de borracha, fornecidas com flanges conforme ANSI-B16.5. Os reforços internos deverão ser em tela de material sintético e anéis de aço.

Fabricante de Referência: DINATÉCNICA

31.4.10.4 Filtros de água



Do tipo “Y”, com elemento filtrante removível, para limpeza ou substituição, com perfuração 0,8 mm, extremidade com rosca, colável ou flange, corpo e tampa em resina pura e elemento filtrante em aço inoxidável AISI-304. Classe de pressão 150

Fabricantes Aceitáveis: KLINGER BRAZIL, RIZZIVAL, NIAGARA

31.4.10.5 Flanges (Diâmetros maiores que 2 ½”)

Do tipo sobreposto (Slip-on), face plana, construção conforme norma ANSI B 16.5.

31.4.10.6 Válvulas Balanceadoras e controladoras do tipo independente de pressão

Deverão ser instaladas na saída de água gelada de cada condicionador, na posição indicada nos desenhos de detalhe típico em anexo, com isolamento térmico, com as funções de ajuste, medição e balanceamento vazão, assim como controle de capacidade do condicionador de ar, composta por atuador do tipo proporcional.

Deverão ser adotados os diâmetros das válvulas indicadas em peças gráficas anexas.

Fabricantes Aceitáveis: DANFOSS, BELIMO, IMI-HYDRONIC

31.4.10.7 Purgador de Ar

Deverão ser instalados purgadores automáticos no ponto mais alto da tubulação de água gelada, bem como demais locais onde possa haver acúmulo de bolhas de ar, como deslocamentos verticais da tubulação.

Fabricantes aceitáveis: DOUBLE-LIN, BERMO e IMI-HYDRONIC

31.4.10.8 Suportação

A suportação das tubulações será feita de tal maneira que estas não apresentem flexões, e não haja transmissão de vibrações para as lajes ou paredes, utilizando-se suportes metálicos, com calços de borracha ou madeira.

Os suportes serão dimensionados e espaçados de forma a não permitir deformação permanente ou flexão da tubulação.

31.4.10.9 Suportação Externa



A suportação das tubulações será feita através de estruturas metálicas, sendo envelopadas em painéis com mesmo material da fachada da edificação.

A suportação deverá ter afastamento de 3 metros entre elas visando não permitir flexão nas tubulações, sendo estas ancoradas 50 cm antes ou depois de trecho onde haja solda na tubulação.

31.4.10.10 Isolamento Térmico

O isolamento das tubulações de água gelada será composto **de espuma elastomérica, flexível, de estrutura de célula fechada**, devidamente colada à tubulação, com espessura adequada à exposição à temperatura ambiente do local, não devendo haver qualquer condensação, em nenhuma condição atmosférica. A espessura para coquilhas de espuma elastomérica mínima será de 44mm para tubos de até 2.1/2", e devendo ser no mínimo de 25+25 mm de espessura para manta em tubos a partir de 3".

O isolamento deverá ser protegido mecanicamente com alumínio liso, de 0,6 mm de espessura, em toda rede hidráulica nos trechos externos expostos à intemperies, instaladas em canaletas subterrâneas e no interior das casas de máquinas da C.A.G.

Nos trechos junto aos filtros "Y", a espuma deverá ser constituída de parte removível para facilitar a limpeza do elemento filtrante.

Fabricantes de Referência: Modelo: Kaimann – Fabricante: Kaimann / Modelo: Armaflex AF – Fabricante: Armacell

31.4.10.11 Drenos

Deverão ser instalados drenos, nos cavaletes hidráulicos de cada condicionador de ar, constituído de registros gaveta, no ponto mais baixo da tubulação, através de tubulação de aço galvanizado com bitola de Ø1", pintado com duas demãos de esmalte de acabamento, na cor verde.

31.4.10.12 Proteção de Tubulação

Após o término da execução e testes, a rede hidráulica de água gelada deverá receber uma demão de pintura antioxidante, antes de receber o isolamento térmico.

31.4.10.13 Termômetros

"Deverão ser do tipo reto ou angular, coluna de álcool vermelha, com caixa de proteção, incluindo haste metálica com rosca 1/2" NPT, para proteção do bulbo, escala de 0 a 50 °C.

O poço para os termômetros deverão ser em latão polido, com rosca interna de 1/2"NPT e externa de 3/4" NPT, com comprimento conforme diâmetro da tubulação onde será instalado.



Fabricantes Aceitáveis: FAMABRAS, WIKA ou DRESSER.

31.4.10.14 Mano-vacuômetros

Escala concêntrica, tipo Bourbon, soquete de latão com sextavado, caixa à prova de tempo, Escala 760 mmhg a 6 Kgf/cm², diâmetro 80 mm.

Fabricantes Aceitáveis: FAMABRAS, WIKA ou DRESSER

31.4.10.15 Manômetros

Escala concêntrica, tipo Bourbon, soquete de latão com sextavado, caixa à prova de tempo, com escala compatível com a pressão de operação.

Fabricantes Aceitáveis: FAMABRAS, WIKA ou DRESSER

31.4.10.16 Pontos para Medições

Deverão ser executados os seguintes pontos de medição:

- Na entrada e saída dos condicionadores de ar e resfriador de líquidos deverão ser instalados poços para termômetros, incluindo o sensor de temperatura.
- Na entrada e saída dos condicionadores de ar, resfriador de líquidos e bombas deverão ser instaladas poços para manômetro diferencial, incluindo o manômetro.
- Nas saídas dos evaporadores dos resfriadores de líquido deverão ser instaladas chaves de fluxo.

31.4.10.17 Detalhes da Rede Hidráulica

A rede hidráulica deve conter pelo menos os componentes e acessórios que estão indicados nos desenhos de detalhes típicos.

31.4.11 Exaustores e gabinetes ventilação/exaustão

31.4.11.1 Exaustor Radial



Os exaustores de pequeno porte, para atender baixas vazões, deverão ser com rotor centrífugo do tipo radial, com montagem em linha “in-line”, com vazões e pressão estática disponível descritos em legenda das peças gráficas.

31.4.11.2 Exaustor Limit Load

O exaustor de grande porte, para atender alta vazão da coifa da cozinha deverá ser com rotor centrífugo do tipo Limit Load, com pás curvadas para trás, dotado de porta de inspeção e dreno, com vazão e pressão estática disponível descrita em legenda das peças gráficas.

31.4.11.3 Gabinete de Ventilação Radial

Os gabinetes de ventilação, para atender baixas vazões deverá ser com rotor centrífugo do tipo radial, com vazões, pressão estática disponível e filtragem descritos em legenda das peças gráficas.

31.5 AUTOMAÇÃO DO SISTEMA

31.5.1 Concepção

A automação do sistema deverá ser integrada ao sistema de automação predial, sendo possível controlar e obter informações dos pontos a seguir:

- Resfriadores de líquido:
 - Acionamento e desligamento;
 - Status de funcionamento;
 - Visualização da temperatura de entrada e saída de água no evaporador;
 - Visualização da temperatura de entrada e saída de água no condensador;
 - Definir “set-point” da temperatura de saída do evaporador;
 - Programação horária de funcionamento das unidades, as desligando no horário sazonal;
- Torres de resfriamento:
 - Acionamento e desligamento;
 - Status de funcionamento;
 - Visualização da temperatura de entrada e saída de água;
 - Programação horária de funcionamento das unidades, as desligando no horário sazonal;
- Condicionadores de ar:
 - Acionamento e desligamento;



- Definir “set-point” do equipamento;
- Status de funcionamento;
- Visualização da temperatura de entrada e saída do ar no condicionador;
- Visualização da temperatura de entrada e saída da água no condicionador;
- Notificação de nível de obstrução de filtro de ar, através de manômetros diferenciais de pressão;
- Indicadores de qualidade do ar de retorno, tais quais:
 - Concentração de CO₂ (ppm) – emitindo alerta para concentração acima de 1.000 ppm;
 - Material Particulado com diâmetro aerodinâmico de corte de 10 micrômetros (MP10);
 - Material Particulado com diâmetro aerodinâmico de corte de 2,5 micrômetros (MP2,5);
 - Partículas Totais em Suspensão (PTS);
 - Deverá ser emitido alerta para concentrações superiores aos índices de atenção da Resolução CONAMA Nº 491 de 19/11/2018 para o MP10, MP2,5 e PTS;
- Bombas de água gelada primária e bombas de condensação:
 - Acionamento e desligamento;
 - Status de funcionamento;
 - Programação horária de funcionamento das unidades, as desligando no horário sazonal;
- Bombas de água gelada secundária:
 - Acionamento e desligamento;
 - Status de funcionamento;
 - Pressostato diferencial entre recalque da bomba e condicionadores mais distantes para controlar o inversor de frequência da bomba para garantir a vazão necessária nos pontos mais extremos;
- Exaustores e gabinetes de ventilação:
 - Acionamento e desligamento;
 - Status de funcionamento;
 - Notificação de nível de obstrução de filtro de ar, através de manômetros diferenciais de pressão nos gabinetes de ventilação;
- Circuito hidráulico:
 - Em caso de inatividade do tanque de termoacumulação para manutenção ou avarias, a automação deverá comutar através de válvulas de três vias, sem intervenção manual nas mesmas, para que o bombeamento primário forneça água gelada no barrilete de sucção



do bombeamento secundário a fim de não interromper o fornecimento de água gelada na edificação.

- Omissos:
Itens que sejam pertinentes e não tenham sido mencionados neste memorial, ou que sejam exigidos pela fiscalização de obra, deverão ser inclusos na automação.

31.6 TREINAMENTO

A Contratada deverá providenciar o treinamento das pessoas indicadas pela Superintendência da Polícia Federal, transmitindo-lhes o montante de informação necessária para sua habilitação à completa operação e manutenção dos sistemas e dos equipamentos objeto deste documento.

O treinamento deverá estar concluído antes do início dos testes de aceitação, com a duração e conteúdo adequados à preparação dos encarregados das operações, utilizando-se de recursos instrumentais e material referente à teoria de funcionamento dos equipamentos, que inclua a compreensão global da instalação e operação do sistema.

Todos os gastos decorrentes do treinamento deverão ser de responsabilidade da Contratada.

31.7 ENCARGOS DA CONTRATADA

Serão encargos da instaladora, os seguintes serviços:

- Elaborar um projeto de As-Built executivo detalhado se houver modificações contendo todas as informações do projeto executivo base deste memorial;
- Desenhos detalhados dos quadros elétricos fornecidos, constituídos de esquemas de força e comando, lay out do quadro e lista de componentes;
- Esquema do quadro de sensores e de distribuição elétrica de controles detalhado;
- A contratada deverá obedecer integralmente as especificações deste memorial, bem como as normas ABNT e Portaria 3523 de 28/08/98 do MINISTÉRIO DA SAÚDE, na ocasião do projeto executivo, fabricação, montagem e testes. Em caso de omissão, deverão ser aplicadas as seguintes normas: AMCA, ANSI, ASME, ASHRAE e SMACNA;
- Submeter todos os equipamentos, não só de fabricação própria, mas também de fornecimento de terceiros, à vistoria do engenheiro fiscal, somente liberando-os para a obra após a sua aprovação;
- Efetuar, sob sua exclusiva responsabilidade, o transporte horizontal e vertical dos equipamentos e componentes desde a fábrica até a obra, incluindo montagem/desmontagem, caso necessário;
- Executar a montagem de todos os componentes da instalação, devendo utilizar mão de obra especializada, sob-responsabilidade de engenheiro credenciado;



- Colocar a instalação em operação, efetuando ajustes e regulagens necessárias, operando-a por um período mínimo de 15 (quinze) dias;
- Efetuar testes e medições finais, apresentando um relatório final para apreciação e aprovação do engenheiro fiscal, para o efeito de entrega da instalação;
- Enviar ao Cliente ART de instalação;
- Enviar ao Cliente, os manuais de manutenção da instalação, a Contratada deverá providenciar, antes da data prevista para aceitação final, os manuais de instruções dos sistemas/equipamentos, com apresentação em língua portuguesa, contendo, entre outras informações, o seguinte material:
 - Características e dados técnicos dos sistemas/equipamentos e todos os acessórios,
 - Manuais com instruções de montagem,
 - Manuais com instruções de colocação em serviço e operação,
 - Desenhos de fabricação e "as-built".
 - Certificados de Garantia dos equipamentos, complementados com catálogos e folhetos técnicos dos equipamentos e componentes fornecidos.
 - P.M.O.C., conforme portaria 3523 M.S. de 28/08/98 e regulamentada pela Lei 13.589/2018 de 04/01/2018;
 - Relação de peças sobressalentes com indicação de estoque mínimo.
- Treinar pessoal designado pelo Cliente para operar e manter a instalação;
- Realizar os seguros pertinentes ao fornecimento e instalação do Sistema.
- Utilizar todos os EPI'S.
- Trabalhar uniformizado e devidamente identificado.

31.8 GARANTIA

A empresa instaladora do Sistema deverá garantir todos os itens de seu fornecimento dentro do prazo de garantia de 1 (um) ano, a partir da data de entrega da instalação em funcionamento.

Esta garantia deverá ser total, contra quaisquer defeitos de qualidade, projeto, fabricação, instalação e acessórios.

Em casos de defeitos abrangidos pela garantia, dentro do prazo estabelecido acima, em que haja necessidade de troca ou reparo de equipamentos/peças ou acessórios, o transporte dos componentes até as dependências do instalador/fornecedor ou para a obra ficam sob a responsabilidade da Empresa instaladora, bem como os custos de mão-de-obra, despesas de viagens e estadia da mesma.

Excluem-se dessa garantia, os defeitos provocados por desobediência às recomendações de operação e manutenção do Sistema.

Start-up, assistência técnica e manutenção:

O fornecedor do sistema de ar condicionado deverá detalhar o tempo de vigência da garantia bem como dos serviços executados e a manutenção preventiva durante e após a vigência da garantia.

Deverá ser anexado na proposta uma lista dos principais componentes necessários a manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos para os primeiros 02(dois) anos de operação, fará parte do fornecimento o start-up.



32. CONTROLE DE ACESSO

32.1 Eletrodutos e conexões

32.1.1 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 90° devem ser do tipo roscável, fabricadas em PVC rígido, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.

32.1.2 Conexões e passagem de PVC e Conduletes:

32.1.2.1 Aplicação:

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

32.1.2.2 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.

32.1.2.3 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 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.



32.2 Cabos

32.2.1 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.

32.2.1.1 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.

32.3 Equipamentos



32.3.1 Botão de Saída

32.3.1.1 Aplicação

Liberação de saída de ambientes com controle de acesso.

32.3.1.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

32.3.1.3 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.

32.3.2 Fechadura Eletroímã 150 kgf

32.3.2.1 Aplicação

Controlar o acesso a ambientes de acesso restrito.

32.3.2.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

32.3.2.3 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.

32.3.3 Controlador de acesso cartão e senha com três opções de autenticação

32.3.3.1 Aplicação

Ponto de validação de acesso



32.3.3.2 Normas Específicas

Não se aplica

32.3.3.3 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.

32.3.4 Controladora de Acesso para até quatro portas

32.3.4.1 Aplicação

Controle de acesso e gerenciamento de pontos de acesso com biometria.

32.3.4.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

32.3.4.3 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.

32.3.5 Fonte Ininterrupta

32.3.5.1 Aplicação

Alimentar fechaduras e controles de acesso.

32.3.5.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

32.3.5.3 Características Técnicas / Especificação:



Fonte de alimentação ininterrupta é uma fonte composta por uma placa carregadora dentro de um gabinete plástico com espaço para abrigar uma bateria selada. O carregador tem um temporizador integrado para acionamento de fechaduras eletromagnéticas, ideal para controle de acesso, e possui gabinete plástico na cor branca, adaptável a qualquer ambiente, modelo A FA 1220 S fabricada pela Intelbras.

32.3.6 Bateria

32.3.6.1 Aplicação

Bateria ideal para nobreaks e centrais de alarme.

32.3.6.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

32.3.6.3 Características Técnicas / Especificação:

Bateria de chumbo-ácido regulada por válvula selada VRLA recarregável, livre de manutenção e protegida contra vazamento. Uma bateria para uso geral, com vida útil de até 5 anos em regime de flutuação, indicada para aplicação em sistemas de segurança e nobreaks (UPS). Modelo XB 1290 Bateria VRLA 12 V 9,0 Ah, fabricada pela Intelbras.

32.3.7 Gravador de vídeo

32.3.7.1 Aplicação

Feito especialmente para médios e pequenos projetos de CFTV.

32.3.7.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

32.3.7.3 Características Técnicas / Especificação:

Gravador digital de vídeo compatível com os protocolos HDCVI, AHD, HDTVI, IP e analógico. Suporta 16 canais Multi-HD com gravação na resolução de 5Mp Lite ou 24 canais IP na resolução 4K Ultra-HD. Com



capacidade para 4 discos rígidos no padrão SATA e o novo codec H.265+, modelo MHDX 3116-C SEM HD fabricada pela Intelbras.

32.3.8 Roteador

32.3.8.1 Aplicação

Access point corporativo que oferece uma conexão Wi-Fi de alta estabilidade para pequenas e médias empresas.

32.3.8.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

32.3.8.3 Características Técnicas / Especificação:

O AP 310 é membro da família de Access Points indoor, desenvolvidos para aplicações em ambientes corporativos, como empresas, hotéis e eventos. Além de suportar até 100 usuários conectados por AP, é compatível com o software de gerenciamento WiseFi, que permite descobrir de forma automática todos os Access Points Intelbras e gerenciá-los de um único lugar, fabricada pela Intelbras.

33. SEGURANÇA PATRIMONIAL

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 90° devem ser do tipo roscável, fabricadas em PVC rígido, conforme a norma NBR 6150/80 da ABNT.

33.1.2 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.

33.1.3 Conexões e passagem de PVC e Conduletes:

33.1.3.1 Aplicação:

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

33.1.3.2 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.

33.1.3.3 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.

33.2 Cabos e caixas

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.

33.2.2 Cabo de cobre PP

33.2.2.1 Aplicação:

Alimentação de equipamentos de baixa potência.

33.2.2.2 Normas aplicáveis



- NBR 13249: Cabos e cordões flexíveis para tensões até 750V – especificações;
- NBR NM 280: Condutores de cabos isolados – IEC 60228 MOD.

33.2.2.3 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.

33.2.3 Caixa de Passagem em Alvenaria

33.2.3.1 Aplicação:

Passagem de cabos em eletrodutos instalados embutidos em piso.

33.2.3.2 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.

33.2.3.3 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.

33.3 Equipamentos

33.3.1 Sensor Sísmico

33.3.1.1 Aplicação

Monitoramento de atividade sísmica para prevenção de sinistros por explosões ou escavação.

33.3.1.2 Normas Específicas:



Não se aplica.

33.3.1.3 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.

33.3.2 Sensor de Barreira

33.3.2.1 Aplicação

Monitoramento de perímetro de propriedades.

33.3.2.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

33.3.2.3 Características Técnicas / Especificação:

Sensor de barreira com infravermelho ativo com ifio, 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.

33.3.3 Sensor de Movimento

33.3.3.1 Aplicação

Monitoramento de ambientes internos.

33.3.3.2 Normas Específicas:

Não se aplica.



33.3.3.3 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.

33.3.4 Central de Alarme de 8 Zonas

33.3.4.1 Aplicação

Coletar, processar e analisar o estado dos sensores de alarme, registrando eventos e emitindo alertas necessários.

33.3.4.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

33.3.4.3 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. SISTEMA DE GERAÇÃO DISTRIBUIDA - USINA SOLAR

34.1 Eletrodutos e conexões

34.1.1 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.



34.1.2 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.

34.1.3 Eletrodutos PEAD

Eletroduto corrugado PEAD, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 15715. Fio Guia de Corda Trançada com resistência a tração > 50 kgf destinado ao puxamento primário do cabo de aço. Luva de Emenda fabricado em PE para unir lances de dutos de mesmo diâmetro. Tampão fabricado em PE para tamponamento das extremidades os dutos. Anel de Vedação fabricado em borracha nitrílica para vedação das luvas de emendas dos dutos. Fita de advertência sinaliza a instalação quanto à presença de cabos e protege o duto contra escavações indevidas.

34.1.4 Conexões e passagem de PVC e Conduletes:

34.1.4.1 Aplicação:

Nos circuitos de instalações elétricas e sistemas de cabeamento estruturado.

34.1.4.2 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.

34.1.4.3 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.

34.1.4.4 Observações:

Para instalações embutidas no piso, as caixas de passagem devem ter dimensão de profundidade externa inferior à do contrapiso.

34.2 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.

34.3 Caixas e Acessórios

34.3.1 Caixa de Passagem de Alumínio

34.3.1.1 Aplicação

Caixa para passagem de condutores de eletricidade ou cabos eletrônicos de dados e telecomunicações.

34.3.1.2 Normas Específicas:



Não se aplica.

34.3.1.3 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

34.3.2 Conector Box Reto

34.3.2.1 Aplicação

Conexão de eletrodutos em instalações aparentes.

34.3.2.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

34.3.2.3 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.

34.4 Equipamentos

34.4.1 Inversor Solis 75K-5G

34.4.1.1 Aplicação

Transformação da corrente contínua proveniente da energia gerada pelos módulos fotovoltaicos em corrente alternada para que possa ser injetada na rede.

34.4.1.2 Normas Específicas

Não se aplica.

34.4.1.3 Características Técnicas / Especificações



Modelo: 380V Solis-75K-5G

Grau de Proteção: IP66

Potência máxima de entrada recomendada 120 kW

Tensão máx de entrada 1100 V

MPPTs / Número de Entradas: 9/18

Conexão CC Conectores MC4

Conexão CA Terminal OT (máx 185 mm²)

Tela LCD

Comunicação RS485

Opcional: Wi-Fi, GPRS, PL

Certificados de padrão de conexão da rede NBR 16149, NBR 16150, IEC 62116, IEC 61000-3-4/-5, IEC 61000-3-11/-12

Padrão de segurança / EMC IEC 62109-1/-2, IEC 61000-6-2/-4

34.4.2 Painel Solar Fotovoltaico

34.4.2.1 Aplicação

Transformação da energia dos raios solares em energia elétrica.

34.4.2.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

34.4.2.3 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.

34.4.3 Estrutura de Fixação para Sistemas Fotovoltaicos

34.4.3.1 Aplicação

Elementos de fixação para as placas solares do sistema fotovoltaico em telha metálica.



34.4.3.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

34.4.3.3 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.

34.4.4 Conector MC4

34.4.4.1 Aplicação

Conector para conexão de cabos de sistema fotovoltaico.

34.4.4.2 Normas Específicas:

Não se aplica.

34.4.4.3 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.

34.4.5 Caixa de Junção (String Box)

34.4.5.1 Aplicação

Caixa com elementos de proteção contra surtos e de manobra dos arranjos fotovoltaicos.

34.4.5.2 Normas Específicas:

- EN 50539-11.

34.4.5.3 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.

34.5 Cabos

34.5.1 Cabo Solar 1,8 kV

34.5.1.1 Aplicação

Cabos para sistema solar fotovoltaico.

34.5.1.2 Normas Específicas:

- NBR 16612;
- IEC 50618;
- EN 50618.

34.5.1.3 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.

34.5.2 - 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

34.5.2.1 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.

34.5.2.2 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.

34.5.2.3 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: 90° C em serviço contínuo, 130° C para sobrecarga e 250° 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.

34.5.2.4 Observações:

Serão utilizados apenas para alimentação de circuitos em baixa tensão.

34.6 Quadros e Componentes

34.6.1 Quadro de Inversores (QINV)

34.6.1.1 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.

34.6.1.2 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.

34.7 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.

34.7.1 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

35. LIMPEZA GERAL DA OBRA E BOTA-FORA

35.1 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.

35.2 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.

35.3 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.

36. DOCUMENTAÇÃO, GARANTIA, AS BUILT

36.1.1 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 dacentral 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.

36.1.2 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.

36.1.3 AS BUILT

A CONTRATADA deverá apresentar, em 3 (três) vias, os desenhos "COMO FABRICADOS" ("AS BUILT"), por ocasião do Recebimento Provisório da obra.

Danielle Mindêllo de Souza Santos