

**CADERNO DE
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
POLO TECNOLÓGICO**

SÃO LUÍS – MA

SUMÁRIO

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | INTRODUÇÃO..... | 8 |
| 2. | PROJETOS DE REFERÊNCIA..... | 8 |
| 3. | DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS..... | 10 |
| 4. | SERVIÇOS INICIAIS..... | 11 |
| 4.1 | LIMPEZA E PREPARO DO LOCAL | 11 |
| 4.2 | PLACAS DE OBRA | 11 |
| 4.3 | TAPUME | 12 |
| 4.4 | DEMOLIÇÕES..... | 12 |
| 5. | PROJETO ESTRUTURAL | 13 |
| 5.1 | CONCRETO ESTRUTURAL, VIRADO EM BETONEIRA, NA OBRA..... | 13 |
| 5.2 | ESTRUTURA EM MADEIRA | 18 |
| 5.3 | ESTRUTURA METÁLICA | 21 |
| 5.4 | CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS..... | 21 |
| 6. | ARQUITETURA..... | 22 |
| 6.1 | PAREDES | 22 |
| 6.1.1 | PEDRA ARGAMASSADA..... | 22 |
| 6.1.2 | CONCRETO..... | 23 |
| 6.1.3 | ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO..... | 23 |
| 6.1.4 | EXECUÇÃO..... | 24 |
| 6.1.4.1 | CHAPISCO | 24 |
| 6.1.4.2 | REBOCO | 25 |
| 6.2 | REVESTIMENTOS..... | 25 |
| 6.2.1 | PLACA CIMENTÍCIA | 25 |
| 6.2.2 | CERÂMICO..... | 26 |
| 6.2.3 | TINTA ACRÍLICA..... | 26 |
| 6.3 | PISOS..... | 27 |
| 6.3.1 | FLAKES | 27 |
| 6.3.2 | CERÂMICA | 28 |
| 6.3.3 | GRANITO..... | 28 |
| 6.3.4 | MADEIRA..... | 29 |
| 6.3.5 | TERRACOTA | 30 |
| 6.4 | ESQUADRIAS..... | 30 |
| 6.4.1 | ESQUADRIAS EM ALUMÍNIO | 30 |
| 6.4.1.1 | EQ1..... | 30 |
| 6.4.1.2 | EQ2..... | 30 |

| | | |
|---------|--------------------------------|----|
| 6.4.1.3 | EQ3..... | 31 |
| 6.4.1.4 | EQ4..... | 31 |
| 6.4.1.5 | EQ5..... | 31 |
| 6.4.2 | PORTAS EM MADEIRA | 31 |
| 6.4.2.1 | PM1 | 32 |
| 6.4.2.2 | PM2 | 32 |
| 6.4.2.3 | PM3 | 33 |
| 6.4.2.4 | PM4 | 33 |
| 6.4.2.5 | PM5 | 33 |
| 6.4.2.6 | PM6 | 33 |
| 6.4.2.7 | PM7 | 33 |
| 6.4.3 | PORTAS EM VIDRO TEMPERADO..... | 34 |
| 6.4.3.1 | PV1..... | 34 |
| 6.4.3.2 | PV2..... | 34 |
| 6.4.3.3 | PV3..... | 34 |
| 6.4.4 | PORTAS EM LAMINADO..... | 34 |
| 6.4.4.1 | PL1 | 34 |
| 6.4.4.2 | PL2 | 34 |
| 6.4.4.3 | PL3 | 35 |
| 6.4.5 | JANELAS EM VIDRO..... | 35 |
| 6.4.5.1 | J1..... | 35 |
| 6.4.5.2 | J2..... | 35 |
| 6.4.5.3 | J3..... | 35 |
| 6.4.5.4 | J4..... | 35 |
| 6.4.5.5 | J5..... | 35 |
| 6.4.5.6 | J6..... | 36 |
| 6.4.5.7 | J7..... | 36 |
| 6.4.6 | JANELAS EM MADEIRA..... | 36 |
| 6.4.6.1 | J8..... | 36 |
| 6.4.7 | TELAS EM MADEIRA | 36 |
| 6.4.7.1 | TM1..... | 36 |
| 6.4.7.2 | TM2..... | 36 |
| 6.4.7.3 | TM3..... | 37 |
| 6.4.7.4 | TM4..... | 37 |
| 6.4.7.5 | TM5..... | 37 |
| 6.4.7.6 | TM6..... | 37 |
| 6.4.8 | DIVISÓRIAS EM VIDRO | 37 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 6.4.8.1 | DV1..... | 37 |
| 6.4.8.2 | DV2..... | 37 |
| 6.4.8.3 | DV3..... | 38 |
| 6.4.8.4 | DV4..... | 38 |
| 6.4.8.5 | DV5..... | 38 |
| 6.4.9 | DIVISÓRIAS ARTICULADAS | 38 |
| 6.4.9.1 | DV6..... | 38 |
| 6.4.10 | TELA VAZADA METÁLICA..... | 38 |
| 6.5 | LOUÇAS E METAIS | 39 |
| 6.6 | BANCADAS | 39 |
| 6.7 | GURADA-CORPOS / CORRIMÃO | 40 |
| 6.8 | TETO | 40 |
| 6.8.1 | LAJE EM CONCRETO EXISTENTE | 40 |
| 6.8.2 | LAJE DE CONCRETO EMASSADA..... | 41 |
| 6.8.3 | FORRO EM GESSO | 42 |
| 6.8.4 | FORRO DE GESSO ACARTONADO | 42 |
| 6.8.5 | LAJE DE CONCRETO APARENTE COM ACABAMENTO RIPADO..... | 43 |
| 6.9 | COBERTURA..... | 44 |
| 6.9.1 | LAJE TERRAÇO | 44 |
| 6.9.2 | LAJE COBERTA COM ARGILA EXPANDIDA..... | 45 |
| 6.9.3 | LAJE IMPERMEABILIZADA..... | 46 |
| 6.9.4 | LAJE “TETO VERDE” | 46 |
| 6.9.5 | VIDRO..... | 47 |
| 7. | ACÚSTICA | 48 |
| 7.1 | PAINEL COM RÉGUAS DE MADEIRA..... | 49 |
| 7.2 | PORTAS DE MADEIRA..... | 49 |
| 7.2.1 | PM4 | 49 |
| 7.2.2 | PM7 | 50 |
| 7.3 | DIVISÓRIAS ARTICULADAS | 50 |
| 7.3.1 | DV6..... | 50 |
| 7.4 | FORRO DE GESSO ACARTONADO | 50 |
| 8. | SONORIZAÇÃO | 51 |
| 9. | ACESSIBILIDADE..... | 52 |
| 10. | INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS/ DRENAGEM | 56 |
| 10.1 | ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS | 58 |
| 10.1.1 | EDIFICAÇÕES: TUBOS E CONEXÕES | 58 |
| 11. | INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELECOMUNICAÇÕES | 59 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 11.1 | ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS..... | 59 |
| 11.1.1 | ELETROCALHAS, PERFILADOS E ACESSÓRIOS..... | 59 |
| 11.1.2 | QUADROS E CAIXAS..... | 59 |
| 11.1.3 | CABOS | 60 |
| 11.1.4 | DISJUNTORES, DRS E DPSS..... | 61 |
| 11.1.5 | LUMINÁRIAS E LÂMPADAS..... | 62 |
| 11.1.6 | ATERRAMENTO..... | 62 |
| 11.1.7 | QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS..... | 63 |
| 11.1.8 | DISJUNTORES..... | 63 |
| 11.1.9 | TOMADAS DE ENERGIA ELÉTRICA..... | 64 |
| 11.1.10 | INTERRUPTORES..... | 64 |
| 11.1.11 | ELETRODUTOS, CURVAS E LUVAS | 65 |
| 11.1.12 | ELETROCALHAS, PERFILADOS E ACESSÓRIOS..... | 66 |
| 11.1.13 | CONDULETES..... | 67 |
| 11.1.14 | LUMINÁRIAS | 67 |
| 11.1.15 | CONDUTORES ELÉTRICOS..... | 68 |
| 12. | SUBESTAÇÃO | 68 |
| 12.1 | DADOS DA INSTALAÇÃO | 68 |
| 12.2 | CARACTERÍSTICAS DO RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO..... | 69 |
| 12.3 | TRANSFORMADOR..... | 69 |
| 12.3.1 | DIMENSIONAMENTO..... | 69 |
| 12.3.2 | CARACTERÍSTICAS..... | 69 |
| 12.4 | PROTEÇÕES:..... | 70 |
| 12.4.1 | PARA-RAIOS: | 70 |
| 12.4.2 | PROTEÇÃO EM MÉDIA TENSÃO: | 70 |
| 12.4.3 | PROTEÇÃO GERAL DE BT: | 70 |
| 12.4.4 | BARRAMENTO DA SUBESTAÇÃO EM MT: | 70 |
| 12.4.5 | CIRCUITO DE BT:..... | 71 |
| 12.4.6 | MEDIÇÃO: | 71 |
| 12.4.7 | ATERRAMENTO:..... | 71 |
| 12.4.8 | FATOR DE POTÊNCIA: | 72 |
| 13. | CFTV | 72 |
| 13.1 | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS CFTV | 72 |
| 13.2 | CÂMERA IP COLORIDA TIPO FIXA OU MÓVEL | 72 |
| 13.3 | CAIXAS DE PROTEÇÃO DAS CÂMERAS FIXAS | 74 |
| 13.4 | GRAVADORES DE VÍDEO EM FORMATO DIGITAL..... | 74 |
| 13.5 | FONTE CENTRALIZADA DE ALIMENTAÇÃO PARA CÂMERAS DE VÍDEO | 75 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 14. | CABEAMENTO ESTRUTURADO | 79 |
| 14.1 | DIVISÕES DA REDE DE DADOS E VOZ..... | 79 |
| 14.1.1 | REDE DE ENTRADA DE FACILIDADES..... | 79 |
| 14.2 | CABOS PARA O TRÁFEGO DIGITAL | 79 |
| 14.2.1 | OBRIGAÇÕES DA OPERADORA DE TELEFONIA..... | 79 |
| 14.3 | SITUAÇÕES ESPECIAIS..... | 80 |
| 14.3.1 | REDE PRIMÁRIA DE DADOS E VOZ | 80 |
| 14.3.2 | REDE SECUNDÁRIA DE DADOS E VOZ | 81 |
| 14.3.3 | NOMENCLATURA DOS PONTOS DE TELECOMUNICAÇÃO (PTS)..... | 81 |
| 14.3.4 | TABELA DE UTILIZAÇÃO DOS PONTOS DE TELECOMUNICAÇÃO | 81 |
| 14.4 | ELEMENTOS COMPONENTES DA REDE DE DADOS E VOZ | 82 |
| 14.4.1 | ARMÁRIOS DE TELECOMUNICAÇÕES (AT)..... | 82 |
| 14.4.2 | RACKS DE BORDA E RACK CENTRAL | 82 |
| 14.4.3 | PLANO DE FACE..... | 83 |
| 14.5 | REGRAS GERAIS..... | 83 |
| 14.5.1 | PAINÉIS | 83 |
| 14.5.2 | PAINÉIS GERAIS..... | 83 |
| 14.5.3 | ELEMENTOS ATIVOS..... | 83 |
| 14.5.4 | PATCH CORDS RJ45/RJ45 | 84 |
| 14.5.5 | LINE CORDS | 84 |
| 14.5.6 | CABEAMENTO EM UTP..... | 84 |
| 14.5.7 | OUTROS ELEMENTOS | 85 |
| 14.6 | INFRAESTRUTURA DE DUTOS..... | 85 |
| 14.6.1 | ELETRODUTOS | 85 |
| 14.6.2 | CURVAS E LUVAS..... | 85 |
| 14.6.3 | SISTEMAS DE FIXAÇÃO..... | 86 |
| 14.6.4 | ARRUELAS E BUCHAS..... | 86 |
| 14.7 | CAIXAS E DISTRIBUIDORES | 86 |
| 14.7.1 | CAIXAS DE CONECTORES | 86 |
| 14.7.2 | DISTRIBUIDOR GERAL DE TELEFONIA (DG) DE PAREDE..... | 86 |
| 14.8 | ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS..... | 87 |
| 14.8.1 | ARMÁRIOS DE TELECOMUNICAÇÃO | 87 |
| 14.8.2 | CABO UTP..... | 87 |
| 14.8.3 | PATCH CORDS..... | 89 |
| 14.8.4 | LINE CORDS | 89 |
| 14.8.5 | PATCH PANELS..... | 90 |
| 14.8.6 | CONECTORES RJ45..... | 90 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 14.8.7 | ORGANIZADOR HORIZONTAL DE CABOS (OU GUIA FRONTAL DE CABOS).... | 91 |
| 14.9 | CERTIFICAÇÃO PARA CABOS UTP | 91 |
| 15. | SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - (SPDA). | 91 |
| 15.1 | ABRANGÊNCIA DO SISTEMA..... | 92 |
| 15.2 | SELEÇÃO DO NÍVEL DE PROTEÇÃO | 92 |
| 15.3 | DETERMINAÇÃO GRÁFICA DA EFICIÊNCIA DO SPDA..... | 93 |
| 15.4 | APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE INSTALAÇÕES DO SPDA | 93 |
| 16. | INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO | 94 |
| 16.1 | LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS | 94 |
| 16.2 | MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO | 95 |
| 17. | CLIMATIZAÇÃO | 98 |
| 17.1 | UNIDADES INTERNAS (EVAPORADORES)..... | 98 |
| 17.2 | REDE FRIGORÍFICA | 99 |
| 17.3 | UNIDADES EXTERNAS (CONDENSADORES)..... | 100 |
| 17.4 | COEFICIENTE DE PERFORMANCE (COP)..... | 102 |
| 17.5 | TUBULAÇÃO DE COBRE..... | 103 |
| 17.5.1 | ESPESSURAS MÍNIMAS RECOMENDADAS..... | 103 |
| 17.6 | ISOLAMENTO DA TUBULAÇÃO DE COBRE | 104 |
| 18. | INSTALAÇÃO MECÂNICA..... | 106 |
| 18.1 | ESPECIFICAÇÕES DO ELEVADOR..... | 106 |
| 18.2 | MEDIDAS INTERNAS DO PROJETO DA TORRE DO ELEVADOR..... | 107 |
| 18.3 | ACABAMENTOS..... | 107 |
| 18.4 | COMANDOS | 107 |
| 18.5 | PAVIMENTOS | 107 |
| 19. | LIMPEZA DA OBRA – GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS..... | 108 |
| 19.1 | PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO | 108 |

1. INTRODUÇÃO

O presente Caderno de Especificações tem por objetivo detalhar e especificar as condições técnicas para execução das obras referentes à Restauração do conjunto edificado do imóvel na Rua da Estrela nº 585 – Polo Tecnológico, no município de São Luís - MA.

As informações descritas visam garantir a execução da obra em conformidade com os requisitos de qualidade, segurança, normas de segurança e dentro do prazo contratual estabelecido pelas partes envolvidas.

Todos os materiais a empregar nas obras deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade, devendo satisfazer rigorosamente as especificações do Projeto. Eventualmente, em se tratando de obras de restauro, poderão ser indicados materiais reutilizados da própria obra ou de outra procedência.

Se eventualmente condições ou circunstâncias indicarem a substituição de algum material especificado no presente Caderno de Encargos, a troca só poderá ser efetivada com a aprovação por escrito da Fiscalização, ouvido o autor do projeto. A substituição, quando aceita, será regida pelo critério de analogia ou similaridade.

Para o caso, considera-se analogia total ou equivalência quando o material desempenha idêntica função construtiva e apresenta as mesmas características técnicas.

Analogia parcial ou semelhança considera-se quando desempenham idêntica função construtiva, mas não apresentam as mesmas características técnicas.

Em caso de equivalência, a substituição se dará sem compensação financeira para as partes. Em caso de semelhança, a substituição se dará com a correspondente compensação financeira para uma das partes.

Esta descrição do escopo detalhado dos serviços e fornecimento complementa e se integra aos documentos de arquitetura e engenharia tais como projetos, planilhas, especificações, memoriais etc. Em caso de conflito é mandatário o que se especifica nos projetos de referência.

2. PROJETOS DE REFERÊNCIA

Para a elaboração deste Caderno, foram considerados os projetos abaixo relacionados, bem como suas listas e especificações complementares.

- **Arquitetura**

Felipe Campelo – Arquiteto CAU A9038-7/ Luis Moriel – Arquiteto CAU A20986-4/ Ronaldo L'Amour – Arquiteto CAU A11692-0

- **Estrutura de concreto**

Marcello Sanguinetti – Engº Civil CREA: 026801-PE

- **Instalações Hidrossanitárias**

Normando Chianca P. Filho - Engenheiro Civil – CREA 024211 - PE

- **Drenagem de Águas Pluviais**

Francisco Elihimas CAU 24285-3

- **Instalações Elétricas**

Fernando A. D. Lima – Eng. Eletricista CREA 5310D - PE

- **Climatização**

Luiz Pereira da Costa Neto – Engenheiro CREA 181561122-7

- **Prevenção e Combate a Incêndios (PCI)**

Normando Chianca P. Filho - Engenheiro Civil – CREA 024211 – PE

- **SPDA**

Normando Chianca P. Filho - Engenheiro Civil – CREA 024211 – PE

- **Instalações de Rede de Telecomunicações (Cabeamento Estruturado)**

Normando Chianca P. Filho - Engenheiro Civil – CREA 024211 – PE

- **Sistema de CFTV**

Normando Chianca P. Filho - Engenheiro Civil – CREA 024211 – PE

- **Luminotécnica**

Felipe Campelo – Arquiteto CAU A9038-7/ Luis Moriel – Arquiteto CAU A20986-4/ Ronaldo L'Amour – Arquiteto CAU A11692-0

- **Sistema de Sonorização (Som e Mídia)**

Normando Chianca P. Filho - Engenheiro Civil – CREA 024211 – PE

- **Acústica**

Felipe Campelo – Arquiteto CAU A9038-7/ Luis Moriel – Arquiteto CAU A20986-4/ Ronaldo L'Amour – Arquiteto CAU A11692-0

- **Instalações Mecânicas**

Felipe Campelo – Arquiteto CAU A9038-7/ Luis Moriel – Arquiteto CAU A20986-4/ Ronaldo L'Amour – Arquiteto CAU A11692-0

- **Subestação**

Fernando A. Dias de Lima – Engenheiro CREA 5310D-PE

3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Durante a execução dos serviços, o local da obra e áreas coligadas deverão ser mantidos limpos e de fácil acesso facilitando assim o livre trânsito de pessoal, veículos e equipamentos evitando-se quaisquer tipos de acidentes. No caso de descumprimento, a FISCALIZAÇÃO poderá paralisar os serviços até a regularização da situação. Se houver quaisquer danos do local, pisos ou edificações, causados por equipamentos ou materiais referentes à obra, esses danos deverão ser reconstituídos a cargo da CONTRATADA.

Após a conclusão da obra, todas as áreas deverão ser entregues totalmente limpas, livres de sucatas e sobras de materiais de construção ou material de corte/aterro, de montagens diversas etc., e em perfeitas condições de operação e qualidade, dentro dos padrões existentes e exigidos pela FISCALIZAÇÃO da obra ou pela CONTRATANTE.

A contratada deverá elaborar e submeter à FISCALIZAÇÃO, para aprovação até 10 (dez) dias após a aprovação do cronograma físico-financeiro, os cronogramas de suprimento de materiais e mão-de-obra (baseado no cronograma acima citado), visando com isto, garantir que a obra não sofra atrasos devido a estes fatores. Os

materiais devem ser lançados no cronograma "postos na obra", ou montados, no caso de fabricação e/ou transporte dos mesmos. Juntamente com estes cronogramas, a CONTRATADA deverá apresentar um plano de trabalho minucioso, onde estarão incluídas todas as providências que serão tomadas para garantir o cumprimento do prazo, explicitando etapa por etapa (itens do cronograma), quais os recursos (maquinário, tecnologia e o pessoal), que serão empregados.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com os projetos e especificações fornecidos pelo CONTRATANTE.

Todos os materiais, salvo o disposto em contrário pelo CONTRATANTE, serão fornecidos pela CONTRATADA.

Toda mão-de-obra será fornecida pela CONTRATADA, exceto nos casos em que o CONTRATANTE dispuser diferentemente.

Serão impugnados pela FISCALIZAÇÃO todos os trabalhos que não satisfizerem às condições contratuais.

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e refazer os trabalhos impugnados pela FISCALIZAÇÃO, bem como remover os entulhos, ficando por sua conta exclusiva as despesas correspondentes.

4. SERVIÇOS INICIAIS

4.1 LIMPEZA E PREPARO DO LOCAL

A limpeza do interior das edificações a serem preservadas e do terreno em seu entorno compreenderá os serviços de retirada de materiais e entulhos e na capina e remoção de vegetação, o que permitirá que a área fique livre de obstáculos, tomando-se os cuidados necessários para evitar danos a terceiros.

Será efetuada, no decorrer do prazo de execução da obra, periódica remoção dos entulhos e detritos que se venham a acumular no terreno.

4.2 PLACAS DE OBRA

As placas a serem instaladas, obedecerão aos modelos padronizados pelo CREA/MA, CAU/MA e pelo IPHAN, em atendimento a legislação específica vigente.

Além da placa da CONTRATADA, às suas expensas, a empresa instalará as placas de obra definidas pelo CONTRATANTE.

A placa de obra do CONTRATANTE deverá ser executada respeitando rigorosamente ao modelo que será fornecido.

4.3 TAPUME

A ser colocado em volta de toda a área que será objeto de intervenção. Os tapumes deverão ser fixados de maneira que se tenha total segurança quanto a possíveis desabamentos oriundos da ação do vento ou de forças acidentais.

Portões, portas e alçapões para descarga de materiais serão executados com as mesmas chapas, devidamente estruturadas.

4.4 DEMOLIÇÕES

Recomendações:

Deverão ser tomadas medidas adequadas para proteção contra danos aos operários e observadas as prescrições da Norma Regulamentadora NR18 e das normas técnicas brasileiras pertinentes.

Procedimentos de Execução:

As demolições deverão atender, em aspectos técnicos, as medidas constantes na norma NBR 5682: contratação, execução e supervisão de demolições.

Antes do início dos serviços de demolição deve-se atentar que, sempre que possível, deverão ser executadas visando-se a reutilização dos materiais.

Para os serviços de demolição e remoção, deverão ser atendidos os itens abaixo:

- Os materiais das edificações, durante a demolição e remoção, devem ser previamente umedecidos;
- A demolição deve se processar, sempre que possível, na ordem inversa da construção, respeitando-se as características da construção a demolir;
- Toda a demolição deve ser programada e dirigida por profissional legalmente habilitado.

Os materiais, instalações, peças e outros bens, incluindo os artísticos ou decorativos, após suas remoções, serão transportados até os locais indicados no projeto e especificações ou, quando omissos estes, de acordo com as orientações da Fiscalização. Estes materiais receberão os tratamentos indicados no projeto e especificações, para seus futuros usos ou reutilizações.

Todas as linhas de abastecimento de energia elétrica, água e gás, bem como as ligações de esgoto e águas pluviais, deverão ser desligadas antes do início das demolições.

Os materiais da construção em demolição devem ser constantemente umedecidos e não podem ser abandonados, mesmo por encerramento de horário de trabalho, em posição que torne viável seu desabamento, provocado por ações eventuais.

5. PROJETO ESTRUTURAL

5.1 CONCRETO ESTRUTURAL, VIRADO EM BETONEIRA, NA OBRA

As superfícies de concreto expostas a condições que acarretem a secagem prematura serão protegidas por meios adequados de modo a se conservarem úmidas durante pelo menos 07 (sete) dias contados do dia do lançamento.

As juntas de concretagem devem ser evitadas, no entanto quando forem necessárias devem se situar em pontos preestabelecidos no projeto estrutural. Nas juntas de concretagem, as superfícies horizontais de concreto endurecido devem apresentar-se rugosas e limpas, isentas de materiais pulverulentos, óleos e graxas, com parte dos agregados expostos, porém não desagregados. Deverá ser executada uma limpeza cuidadosa da superfície de modo a se remover a nata de cimento e todo material estranho que nela se depositar.

Será responsabilidade da CONTRATADA a realização de ensaios e testes, necessários à verificação da perfeita observância das especificações e resistências, tanto dos materiais aplicados quanto aos serviços executados, de conformidade com as exigências e recomendações da ABNT.

O controle da resistência do concreto será o Controle Sistemático, e a definição dos lotes deve ser submetida à aprovação da fiscalização.

Após apurar-se a resistência à compressão dos exemplares, deverá ser apresentada à fiscalização planilha de cálculo do FCK estimado, seguidas as prescrições da ABNT.

A moldagem e a cura dos corpos de prova deverão ser executadas de acordo com o método brasileiro - ABNT.

Após a retirada das formas, a fiscalização procederá a minucioso exame do concreto aparente, após o que serão feitas, em seguida, reparações de eventuais lesões.

A fiscalização programará os ensaios tecnológicos do concreto e seus materiais constituintes, e aprovará o laboratório, de reconhecida idoneidade, para a execução do controle de qualidade.

Será colhida no mínimo uma amostra de concreto para cada 30m³. Os corpos de prova serão ensaiados nas idades de 7 e 28 dias, ou em outras idades, a critério da fiscalização.

Serão feitos o controle da umidade da areia e a consequente correção do traço em uso.

Deverá ser mantido controle permanente de plasticidade do concreto.

Serão acompanhadas e orientadas as técnicas de fabricação, transporte, lançamento, adensamento, cura e desforma do concreto.

Será empregado o cimento Portland comum, obedecidas às normas brasileiras.

Só serão aceitos cimentos com condicionamento original de fábrica. Não serão aceitos cimentos com sinais de empedramento. Caso um ou mais ensaios efetuados sobre a amostra do cimento der resultado em desacordo com os limites fixados, a partida de cimento será rejeitada.

Toda a partida de cimento e aço será examinada quando da sua chegada à obra.

Os ensaios das amostras de cimento serão executados de acordo com as normas técnicas no que se refere à finura, pega, expansibilidade, resistência à compressão e análise química.

O agregado graúdo, será constituído de britas 1 e 2, de gneiss, granito ou basalto, isenta de argila e partes em decomposição. Quando o agregado graúdo contiver mais de 3% de pó de pedra será peneirado.

O agregado miúdo será constituído de areia sílico-quartzosa, com grãos inertes e resistentes, entregue na obra limpo e completamente lavado, não apresentando substâncias nocivas, como torrões de argila ou matéria orgânica. Não será admitido o uso de areias salitradas.

Serão feitos o controle da umidade da areia e a consequente correção do traço em uso.

A composição granulométrica e a quantidade de substâncias nos agregados deverão obedecer rigorosamente às condições impostas pela ABNT. No caso do agregado ser considerado suspeito de conter grande quantidade de substâncias nocivas, deverão ser feitos ensaios comparativos de resistência.

A água para amassamento e para tratamento do concreto será potável. Em casos duvidosos, a critério da fiscalização, caberá à contratada mandar executar os ensaios necessários para verificar a qualidade da água em uso. Será usado dispositivo de medida capaz de garantir a medição do volume de água de acordo com o fixado na dosagem.

A dosagem da mistura consiste na determinação das quantidades relativas com que cada componente entrará na mistura com a finalidade de se conseguir, para o concreto, características mecânicas que satisfaçam às exigências do projeto. Terá por base a resistência característica do concreto FCK, nos termos definidos pela ABNT.

A resistência característica do concreto a 28 dias (FCK) deve ser aquela indicada no projeto estrutural. A dosagem deverá ser sempre racional. O fator água-cimento deverá estar compreendido entre 0,43 litros/kg e 0,48 litros/kg.

O teor de cimento será fixado em função da dosagem racional, não podendo ser inferior a 300 kg/m³ e nem superior a 400 kg/m³, tendo em vista, de um lado, a resistência a ser obtida, e, de outro, os nocivos efeitos da retração.

Nenhum aditivo poderá ser empregado no concreto sem os ensaios comparativos de início e fim de pega, índice de elasticidade e resistência a compressão.

Lançamento de concreto

O concreto será transportado do local do amassamento para o lançamento tão rápido quanto possível e o meio de transporte deve ser tal que não acarrete a separação de seus elementos ou perda de qualquer deles. Serão seguidas as prescrições da ABNT e tomadas precauções para manter a homogeneidade do concreto. A altura de queda livre não poderá ultrapassar a 2m. Para lançamentos superiores a 2m será utilizada calhas inclinadas de aproximadamente 13.º Graus.

Antes de se reiniciar o lançamento, será removida a nata de concreto existente e feita a limpeza da superfície das juntas de concretagem. Para o concreto aparente as juntas de concretagem só poderão existir quando programadas.

Serão horizontais e marcadas com baguetes de madeira fixados na forma.

Antes da montagem e fechamento das formas dos pilares deverá ser removida a nata de concreto existente.

Antes do lançamento do concreto será feita a limpeza das formas, que serão em seguida vedadas. Antes do lançamento, as formas ou o berço de brita deverão ser molhados. Nas formas de vigas estreitas e profundas, de paredes e pilares, deve-se deixar, até a ocasião do lançamento do concreto, aberturas próximas ao fundo, para que se possa fazer a limpeza adequadamente.

O lançamento do concreto será organizado observando-se o escoramento, as deformações provocadas pelo peso próprio do concreto fresco, pelas cargas eventuais de serviço etc. Este programa será elaborado pela contratada e apresentado à fiscalização para aprovação.

Para o adensamento será adotado o processo vibratório mecânico de imersão e de superfície. Durante e imediatamente após o lançamento o concreto será vibrado. No adensamento serão tomados cuidados para que o concreto envolva completamente a armadura e atinja a todos os recantos da forma, devendo ser evitado o adensamento excessivo ou insuficiente.

Serão tomados os cuidados especiais para que não se altere a posição da armadura.

Desforma

As retiradas das formas e do escoramento obedecerão aos prazos estabelecidos nas normas. Só poderão ser feitos quando o concreto estiver suficientemente endurecido para resistir às cargas que sobre ele atuam. De qualquer maneira, a desforma não será feita antes dos seguintes prazos:

- Faces laterais: 3 dias;
- Faces inferiores, deixando os pontaletes bem acunhados e convenientemente espaçados: 14 dias;
- Faces inferiores sem apoio: 28 dias.

A redução destes prazos só será permitida mediante a autorização da fiscalização, para concretos com aditivos ou processos que acelerem o endurecimento.

Armação em Aço CA-60

Os tipos de aço a serem utilizados no concreto serão o CA-60, de acordo com as indicações do projeto estrutural.

O controle tecnológico do aço será realizado de acordo com as normas da ABNT.

Toda a partida de aço será examinada quando da sua chegada à obra.

A critério da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA submeterá as partidas de aço a ensaios para caracterização. Os ensaios deverão ser realizados em laboratório oficiais.

Em relação ao controle e aos ensaios do aço, que também é de responsabilidade da contratada, são válidas todas as observações feitas no item "concreto". O aço destinado às armaduras deverá ser submetido a ensaios de tração e dobramento.

Toda armadura, antes de ser liberada para a concretagem, deverá estar isenta de resíduos, sem focos de oxidação, argila, óleo, graxa e sais.

As armaduras colocadas nas formas serão terminadas em tempo hábil, a fim de permitir a sua verificação pela FISCALIZAÇÃO antes do início da concretagem.

Antes de ser introduzida nas formas, as armaduras de aço serão convenientemente limpas.

As barras da armadura serão dobradas a frio de acordo com o projeto estrutural e obedecendo as normas da ABNT.

A armadura será montada no interior das formas na posição indicada no projeto e de modo a que se mantenha firme durante o lançamento do concreto, conservando inalteradas as distancias das barras entre se e entre as faces internas com arame recozido n.º 18.

Formas

As formas serão dimensionadas exatamente de acordo com as peças da estrutura e construídas obedecendo às prescrições da ABNT, de modo que não possam sofrer deformações prejudiciais, quer sob a ação dos fatores ambientais quer sob cargas, especialmente a do concreto fresco.

Poderão ser de madeira compensada nova, molhada até a saturação, antes do início do lançamento do concreto ou tipo madeirite plastificado.

Será permitido o reaproveitamento de peças desde que se realize de forma conveniente a limpeza e se verifique que os materiais estão isentos de deformações, a critério da fiscalização.

As formas deverão ser reforçadas (gravatas, longarinas, tensores e contraventamentos), de forma a suportar o peso do concreto e a pressão da vibração.

É indispensável passar desmoldante nas fôrmas.

É “expressamente proibido” o uso de pregos nas fôrmas. O uso destes danifica e fragiliza a mesma. A montagem correta dispensa qualquer tipo de fixador.

As concretagens devem ser feitas por camadas, evitando amontoar o concreto por cima das fôrmas, principalmente se estas forem as mais altas. Este procedimento garante o bom acabamento do concreto e das nervuras depois da desforma.

Para o adensamento do concreto, o diâmetro do vibrador não deve exceder a 25 mm, (para qualquer tipo e altura de fôrma), e este deve ser aplicado pontualmente, no encontro das nervuras.

Na desforma deve-se evitar forçar os cantos das fôrmas. Utilizar cunha sempre a uma distância de 10 a 15 cm do bico da fôrma. Nunca deixar cair de ponta e de grandes alturas.

Não é recomendado o uso de espátulas ou escovas de aço para retirada de concreto após a desforma. Para evitar que o concreto agarre, basta usar o desmoldante em concentrações adequadas (não muito diluído).

Depois das fôrmas montadas deve-se fazer um ajuste final para que as junções fiquem bem fechadas. Para isso pode-se utilizar um martelo de borracha.

Escoramentos

Os escoramentos serão dimensionados para suportar convenientemente as formas cheias, até a cura do concreto, de modo a garantir a estabilidade da obra e prevenir deformações prejudiciais à mesma.

5.2 ESTRUTURA EM MADEIRA

Todas as conexões, emendas ou samblagens serão tão simples quanto possível, devendo apresentar perfeito acabamento e permitir satisfatória justaposição das superfícies em contato.

As emendas coincidirão com os apoios, sobre as asnas das tesouras ou sobre pontaletes, de forma a obter-se maior segurança, solidarização e rigidez na ligação.

Todas as emendas, conexões ou samblagens principais levarão reforços de chapa de aço, de forma e seção apropriadas, ou parafusos com porcas. As emendas de linhas levarão talas de chapa ou braçadeira com parafusos.

Toda a madeira a ser utilizada na execução de qualquer peça componente de estrutura, deverá ser de primeira qualidade, seca (grau de umidade não superior a 15%) e absolutamente isenta de nós, brocas, rachaduras, empenamentos, sinais de deterioração e quaisquer outros defeitos que possam comprometer sua resistência ou aspecto.

As estruturas de madeira devem ser executadas de acordo com o projeto executivo e normas da ABNT.

As peças de madeira devem ser examinadas previamente pela FISCALIZAÇÃO, levando-se em consideração os requisitos das normas da ABNT.

Não devem ser empregadas peças de madeira que apresentem defeitos, como:

- Esmagamento ou outros danos que possam comprometer a resistência da peça;
- Alto teor de umidade (madeira verde);
- Nós soltos ou nós que abranjam grande parte da seção transversal da peça;
- Rachas, fendas ou falhas exageradas, arqueamento, encurvamento ou encanoamento acentuado;
 - Ligações imperfeitas;
 - Desvios dimensionais (desbitolamento);
 - Presença de sinais de deterioração por ataque de fungos, cupins ou outros insetos.

As peças de madeira devem ser separadas conforme suas características geométricas e armazenadas em pilhas, distanciadas entre si, em local seco, bem drenado, protegido e isolado do contato com o solo.

O transporte e manipulação das peças de madeira devem ser executados cuidadosamente, de modo a não ocasionar quaisquer danos às mesmas.

Os elementos para ligações tais como pregos, pinos metálicos ou de madeira, parafusos com porcas e arruelas, conectores, tarugos ou chavetas e colas, devem obedecer às prescrições das normas da ABNT pertinentes a cada caso.

Todos os elementos metálicos devem ser protegidos com pintura antiferruginosa, caso não tenham sido previamente tratados contra oxidação.

Caso seja utilizada cola, devem ser obedecidas as prescrições do fabricante quanto ao consumo, proporção de aditivos e mistura.

Os materiais utilizados no tratamento da madeira e na pintura de acabamento devem obedecer às indicações do projeto e às orientações dos respectivos fabricantes quanto a consumo, diluição e mistura.

Após as operações de corte, as superfícies devem ser limpas e as áreas recortadas devem receber tratamento de proteção. As peças devem ser cortadas com equipamentos adequados, de modo a não danificar as fibras da madeira.

Os cortes e furos devem ser executados de modo a não acarretar rachaduras, furos assimétricos, alargados ou alongados, respeitando os limites de tolerância determinados no projeto.

Os pregos com diâmetro inferior a 4,4mm podem ser cravados na madeira, os de diâmetro superior devem ser aplicados mediante a pré-fabricação do furo, com diâmetro de no máximo 90% do diâmetro do prego, de forma a impedir o aparecimento de fendas na madeira ou o desalinhamento do prego.

A cravação de pregos excessivos não deve ser feita na mesma direção da fibra, ainda que respeitados os afastamentos mínimos determinados nas normas da ABNT.

Os pinos metálicos ou de madeira devem ser introduzidos em furos, com diâmetros ligeiramente inferiores, para evitar deslocamento relativo entre as peças ligadas, quando sob carga.

Os parafusos com porca e arruelas devem ser instalados em furos ajustados, de modo a não ultrapassar a folga máxima de 1 a 2mm e, posteriormente, apertados com porca; os furos devem ser feitos com broca; quando do rosqueamento da porca, devem ser tomados cuidados especiais para ser evitado o esmagamento da madeira na área de contato da arruela.

Todas as peças que, por ocasião da inspeção final, se apresentar insatisfatórias, devem ser substituídas, devendo-se, para tanto, calçar a estrutura em pontos convenientes por meio de cimbramento, para que esta não sofra deformações não previstas ou que não seja mudado o esquema da estrutura.

5.3 ESTRUTURA METÁLICA

Abaixo estão as principais especificações para esse tipo de estrutura:

Material: A estrutura de aço será fabricada com aço carbono de baixa liga ASTM A36.

Limite de Escoamento Mínimo (f_y): O limite de escoamento mínimo do aço utilizado será de 250 MPa, garantindo sua resistência às cargas aplicadas sem deformações permanentes.

Limite de Resistência (à Ruptura) (f_u): O limite de resistência à ruptura do aço utilizado estará na faixa de 400 a 550 MPa, assegurando sua capacidade de suportar cargas elevadas sem rompimento.

Alongamento Mínimo após Ruptura (ϵ_u): O aço ASTM A36 apresenta um alongamento mínimo de 20% após a ruptura, o que indica sua capacidade de deformação antes do rompimento, proporcionando segurança em situações de sobrecarga.

Soldagem: Serão utilizados eletrodos de solda do tipo E 70XX para a realização das soldas, garantindo uma junta soldada com resistência de até 480 MPa.

Normas Técnicas: Todas as etapas de fabricação, montagem e soldagem das estruturas de aço seguirão as normas técnicas aplicáveis, garantindo a qualidade e segurança da estrutura.

Inspeção e Controle de Qualidade: Serão realizados ensaios de controle de qualidade durante a fabricação e montagem das estruturas, conforme as normas vigentes, para garantir a conformidade com as especificações técnicas.

Proteção Contra Corrosão: As estruturas de aço serão protegidas contra a corrosão, podendo ser aplicados revestimentos adequados ou utilizar aço galvanizado, conforme a necessidade do projeto.

Essas especificações garantem que as estruturas de aço atendam aos requisitos de resistência, durabilidade e segurança necessários para sua aplicação na construção civil. A utilização do aço ASTM A36 e das especificações técnicas descritas acima proporciona um resultado final de qualidade e confiabilidade.

5.4 CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

- ESTRUTURAS DE AÇO – ESPECIFICAÇÕES

Tipo ASTM A 36

Limite de escoamento mínimo $f_y=250 \text{ MPa}$

Limite de resistência (à ruptura) $f_u=400-550 \text{ MPa}$

Alongamento mínimo após ruptura $\epsilon_u=20\%$

Solda E 70XX

Limite de resistência $f_w=480 \text{ MPa}$

- ESTRUTURAS DE MADEIRA – ESPECIFICAÇÕES

Serrada (dicotiledôneas), C30, CATEGORIA II

- ESTRUTURAS DE CONCRETO – ESPECIFICAÇÕES

Tipo C30 (CONCRETO ARMADO)

Resistência a compressão $f_{ck}=35 \text{ MPa}$

Fator água cimento=0.45

Módulo de elasticidade $E=30.000 \text{ MPa}$

Aço

CA-50A e CA-60B

6. ARQUITETURA

6.1 PAREDES

6.1.1 PEDRA ARGAMASSADA

É necessário o estudo detalhado sobre a condição atual da parede, incluindo danos, desgaste e deterioração. Será utilizado critérios para seleção das pedras a serem utilizadas no restauro, preparação das pedras danificadas e escolha da argamassa adequada.

Aditivos devem ser adicionados à argamassa para melhorar sua trabalhabilidade, resistência, aderência e durabilidade.

O processo de preparo da argamassa envolve a mistura cuidadosa dos materiais para garantir uma distribuição homogênea dos componentes. O uso de betoneiras ou misturadores mecânicos é recomendado para assegurar uma mistura consistente.

Antes da aplicação da argamassa, é necessário preparar as superfícies das pedras e da parede para garantir uma boa aderência. Isso envolve a limpeza das superfícies, remoção de materiais soltos e tratamento de infiltrações.

6.1.2 CONCRETO

O sistema de parede em concreto tem sua estrutura e vedação executados por um elemento moldado in loco. Para a execução é utilizado formas montadas in loco com telas nervuradas e preenchimento em concreto. As instalações hidráulicas e elétricas deverão ser embutidas antes da colocação do concreto.

Para as formas podem ser utilizados moldes metálicos e de plástico (EPS ou PVC). A retirada das formas pode ocorrer em até 24 horas após a concretagem, depois da verificação da resistência mínima do concreto.

6.1.3 ALVENARIA EM TIJOLO CERÂMICO

O serviço será iniciado preferencialmente pelos cantos, com os tijolos assentados sobre uma camada de argamassa, previamente estendida, alinhados pelo seu comprimento. A largura do tijolo corresponderá à espessura da alvenaria. Caso as dimensões dos tijolos a empregar obrigarem a pequenas alterações desta espessura, as modificações nas plantas serão feitas pelo empreiteiro, sujeitas a aprovação da fiscalização, não implicando, porém, qualquer alteração no valor do contrato. Quando os tijolos tiverem a face de assentamento vazada, a argamassa para assentamento vazada, a argamassa para assentamento da fiada seguinte deverá ser colocada com auxílio de uma régua, com que se cobrirá os furos dos blocos e se impedirá que escorra por eles. As nervuras transversais não levarão argamassa.

Os tijolos da fiada seguinte serão assentados, fazendo-se coincidir os furos com os da fiada inferior e tendo cuidado de desencontrar a junta vertical, de modo a garantir a amarração dos tijolos. Deverá ser utilizado prumo de pedreiro para alinhamento vertical da alvenaria. Entre os dois cantos ou extremos já levantados, esticar-se a uma linha que servirá de guia, garantindo-se o prumo e horizontalidade da fiada. As juntas entre os tijolos deverão ser uniformes com espessura de 10 mm.

Para as novas paredes a CONTRATADA deve se atentar aos recortes para a passagem de tubos e eletrodos mediante projetos hidráulico e elétrico e realizar inspeções periódicas para garantir o correto assentamento dos tijolos, preenchimento adequado das juntas e demais aspectos construtivos.

Materiais utilizados:

- Tijolos cerâmicos de qualidade e dimensões especificadas.
- Argamassa de assentamento adequada para tijolos cerâmicos.

- Argamassa para preenchimento de juntas.
- Ferramentas: colher de pedreiro, nível, prumo, desempenadeira, entre outras.

Considerações Finais:

Após a conclusão da alvenaria, realizar limpeza das juntas e preparar a parede para acabamentos posteriores.

6.1.4 EXECUÇÃO

6.1.4.1 CHAPISCO

A proporção recomendada para a mistura é de 1:3 (cimento:areia) ou conforme recomendação do fabricante.

A argamassa deve ser preparada de forma homogênea, garantindo a correta dosagem dos materiais e a consistência adequada para aplicação.

Sua aplicação será manual, com o uso de colher de pedreiro ou maquinário apropriado.

A argamassa deverá ser projetada energicamente, de baixo para cima, contra a superfície a ser revestida.

Aplicação:

Em superfícies horizontais ou verticais a revestir com algum material, determinadas em projeto, alvenarias, assim como superfícies lisas de concreto não aparente, pilares, vergas e outros elementos da estrutura.

A aplicação da argamassa de chapisco pode ser realizada manualmente ou por projeção mecânica. A espessura do chapisco deve ser controlada durante a aplicação para garantir uma camada uniforme.

Materiais Utilizados:

- Cimento: Utilizar cimento Portland de acordo com as normas técnicas vigentes.
- Areia: Utilizar areia média lavada, isenta de impurezas orgânicas e materiais nocivos.
- Água: Utilizar água potável e limpa, livre de substâncias que possam comprometer a resistência do chapisco.
- Aditivos: Adicionar aditivos específicos para melhorar a aderência e trabalhabilidade da mistura, conforme recomendações do fabricante.

6.1.4.2 REBOCO

Deverão ser reparadas, com reboco, todas paredes, de alvenaria, que apresentarem fissuras e/ou rachaduras.

Sua aplicação será manual, com o uso de colher de pedreiro ou maquinário apropriado.

É importante usar algum aditivo plastificante de argamassa de reboco ou aditivo que substitui a cal.

Os materiais empregados na execução do reboco compreendem:

- Cimento Portland de acordo com a NBR 16697
- Areia média lavada, isenta de impurezas orgânicas e materiais nocivos
- Água potável e limpa, livre de substâncias que possam comprometer a

resistência do reboco

Ferramentas de aplicação adequadas, tais como desempenadeira metálica, colher de pedreiro e régua de alumínio

6.2 REVESTIMENTOS

6.2.1 PLACA CIMENTÍCIA

Verificar se a superfície está limpa, lisa e livre de qualquer resíduo que possa comprometer a aderência das placas cimentícias. Em alguns casos, pode ser necessário aplicar um primer ou selante específico para preparar a superfície.

Certificar-se de que a estrutura de suporte das placas cimentícias está devidamente dimensionada e instalada conforme as recomendações do fabricante. Isso inclui a correta fixação dos perfis metálicos, madeira tratada ou outros sistemas de suporte.

Seguir as instruções do fabricante das placas cimentícias para a correta fixação delas na estrutura de suporte. Isso pode envolver o uso de parafusos específicos, buchas e outros acessórios adequados.

Aplicar fita de fibra de vidro e massa para juntas nas emendas entre as placas cimentícias, garantindo que essas áreas estejam devidamente reforçadas e niveladas.

Após o tratamento das juntas, preparar a superfície para receber o acabamento final desejado, seja ele pintura, texturização ou outro tipo de revestimento decorativo.

6.2.2 CERÂMICO

É fundamental selecionar o tipo correto de revestimento cerâmico para atender às necessidades do ambiente em que será aplicado.

Para o projeto em questão foram selecionados revestimentos do tipo cerâmico retificado na cor branco-fosco liso 60x30cm. Como indicado em projeto, para todas as áreas molhadas foi designado a instalação de revestimento cerâmico.

Deve ser escolhido o tipo adequado de argamassa para garantir a aderência correta das peças cerâmicas. As especificações da argamassa devem levar em conta fatores como o tamanho e formato das peças, o ambiente de instalação e as condições de exposição.

A base onde os revestimentos cerâmicos serão aplicados deve estar limpa, nivelada, seca e livre de qualquer substância que possa comprometer a aderência.

É essencial o planejamento do layout das peças a serem instaladas. Para auxiliar na instalação, considerando o corte necessário para encaixe em cantos e bordas, e a distribuição equilibrada das peças, o profissional deve consultar a paginação de piso estabelecido em projeto.

A espessura da camada de argamassa aplicada na superfície deve estar em conformidade com as recomendações do fabricante da argamassa e dos revestimentos cerâmicos, levando em consideração o tamanho e formato das peças.

É importante seguir as especificações quanto ao tempo de cura da argamassa antes do assentamento das peças cerâmicas, bem como o tempo necessário para a secagem completa antes do rejuntamento.

O acabamento deve ser feito por rejunte adequado ao modelo de cerâmica especificado em projeto. O rejunte deve ser na cor cinza natural.

6.2.3 TINTA ACRÍLICA

Se houver rachaduras ou imperfeições, elas devem ser devidamente tratadas e reparadas antes da aplicação da tinta.

É recomendado o uso de um primer apropriado para preparar a superfície e garantir a aderência da tinta acrílica.

A escolha das ferramentas de aplicação, como pincéis, rolos ou pistolas de pintura, deve levar em consideração o tipo de superfície e o acabamento desejado. Deve-se utilizar ferramentas de qualidade para obter um resultado mais uniforme.

É recomendável aplicar a tinta em condições de temperatura e umidade moderadas para garantir uma secagem adequada.

Siga as recomendações do fabricante em relação ao número de camadas necessárias para obter a cobertura desejada. É importante aplicar as camadas de forma uniforme e respeitar os tempos de secagem entre elas.

6.3 PISOS

As pavimentações só poderão ser executadas após o assentamento das tubulações que devam passar sob elas. O piso será feito de modo a deixar as superfícies planas, evitando-se ressaltos.

Deverá ser proibido a passagem e o acúmulo de materiais sobre os pisos acabado, antes de 48 horas da conclusão dos serviços.

Não será permitido que o tempo decorrido entre a aplicação da argamassa seja tão longo que prejudique as condições de fixação das peças.

Quando for lançado pó de cimento sobre a argamassa de acabamento, esta deverá conter umidade suficiente para converter o pó em pasta.

6.3.1 FLAKES

A superfície onde o revestimento de flakes será aplicado deve estar limpa, seca, livre de poeira, graxa, óleo e outras substâncias que possam comprometer a aderência do material. Caso necessário deve ser feito a realização de um teste de umidade para garantir que a superfície esteja dentro das especificações aceitáveis.

A preparação para a aplicação de flakes se dará mediante a aplicação de resina epóxi como impermeabilizante e acabamento final com resina p.u.

Os flakes utilizados no revestimento devem atender a padrões de qualidade e serem compatíveis com o sistema de resina escolhido. A distribuição das cores e tamanhos dos flakes também deve ser considerada para alcançar o efeito estético desejado.

A aplicação de uma ou mais camadas de selante transparente após a dispersão dos flakes é essencial para proteger a superfície, proporcionar resistência ao desgaste e facilitar a limpeza. As especificações do fabricante em relação à aplicação e cura do selante devem ser seguidas rigorosamente. É importante seguir as especificações do fabricante em relação às condições ideais para aplicação.

6.3.2 CERÂMICA

A superfície onde o piso cerâmico será aplicado deve estar limpa, nivelada, livre de poeira, graxa e qualquer outra substância que possa comprometer a aderência do material. O contrapiso também deve estar devidamente curado e pronto para receber o revestimento cerâmico.

A escolha da argamassa para assentamento das peças cerâmicas deve considerar o tipo de piso, o formato e tamanho das peças, bem como as condições específicas do ambiente (por exemplo, áreas molhadas, externas ou internas). É importante seguir as especificações do fabricante em relação à preparação, aplicação e tempo de cura da argamassa.

Deve ser feito o planejamento do layout das peças cerâmicas para garantir um padrão visualmente agradável e uma distribuição equilibrada das peças. Isso também pode ajudar a minimizar o desperdício de material.

A escolha do tipo de rejunte adequado ao ambiente e ao formato das juntas entre as peças cerâmicas é crucial. As especificações do fabricante em relação à preparação, aplicação e limpeza do rejunte devem ser seguidas rigorosamente.

Para a execução da aplicação de piso cerâmico, é necessário contar com ferramentas adequadas, como desempenadeira dentada, cortador de cerâmica, cunhas espaçadoras, nível a laser, entre outras ferramentas específicas para o assentamento e acabamento das peças.

As condições ambientais durante a aplicação e cura da argamassa e do rejunte também são importantes. A temperatura e a umidade do ambiente podem influenciar o processo de aplicação e cura dos materiais.

6.3.3 GRANITO

O processo de instalação do piso deve ser minuciosamente feito pela CONTRATADA, com profissionais da área e indicados para o serviço evitando assim desperdícios e prejuízos futuros.

É importante conhecer as características físicas e químicas do tipo de granito a ser utilizado, incluindo sua porosidade, resistência à abrasão, resistência ao deslizamento, entre outras propriedades. Essas informações ajudarão na escolha dos materiais complementares (argamassa, rejunte, selantes) e no planejamento da instalação.

A escolha da argamassa para assentamento do piso de granito deve levar em consideração a absorção de água do material, a resistência mecânica necessária e a adequação ao tipo de base sobre a qual será aplicada. Existem argamassas específicas para pedras naturais que ajudam a evitar manchas e eflorescências no granito.

O rejunte utilizado deve ser compatível com o tipo de granito e atender aos requisitos estéticos e funcionais do projeto. É importante considerar a resistência à abrasão, a impermeabilidade e a facilidade de limpeza na escolha do rejunte.

Será necessário a aplicação de selantes para proteger as peças contra manchas, umidade e desgaste prematuro.

Normas técnicas:

- ABNT NBR 13753 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência de aderência.
- ABNT NBR 13754 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Determinação da absorção de água, índice de absorção de água por capilaridade e massa específica aparente.
- ABNT NBR 13755 - Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Determinação da resistência à flexão e à compressão.

6.3.4 MADEIRA

O teor de umidade da madeira Cumaru deve ser cuidadosamente verificado para garantir que esteja de acordo com as condições ideais de instalação. Além disso, a escolha do acabamento, seja verniz, óleo ou outro produto, também deve ser levada em conta para proteger a madeira e realçar sua beleza natural.

As tábuas de Cumaru devem possuir uma espessura padrão, e a largura será em torno de 14,5cm. O encaixe das peças referente a instalação deve ser do tipo click system, que permite uma montagem firme e estável.

O acabamento das bordas será em chanfraduras agregando valor no visual final do piso.

6.3.5 TERRACOTA

É importante utilizar argamassa específica para cerâmica não esmaltada ou terracota. Essa argamassa deve ser adequada para o assentamento de peças de terracota, proporcionando aderência e suporte adequados.

É necessário a escolha do rejunte apropriado para cerâmica não esmaltada, que seja resistente, durável e compatível com as peças de terracota. O rejunte deve ser aplicado de forma a preencher completamente as juntas entre as peças, proporcionando estabilidade e proteção.

Deve ser aplicado selante específico para terracota após a instalação. O selante ajuda na proteção das peças contra manchas, facilita na limpeza além de preservar a aparência ao longo do tempo.

6.4 ESQUADRIAS

Se referem ao conjunto de elementos de serralheria ou marcenaria trabalhados ou industrializados com finalidade estética ou de vedação e comunicação entre ambientes internos ou com o exterior da edificação, servindo como proteção e controle de acessos, ventilação e iluminação e ainda de segurança, como portas, janelas, divisórias e outros elementos decorativos.

6.4.1 ESQUADRIAS EM ALUMÍNIO

6.4.1.1 EQ1

Fornecer e instalar uma (01) esquadria com porta de duas folhas e bandeira superior fixa de altura 1,85m, identificado pelo código "EQ1", fabricada em alumínio com dimensões totais de 2,17m X 4,00m (Largura X Altura) a ser instalada no ambiente identificado por "Lixo" no projeto de arquitetura.

6.4.1.2 EQ2

Fornecer e instalar uma (01) esquadria com porta de giro 90° com dimensões de 0,80m X 2,10m (Largura X Altura), de bandeira superior e lateral fixa, identificado pelo código "EQ2", fabricada em alumínio com dimensões totais de 1,99m X 4,00m (Largura X Altura) a ser instalada no ambiente identificado por "Depósito 1" no projeto de arquitetura.

6.4.1.3 EQ3

Fornecer e instalar uma (01) esquadria com porta de correr com dimensões de 2,00m X 2,15m (Largura X Altura), identificado pelo código "EQ3", fabricada em alumínio dimensões totais de 4,32m X 2,15m (Largura X Altura) a ser instalada no ambiente identificado por "Subestação" no projeto de arquitetura.

6.4.1.4 EQ4

Fornecer e instalar uma (01) esquadria com porta de giro 90° com dimensões de 0,75m X 2,00m (Largura X Altura), identificado pelo código "EQ4", fabricada em alumínio com dimensões totais de 2,12m X 2,00m (Largura X Altura) a ser instalada no ambiente identificado por "Subestação" no projeto de arquitetura.

6.4.1.5 EQ5

Fornecer e instalar uma (01) esquadria com porta de giro 90° com dimensões de 0,75m X 2,00m (Largura X Altura), identificado pelo código "EQ5", fabricada em alumínio com dimensões totais de 2,00m X 2,00m (Largura X Altura) a ser instalada no ambiente identificado por "Subestação" no projeto de arquitetura.

6.4.2 PORTAS EM MADEIRA

As madeiras mais tradicionais para as folhas de porta são ipê, sucupira, freijó e mogno, que podem receber acabamento em cera ou pintura, e imbuía, angelim, e jatobá normalmente utilizada para pintura. Os tipos de madeira especificados poderão ser alterados utilizando-se madeiras de lei, comumente encontradas na região. Toda a madeira a ser utilizada nos serviços de marcenaria, maciça ou compensada, deverá ser de primeira qualidade, com bitolas e esquadros perfeitos, absolutamente desempenada, convenientemente imunizada contra o ataque de fungos, cupins dentre outros, e seca em estufa (grau de umidade não superior a 15%, quando se tratar de madeira maciça).

As estruturas internas das folhas (miolo) deverão ser sempre em madeira, atendendo ao disposto na NBR-8542 e nunca de papelão ou similar. Atenção especial deve ser dada à colagem dos laminados que formam as faces da folha. A qualidade desta colagem pode ser verificada pelo ensaio previsto na NBR- 8544.

Para o assentamento de marcos de madeira deverão ser fixados, uniformemente, nas faces a serem chumbadas, pregos tipo “taco” distanciados mais ou menos cinco centímetros entre si além de (quatro) chumbadores metálicos pregados em cada ombreira. O prolongamento da travessa do marco não será aceito por provocar trincas na alvenaria. A fixação deve ser executada com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, em volume, que deve preencher completamente o espaço entre a alvenaria e o marco. Os marcos deverão ser rigorosamente aprumados, esquadrejados, nivelados, e o ponto de acabamento do revestimento nas duas faces da parede já deverá estar definido e demarcado. As folhas deverão ser assentadas mediante a utilização de, no mínimo, 3 (três) dobradiças metálicas, respeitando-se as prescrições contidas na NBR- 7178 - “Dobradiças de abas – Especificação e desempenho”, que recomenda: altura de 87 mm; largura de 76 mm e espessura da aba igual a 2,4 mm; diâmetro do eixo de 6,0 mm; calibragem de 1,6 mm; quantidade de parafusos igual a 6 (seis), sendo 3 em cada aba.

Os parafusos devem ser do tipo aço para madeira, comprimento de 25 mm e número da cabeça igual a 8. A folha de porta deverá ser revestida em todas as bordas. A fechadura deverá atender às especificações do projeto de arquitetura e em especial à NBR- 12930 - “Fechadura de embutir – Padrão médio”.

6.4.2.1 PM1

Fornecer e instalar uma (01) porta de ficha, pivotante com dimensões de 1,47m X 4,00m (Largura X Altura), de bandeira superior e lateral fixa com dimensões de 0,70m X 4,00m (Largura X Altura), identificado pelo código “PM1”, fabricada em madeira com fechadura de segurança, e dimensões totais de 2,27m X 4,00m (Largura X Altura), a ser instalada no acesso através da Rua da Estrela.

6.4.2.2 PM2

Fornecer e instalar oito (08) portas de ficha, abertura de giro 90° de dimensões de 0,80m X 2,48m (Largura X Altura), identificado pelo código “PM2”, fabricada em madeira com dimensões totais de 0,90m X 2,48m (Largura X Altura) a ser instalada nas incubadoras e servidor térreo.

6.4.2.3 PM3

Fornecer e instalar três (03) portas de ficha, com 3 folhas de correr e uma fixa com dimensões individuais de 2,73m X 2,90m (Largura X Altura), identificada pelo código "PM3", fabricada em madeira com fechadura de segurança e puxador de aço, com dimensões totais de 7,95m X 2,90m (Largura X Altura) a ser instalada no acesso da Rua Jacinto Maia.

6.4.2.4 PM4

Fornecer e instalar uma (01) porta de ficha, com 2 folhas de giro 90°, identificada pelo código "PM4", fabricada em madeira e mola hidráulica, com dimensões totais de 1,50m X 2,60m (Largura X Altura) a ser instalada no auditório.

6.4.2.5 PM5

Fornecer e instalar oito (08) portas de ficha, uma folha com abertura de giro 90° e dimensão de 0,80m X 2,25m (Largura X Altura), identificada pelo código "PM5", fabricada em madeira com dimensões totais de 0,90m X 2,25m (Largura X Altura) a ser instalada nas incubadoras e servidor.

6.4.2.6 PM6

Fornecer e instalar seis (06) portas de ficha, uma folha com abertura de giro 90° e dimensão de 0,80m X 2,10m (Largura X Altura), identificada pelo código "PM6", fabricada em madeira com dimensões totais de 0,90m X 2,10m (Largura X Altura) a ser instalada na administração.

6.4.2.7 PM7

Fornecer e instalar uma (01) porta de correr, uma folha de dimensão de 0,80m X 2,60m (Largura X Altura) com bandeira superior fixa com altura 1,25m, identificada pelo código "PM7", fabricada em madeira com dimensões totais de 0,80m X 3,85m (Largura X Altura) a ser instalada no depósito técnico.

6.4.3 PORTAS EM VIDRO TEMPERADO

6.4.3.1 PV1

Fornecer e instalar duas (02) portas com duas folhas com abertura de giro 90°, identificada pelo código “PV1”, fabricada em vidro temperado com dimensões totais de 1,45m X 2,10m (Largura X Altura) a ser instalada no acesso administração.

6.4.3.2 PV2

Fornecer e instalar duas (02) portas com duas folhas com abertura de giro 90°, identificada pelo código “PV2”, fabricada em vidro temperado com dimensões totais de 1,90m X 2,20m (Largura X Altura) a ser instalada na escada/circulação.

6.4.3.3 PV3

Fornecer e instalar uma (01) porta com abertura de giro 90°, com folha de dimensões de 1,00m X 2,10m identificada pelo código “PV3”, fabricada em vidro temperado com dimensões totais de 1,10m X 2,10m (Largura X Altura) a ser instalada na laje terraço.

6.4.4 PORTAS EM LAMINADO

6.4.4.1 PL1

Fornecer e instalar cinco (05) portas com abertura de giro 90°, identificado pelo código “PL1”, fabricada em laminado estrutural na cor branca fixada nas divisórias com dimensões totais de 0,85m X 1,80m (Largura X Altura) a ser instalada nos WC's acessíveis.

6.4.4.2 PL2

Fornecer e instalar duas (02) portas com abertura de giro 90°, identificada pelo código “PL2”, fabricada em laminado estrutural na cor branca fixada nas divisórias com dimensões totais de 0,85m X 1,80m (Largura X Altura) a ser instalada no WC.

6.4.4.3 PL3

Fornecer e instalar quatro (04) portas com abertura de giro 90°, identificada pelo código "PL3", fabricada em laminado estrutural na cor branca fixada na alvenaria com dimensões totais de 0,85m X 2,10m (Largura X Altura) a ser instalada no WC administração.

6.4.5 JANELAS EM VIDRO

6.4.5.1 J1

Fornecer e instalar cinco (05) janelas fixas do piso ao forro, identificada pelo código "J1", fabricada em vidro com dimensões totais de 0,45m X 2,50m (Largura X Altura) a ser instalada no WCF, MCM e WCU.

6.4.5.2 J2

Fornecer e instalar duas (02) janelas de correr com duas folhas do piso ao forro, identificada pelo código "J2", fabricada em vidro com dimensões totais de 3,00m X 2,50m (Largura X Altura) a ser instalada na sala 16 e diretoria.

6.4.5.3 J3

Fornecer e instalar duas (02) janelas de correr formato de "L" do piso ao forro, identificada pelo código "J3", fabricada em vidro com dimensões totais de 3,00m X 2,50m (Largura X Altura) a ser instalada na sala 16 e diretoria.

6.4.5.4 J4

Fornecer e instalar duas (02) janelas de correr com duas folhas do piso ao forro, identificada pelo código "J4", fabricada em vidro com dimensões totais de 2,42m X 2,50m (Largura X Altura) a ser instalada na administração e na área de incubadoras.

6.4.5.5 J5

Fornecer e instalar duas (02) janelas de correr com duas folhas, identificada pelo código "J5", fabricada em vidro com dimensões totais de 0,90m X 1,60m (Largura X Altura) a ser instalada na sala TI e coordenação.

6.4.5.6 J6

Fornecer e instalar sete (07) janelas de correr com quatro folhas, identificadas pelo código "J6", fabricadas em alumínio na cor preto com dimensões totais de 3,70m X 0,65m/1,65 m (Largura X Altura/Peitoril) a ser instaladas nas incubadoras do térreo.

6.4.5.7 J7

Fornecer e instalar cinco (05) janelas de correr com quatro folhas, identificadas pelo código "J7", fabricadas em alumínio na cor preto com dimensões totais de 3,70m X 1,47m/0,90 m (Largura X Altura/Peitoril) a ser instaladas nas incubadoras do pavimento 01.

6.4.6 JANELAS EM MADEIRA

6.4.6.1 J8

Fornecer e instalar quinze (15) seteiras com veneziana articulável manualmente, identificadas pelo código "J8", fabricadas em madeira com dimensões totais de 0,20m X 1,30m (Largura X Altura), com peitoril variado, a ser instaladas no auditório.

6.4.7 TELAS EM MADEIRA

6.4.7.1 TM1

Fornecer e instalar uma (01) tela externa única fixada na frente da janela, identificada pelo código "TM1", fabricada em madeira ripada com dimensões totais de 0,60m X 6,05m (Largura X Altura), a ser instalada no WCU.

6.4.7.2 TM2

Fornecer e instalar duas (02) telas externas únicas fixadas na frente da janela, identificadas pelo código "TM2", fabricadas em madeira ripada com dimensões totais de 0,45m X 7,72m (Largura X Altura), a ser instaladas no WCF e WCM.

6.4.7.3 TM3

Fornecer e instalar uma (01) tela externa única fixada na frente da janela, identificada pelo código "TM3", fabricada em madeira ripada com dimensões totais de 3,05m X 5,72m (Largura X Altura), a ser instalada na sala 16 e diretoria.

6.4.7.4 TM4

Fornecer e instalar uma (01) tela externa única em formato de "L" fixada na frente da janela, identificada pelo código "TM4", fabricada em madeira ripada com dimensões totais de 5,93m X 5,25m (Largura X Altura), a ser instalada na sala 15 e reunião.

6.4.7.5 TM5

Fornecer e instalar uma (01) tela externa única fixada na frente da janela, identificada pelo código "TM5", fabricada em madeira ripada com dimensões totais de 2,42m X 5,25m (Largura X Altura), a ser instalada na administração e área de incubadoras.

6.4.7.6 TM6

Fornecer e instalar uma (01) tela externa única fixada na frente da janela, identificada pelo código "TM6", fabricada em madeira ripada com dimensões totais de 0,90m X 4,77m (Largura X Altura), a ser instalada na sala TI e coordenação.

6.4.8 DIVISÓRIAS EM VIDRO

6.4.8.1 DV1

Fornecer e instalar divisória acústica, identificada pelo código "DV1", fabricada em vidro duplo com altura de 2,48m e larguras variadas identificadas nos desenhos técnicos. A instalação ocorrerá nas incubadoras do térreo.

6.4.8.2 DV2

Fornecer e instalar divisória acústica, identificada pelo código "DV2", fabricada em vidro duplo com altura de 2,25m e larguras variadas identificadas nos desenhos técnicos. A instalação ocorrerá nas incubadoras do pavimento 01.

6.4.8.3 DV3

Fornecer e instalar divisória acústica, identificada pelo código “DV3”, fabricada em vidro duplo com altura de 2,50m e larguras variadas identificadas nos desenhos técnicos. A instalação ocorrerá na administração.

6.4.8.4 DV4

Fornecer e instalar uma (01) divisória acústica, identificada pelo código “DV4”, fabricada em vidro duplo com dimensões totais de 2,49m X 2,48m (Largura X Altura). A instalação ocorrerá na sala 01.

6.4.8.5 DV5

Fornecer e instalar uma (01) divisória acústica, identificada pelo código “DV4”, fabricada em vidro duplo com dimensões totais de 2,49m X 2,25m (Largura X Altura). A instalação ocorrerá na sala 08.

6.4.9 DIVISÓRIAS ARTICULADAS

6.4.9.1 DV6

Fornecer e instalar divisória articulada com uma das faces fixas e outra com porta de correr com largura individual de 0,80m, identificada pelo código “DV6”, fabricada em MDF com acabamento Nova Imbuia com altura de 3,17m e demais dimensões variadas identificadas nos desenhos técnicos. A instalação ocorrerá no auditório.

6.4.10 TELA VAZADA METÁLICA

Fornecer e instalar telas vazadas em metal com estruturação por peças metálicas fixadas nas fachadas Sul, voltada a Rua da Estrela com área de 157,40 m², e Oeste, voltada a Rua Jacinto Maia com área de 91,20 m², totalizando 248,6 m² de área das fachadas supracitadas a serem ocupadas pela tela vazada. Deve-se verificar o conjunto de desenhos técnicos para acesso das informações complementares.

6.5 LOUÇAS E METAIS

Para as instalações deve ser verificado as especificações fornecidas pelos fabricantes das louças e metais, incluindo dimensões, capacidades, pressão de funcionamento, compatibilidade com sistemas hidráulicos, entre outros.

Seguir as normas técnicas e regulamentos locais relacionados à instalação de louças e metais, garantindo o cumprimento de requisitos de segurança e desempenho.

Considerar o layout do ambiente para garantir que as instalações estejam alinhadas com o projeto e atendam às necessidades de uso e acessibilidade.

Escolher os materiais adequados para a fixação das louças e metais, como parafusos, buchas, vedantes e conexões, levando em conta a durabilidade e resistência necessárias.

Avaliar as condições do local onde as instalações serão feitas, incluindo a qualidade das superfícies de apoio, acesso aos pontos de água e energia, entre outros fatores que possam influenciar a instalação.

6.6 BANCADAS

Escolher a espessura adequada do granito e MDF para a bancada, levando em consideração não apenas a estética, mas também a resistência e durabilidade do material.

No caso das bancadas do Café e Recepção, é essencial incluir um reforço estrutural adequado para suportar o peso do granito e dos acessórios instalados.

Especificar o tipo de acabamento das bordas da bancada, como boleado, reto, chanfrado, entre outros, de acordo com as preferências estéticas do cliente e o estilo do ambiente.

Utilizar produtos adequados para vedação e impermeabilização do granito, garantindo sua proteção contra manchas, umidade e prolongando sua vida útil.

Empregar sistemas de fixação seguros e adequados para garantir a estabilidade da bancada no local de instalação, levando em conta fatores como expansão térmica e movimentação estrutural.

Realizar cortes precisos no granito para encaixe perfeito na área destinada à bancada.

A confecção das bancadas deve seguir as orientações especificadas em projeto assim como acompanhadas por profissionais adequados.

6.7 GURADA-CORPOS / CORRIMÃO

A altura do guarda-corpo é de 1,10m, medida a partir da superfície de apoio. Isso pode variar dependendo do uso e da legislação local.

O material utilizado na fabricação dos guarda-corpos e corrimãos deve atender às normas de segurança e resistência.

A fixação dos guarda-corpos e corrimãos deve ser segura e resistente, garantindo a estabilidade e a segurança dos usuários.

A distância entre as barras do guarda-corpo deve atender às normas de segurança para evitar a passagem de crianças ou objetos.

Os materiais utilizados devem ter resistência suficiente para suportar cargas verticais e horizontais, conforme as normas aplicáveis.

6.8 TETO

Referem-se aos materiais, técnicas e elementos aplicados à superfície superior de um ambiente construído, com o objetivo de conferir-lhe características estéticas, funcionais e de segurança. Esses acabamentos desempenham um papel fundamental na definição da estética e atmosfera do espaço, além de contribuir para o conforto térmico, acústico e visual do ambiente. Os acabamentos de teto também desempenham funções práticas, como ocultar instalações elétricas, hidráulicas e de ar-condicionado, proporcionar isolamento térmico e acústico, facilitar a limpeza e manutenção, e garantir a segurança estrutural do teto.

6.8.1 LAJE EM CONCRETO EXISTENTE

O projeto prevê a manutenção da laje em concreto existente nos seguintes ambientes: salas numeradas de 01 a 14, servidor, área de incubadoras e circulação. O projeto abrange a remoção completa da pintura atualmente aplicada sobre o concreto dos espaços mencionados, seguida da execução de processos adequados para a revitalização e acabamento do concreto aparente.

De forma preliminar indica-se a inspeção inicial, para verificação de possíveis danos, fissuras, desgastes ou irregularidades na superfície da laje. Na sequência, a

preparação da superfície será feita com a limpeza de quaisquer resíduos, poeira ou detritos, utilizando escovação manual ou lavagem com água sob pressão, se necessário.

Indica-se que haja o reparo de fissuras e danos, preenchendo-os com argamassa ou material reparador adequado para concreto, garantindo a aderência e integridade da superfície. Os materiais selecionados deverão ter a qualidade comprovada e serem adequados para a manutenção em concreto, como argamassa de reparo, selantes, e tintas ou revestimentos específicos para concreto aparente. Nesse sentido, deve ser feita a verificação da compatibilidade dos materiais com a superfície da laje e seguir as recomendações dos fabricantes quanto à aplicação e tempo de cura.

No que tange as técnicas construtivas, haverá a aplicação de argamassa de reparo nas áreas danificadas da laje, seguindo as instruções do fabricante e garantindo o correto preenchimento das fissuras. Deve-se utilizar selantes elastoméricos para vedação de juntas de dilatação ou fissuras, proporcionando flexibilidade e resistência à movimentação da estrutura. Por fim, indica-se que seja realizado o acabamento da superfície da laje com técnicas adequadas, como alisamento manual ou mecânico, garantindo a uniformidade e nivelamento desejados.

6.8.2 LAJE DE CONCRETO EMASSADA

O projeto propõe a construção de nova laje armada em concreto emassada e pintada com tinta acrílica fosca na cor branco neve para os seguintes ambientes: área comum, lixo, depósito e subestação.

De forma inicial a laje será rebocada com argamassa utilizando cimento, areia fina e aditivos específicos, aplicados sobre a superfície de maneira uniforme, com a utilização de uma desempenadeira metálica, garantindo a espessura adequada para o posterior acabamento. Na sequência será realizado o emassamento com massa acrílica que antecede a etapa final de pintura. A aplicação da tinta acrílica, será iniciada com a sua diluição conforme indicações do fabricante, de modo a garantir a uma consistência adequada para a aplicação. Em seguida, será aplicada a primeira demão de tinta sobre a superfície emassada da laje, utilizando rolo de pintura de lã baixa, garantindo uma cobertura uniforme. Aguardar o tempo de secagem recomendado entre aplicações e realizar novas demãos necessárias para obtenção da cobertura uniforme. O sistema deverá ser composto de:

- Recobrimento de superfície inferior de laje: camada composta por cimento, areia, cal e água;
- Massa acrílica;
- Tinta acrílica branco neve com acabamento fosco.

6.8.3 FORRO EM GESSO

De modo complementar, haverá a execução de forro de gesso selado, emassado e pintado na cor branco neve com previsão de junta de dilatação de 3 cm, para os seguintes ambientes no pavimento térreo: servidor, área de incubadoras/circulação, WCM, WCF, WCU, sala de TI, administração, secretaria, reunião, diretoria, WC's administração servidor, WCM, WCF. Em consonância haverá a construção no pavimento superior nos seguintes ambientes: coordenação, área incubadoras, sala 15 e 16. A altura e demais informações de medidas para instalação das placas de gesso devem ser observadas junto ao caderno de desenhos técnicos. O sistema deverá ser composto de:

- Placas de gesso: São os elementos principais do forro, fabricadas a partir de gesso.
- Estrutura metálica: Composta por perfis metálicos, como montantes e guias, que servem como suporte para as placas de gesso. Essa estrutura é fixada ao teto e permite a criação de um sistema modular para a instalação das placas;
- Parafusos: Utilizados para fixar as placas de gesso à estrutura metálica, garantindo sua estabilidade e segurança;
- Massa de rejunte: Aplicada nas juntas entre as placas de gesso para proporcionar um acabamento uniforme e resistente com aplicação com auxílio de desempenadeira de aço;
- Selador acrílico: Aplicada a fim deixar a superfície mais uniforme e pronta para receber a pintura;
- Tinta acrílica branco neve com acabamento fosco.

6.8.4 FORRO DE GESSO ACARTONADO

De modo singular, o projeto prevê a execução de forro de gesso acartonado liso em conjunto ao forro de gesso acartonado em chapas com aberturas circulares, referência Cleaneo 12/25 ou similar, com pintura na cor branco neve e recheio de lã

de rocha, PSE 32 de 2", o qual será construído nos seguintes ambientes: depósito/técnica, auditório e salas de reunião numeradas de 01 a 03. O sistema deverá ser composto de:

- Placas de gesso acartonado liso: Fabricadas a partir de gesso, aditivos e papel cartão resistente à umidade em suas faces;
- Placas de gesso acartonado com aberturas circulares, referência Cleaneo 12/25 ou similar: Fabricadas a partir de gesso, aditivos e papel cartão resistente à umidade em suas faces;
- Recheio de lã de rocha, PSE 32 de 2" ou similar: componente para isolamento acústico;
- Suporte nivelador CD 60/27 ou similar;
- Tirante $\varnothing = 3,4$ mm para CD 60/27 ou similar;
- Perfil CD 60/27 ou similar;
- Conector de perfil CD 60/27;
- Guia para teto 30/30 ou similar;
- Suporte de conexão rápida CD 60/27 ou similar;
- Parafusos TA-25 ou similar;
- Junta de dilatação 3 cm com inserção de tabica metálica;
- Tinta acrílica branco neve com acabamento fosco.

6.8.5 LAJE DE CONCRETO APARENTE COM ACABAMENTO RIPADO

Por fim, a proposta aqui descrita, dispõe da execução de laje de concreto aparente com acabamento ripado para o espaço indicado pelo acesso ao imóvel através da Rua da Estrela. O sistema deverá ser composto de:

- Laje de concreto: verificar a especificação de tipo, materiais e demais detalhes no projeto estrutural;
- Ripas de madeira: Elementos utilizados para criar o acabamento ripado na superfície da laje de concreto. As ripas são fixadas sobre o concreto fresco, antes que ele inicie o processo de cura, e posteriormente removidas, deixando as ranhuras desejadas.
- Desmoldante: Substância aplicada sobre as formas ou moldes antes do lançamento do concreto para facilitar a remoção posterior das ripas de madeira, garantindo um acabamento ripado limpo e uniforme.

6.9 COBERTURA

Referem-se a elementos arquitetônicos projetados para proporcionar proteção e vedação a edificações contra intempéries e condições climáticas adversas. A função primordial é resguardar estruturas construídas contra a ação de agentes atmosféricos, tais como chuva, vento e sol, garantindo a integridade e durabilidade das construções. Além de sua função protetora, as coberturas também desempenham um papel fundamental no controle do conforto térmico e acústico dos ambientes internos, contribuindo para a regulação da temperatura e a minimização da transmissão de ruídos externos.

6.9.1 LAJE TERRAÇO

A partir do intuito de utilização de áreas parcialmente cobertas com contato externo, serão construídos os seguintes espaços: laje/terraço e área de apoio, a partir da impermeabilização da laje e inserção de piso terracota 0,30X0,30m em tom vermelho de alta resistência. Indica-se a visualização dos projetos executivos de arquitetura e estruturas para entendimento de maiores detalhes e especificações. O sistema deverá ser composto de:

- Laje: verificar projeto estrutural para identificação de materialidade e método construtivo;
- Manta asfáltica: Trata-se de um material flexível e impermeável aplicado sobre a superfície da laje para reforçar sua resistência à umidade e impedir a infiltração da água. A manta asfáltica é instalada antes do revestimento com piso terracota;
- Argamassa de assentamento: Utilizada para fixar as peças de piso terracota sobre a superfície da laje, garantindo sua aderência e nivelamento adequados;
- Piso terracota: Revestimento cerâmico com dimensão de peça de 0,30X0,30m em tom vermelho de alta resistência feito, de argila cozida em alta temperatura, caracterizado por sua resistência mecânica, durabilidade e estética rústica. O piso terracota é aplicado sobre a superfície impermeabilizada da laje após a sua secagem completa;

- Rejunte: Material utilizado para preencher as juntas entre as peças de piso terracota, proporcionando acabamento estético e garantindo a vedação contra infiltrações de água.

6.9.2 LAJE COBERTA COM ARGILA EXPANDIDA

O projeto prevê o preenchimento de uma das lajes construídas com argila expandida, de modo a formar uma camada de 20 cm de altura. Em conjunto a essa camada, haverá a inserção de uma área pisoteável em madeira sintética apoiada em peças modulares de PVC, a qual será localizada junto a duas faces perpendiculares da laje. Indica-se a visualização dos projetos executivos de arquitetura e estruturas para entendimento de maiores detalhes e especificações. O sistema deverá ser composto de:

- Laje: verificar projeto estrutural para identificação de materialidade e método construtivo;
- Manta asfáltica: Trata-se de um material flexível e impermeável aplicado sobre a superfície da laje para reforçar sua resistência à umidade e impedir a infiltração da água;
- Manta geotêxtil: Para evitar o contato direto entre a argila expandida e a membrana de impermeabilização, é recomendável utilizar uma camada de geotêxtil como proteção mecânica. Esta camada também ajuda a distribuir as cargas e a promover a drenagem;
- Argila expandida: Define-se como agregado leve produzido a partir de argila natural, que passa por um processo de expansão térmica em fornos rotativos a altas temperaturas. Durante esse processo, a argila é aquecida a uma temperatura elevada, causando a formação de pequenas bolhas de ar em seu interior e resultando em um material leve, poroso e resistente. Esse processo de expansão resulta em um material com baixa densidade e alta porosidade, características que conferem à argila expandida propriedades isolantes térmicas e acústicas, além de boa capacidade de drenagem e leveza estrutural. A laje impermeabilizada será coberta com uma camada de 20 cm da argila expandida descrita no presente tópico;
- Borda de contenção: Em alguns casos, é necessário instalar bordas de contenção ao redor da laje para evitar o deslocamento lateral da argila expandida.

Essas bordas podem ser feitas de concreto, metal ou plástico e devem ser instaladas de maneira firme e estável;

- Área pisoteável em madeira sintética apoiada em peças modulares de PVC.

6.9.3 LAJE IMPERMEABILIZADA

A fim de promover um plano de proteção as intempéries e demais contatos externos, será construída uma laje impermeabilizada, acima dos reservatórios, circulações verticais, área de apoio na laje/terraço e vazio de circulação. Indica-se a visualização dos projetos executivos de arquitetura e estruturas para entendimento de maiores detalhes e especificações. O sistema deverá ser composto de:

- Laje: verificar projeto estrutural para identificação de materialidade e método construtivo;
- Manta asfáltica: Trata-se de um material flexível e impermeável aplicado sobre a superfície da laje para reforçar sua resistência à umidade e impedir a infiltração da água;
- Elementos de fixação: São utilizados para fixar as mantas asfálticas sobre a laje e garantir sua aderência e estabilidade. Incluem pregos especiais, parafusos com arruela de vedação e adesivos específicos para membranas impermeabilizantes;
- Argamassa de regularização: Após a aplicação da membrana impermeabilizante, deve-se realizar uma camada de regularização sobre a membrana para nivelar a superfície e protegê-la contra danos mecânicos. Essa argamassa é composta por cimento, areia e aditivos especiais para garantir aderência e resistência.

6.9.4 LAJE “TETO VERDE”

O projeto adotou a utilização de lajes guarnecidas de sistema laminar com tratamento “wetland”. Desse modo busca construir uma estrutura que reúne o telhado verde com o sistema de tratamento de água conhecido como “wetland”, ou zona de raízes, que se trata de um sistema natural de filtragem de água que reproduz os processos de purificação que ocorrem em pântanos e áreas alagadas. O sistema deverá ser composto de:

- Laje: verificar projeto estrutural para identificação de materialidade e método construtivo;
- Manta asfáltica: Trata-se de um material flexível e impermeável aplicado sobre a superfície da laje para reforçar sua resistência à umidade e impedir a infiltração da água;
- Módulo laminar: módulo semiflexível, preto, fornecido em placas composto por plástico reciclado. Possui dimensão de 0,40X0,40X0,07m (Largura X Comprimento X Altura). Possui a finalidade de reter a água para as raízes da vegetação (reserva de água sob as raízes), sem a necessidade de irrigação especial.
- Membrana de absorção: membrana de tonalidade verde acinzentada fornecida em rolo, composta de tecido não reciclado, com espessura de 5 mm, largura de 200 cm e comprimento diversos. Possui finalidade de reter a água e os nutrientes para suprir parcialmente as raízes da vegetação.
- Membrana anti raízes: membrana de tonalidade preta, fornecida em rolo composta de polietileno de alta densidade, com espessura de 200 micras, rolos de 4X100 m. Detém a função de proteger a impermeabilização das raízes.
- Substrato: composto de materiais orgânicos e sintéticos oriundos da indústria de reciclagem, com a função de nutrir as espécies vegetais de modo a proporcionar uma baixa carga na base da cobertura com grande capacidade de retenção de água e nutrientes.
- Plantas para teto verde: Espécies vegetais selecionadas para o cultivo no teto verde, levando em consideração fatores como resistência ao vento, necessidades de água e adaptação às condições climáticas locais. Podem incluir gramíneas, suculentas, herbáceas e plantas nativas.

6.9.5 VIDRO

Por fim, haverá a construção de estrutura metálica coberta com vidro temperado para um pequeno trecho acima da área do café a fim de promover iluminação natural para o espaço do café no pavimento térreo. O sistema deverá ser composto de:

- Vidro aramado: O vidro aramado é um tipo de vidro que possui malhas metálicas embutidas em sua composição, proporcionando maior resistência mecânica

e segurança em comparação com o vidro comum. Essas malhas metálicas podem ser feitas de aço, alumínio ou outros materiais resistentes à tração.

- **Estrutura metálica:** A estrutura metálica é responsável por suportar o peso e garantir a estabilidade da cobertura de vidro aramado. Pode ser construída em aço carbono, alumínio ou aço inoxidável, dependendo das características do projeto e das exigências estruturais.

- **Perfil de fixação do vidro:** São utilizados para fixar os painéis de vidro aramado à estrutura metálica da cobertura. Podem ser em formato de trilhos, perfis em "U" ou "L", proporcionando suporte e estabilidade aos painéis de vidro.

- **Selante estrutural:** Aplica-se entre os painéis de vidro aramado e os perfis de fixação para garantir a vedação e a estanqueidade da cobertura. Deve ser resistente às intempéries, à umidade e às variações de temperatura, garantindo a durabilidade e a segurança do sistema.

- **Sistema de fixação e ancoragem:** Composto por parafusos, porcas, buchas e outros elementos de fixação, responsáveis por conectar a estrutura metálica à estrutura do edifício ou da cobertura adjacente, proporcionando estabilidade e segurança ao conjunto.

- **Tratamento antirreflexo ou baixo emissivo:** Deve-se aplicar um tratamento especial à superfície do vidro aramado para reduzir o reflexo e minimizar a transmissão de calor, contribuindo para o conforto térmico e a eficiência energética do ambiente sob a cobertura.

- **Acabamentos:** Deve-se incluir perfis de remate, cantoneiras, calhas de escoamento de água e outros elementos de acabamento para proporcionar um aspecto estético e funcional à cobertura de vidro aramado.

7. ACÚSTICA

O tratamento acústico em arquitetura envolve a aplicação de uma série de medidas e técnicas para controlar a propagação do som, garantindo ambientes acusticamente confortáveis e adequados às suas finalidades específicas. Tal definição incluem a absorção sonora para reduzir a reflexão do som, o isolamento acústico para minimizar a transmissão de ruídos entre ambientes, a difusão sonora para dispersar o som de forma uniforme e o controle do tempo de reverberação para garantir a clareza da comunicação verbal. O projeto prevê o tratamento acústico para o auditório

e salas de reunião, os elementos que compõem esse sistema estão descritos nos tópicos a posteriori.

7.1 PAINEL COM RÉGUAS DE MADEIRA

O projeto busca a construção de um painel com função de fechamento frontal no auditório, a fim de proporcionar um isolamento acústico do ambiente. O acabamento proposto será feito em réguas de madeira, com dimensão de 5X2 cm (Altura X Profundidade) com fresta de 3 mm. No interior entre as camadas de madeira, haverá o preenchimento com lã de rocha PSE 32 de 2" revestido com véu de vidro preto em uma das faces. O sistema deverá ser composto de:

- Painel em réguas de madeira, com dimensão de 5X2 cm (Altura X Profundidade) com fresta de 3 mm: com a finalidade de promover a absorção sonora e as reflexões difusas, condicionando o campo sonoro estabelecido no interior do ambiente.
- Recheio de lã de rocha, PSE 32 de 2" ou similar: componente para isolamento acústico;
- Véu de vidro preto para revestimento de uma das faces da camada de lã de rocha;
- Perfis metálicos para estruturação do painel e criação de vazios para preenchimento com lã de rocha.

7.2 PORTAS DE MADEIRA

No intuito de dividir os espaços e controlar o fluxo de pessoas no ambiente em consonância ao isolamento acústico no mesmo, serão instaladas as seguintes portas:

7.2.1 PM4

Uma (01) porta de ficha, com 2 folhas de giro 90°, identificada pelo código "PM4", fabricada em madeira e mola hidráulica, com dimensões totais de 1,50m X 2,60m (Largura X Altura) a ser instalada no auditório.

7.2.2 PM7

Uma (01) porta de correr, com uma folha de dimensão de 0,80m X 2,60m (Largura X Altura) com bandeira superior fixa com altura 1,25m, identificada pelo código "PM7", fabricada em madeira com dimensões totais de 0,80m X 3,85m (Largura X Altura) a ser instalada no auditório e depósito técnico.

7.3 DIVISÓRIAS ARTICULADAS

7.3.1 DV6

Instalação de divisórias articuladas com uma das faces fixas e outra com porta de correr com largura individual de 0,80m, identificada pelo código "DV6", fabricada em MDF com acabamento Nova Imbuia com altura de 3,17m e demais dimensões variadas identificadas nos desenhos técnicos. A instalação ocorrerá no auditório e salas de reunião.

7.4 FORRO DE GESSO ACARTONADO

Execução de forro de gesso acartonado liso em conjunto ao forro de gesso acartonado em chapas com aberturas circulares, referência Cleaneo 12/25 ou similar, com pintura na cor branco neve e recheio de lã de rocha, PSE 32 de 2", o qual será construído nos seguintes ambientes: depósito/técnica, auditório e salas de reunião numeradas de 01 a 03. O sistema deverá ser composto de:

- Placas de gesso acartonado liso: Fabricadas a partir de gesso, aditivos e papel cartão resistente à umidade em suas faces;
- Placas de gesso acartonado com aberturas circulares, referência Cleaneo 12/25 ou similar: Fabricadas a partir de gesso, aditivos e papel cartão resistente à umidade em suas faces;
- Recheio de lã de rocha, PSE 32 de 2" ou similar: componente para isolamento acústico;
- Suporte nivelador CD 60/27 ou similar;
- Tirante $\varnothing = 3,4$ mm para CD 60/27 ou similar;
- Perfil CD 60/27 ou similar;
- Conector de perfil CD 60/27;
- Guia para teto 30/30 ou similar;

- Suporte de conexão rápida CD 60/27 ou similar;
- Parafusos TA-25 ou similar;
- Junta de dilatação 3 cm com inserção de tabica metálica;
- Tinta acrílica branco neve com acabamento fosco.

8. SONORIZAÇÃO

O sistema de sonorização em arquitetura descreve-se como um conjunto de equipamentos e dispositivos projetados para controlar e distribuir o som em ambientes construídos, proporcionando uma experiência sonora adequada e de alta qualidade para os ocupantes. Esse sistema é projetado e instalado de forma a atender às necessidades específicas de cada espaço, garantindo a clareza, a uniformidade e a eficácia da reprodução sonora. O projeto prevê a instalação do sistema de sonorização nos seguintes ambientes: espaço do café no pavimento térreo; auditório e das salas de reunião no pavimento superior; e por fim, na laje/terraço e área de apoio, na cobertura. O sistema deverá ser composto de:

- Caixa acústica de parede: equipamento responsável por transformar o sinal elétrico amplificado em ondas sonoras audíveis, instalado junto a parede;
- Caixa acústica de forro: equipamento responsável por transformar o sinal elétrico amplificado em ondas sonoras audíveis, instalado embutido no forro;
- Caixas de passagem: detém a função de organizar a distribuição de fios e cabos quando é necessário mudar o seu direcionamento, permitir o acesso à instalação elétrica ou derivar uma instalação para outros ambientes, facilitando sua posterior manutenção;
- Eletrodutos: funcionam como canais para a passagem dos cabos e fios;
- Cabo polarizado para som: detém a função de conduzir a corrente elétrica;
- Cabo polarizado para som #2,5mm²: detém a função de conduzir a corrente elétrica.

Considerar as seguintes informações:

- O projeto não define o dimensionamento da tubulação, deve-se considerar o diâmetro de 1".;
- A tubulação de som embutido na parede ou forro será em PVC rígido incombustível;

- A alimentação dos pontos de sonofletor em cabo polarizado #1,5mm².

9. LUMINOTÉCNICA

A execução deve seguir rigorosamente as especificações indicadas em projeto. Deve-se selecionar as luminárias e lâmpadas mais adequadas para atender às necessidades do projeto, considerando eficiência energética, temperatura de cor, índice de reprodução de cor (IRC), entre outros.

É importante seguir as normas e regulamentações adequadas para complementação na execução do projeto luminotécnico.

Seguem especificações mediante modelo de cada equipamento:

LUMINÁRIAS

01. Luminária Pendente Retangular com Acabamento Metálico Branco e Painel Leitoso (Similar - Smart Panel 3 – RC126B LED45/840 PSU W30L120).

Especificações:

- Pendente instalado a 1,90m do chão, exceto a localizada no café.
- Medidas indicadas no desenho.

02. Luminária Metálica na Cor Branca de Sobrepor com Difusor em Placa Leitosa Branca para duas Lâmpadas LED Tubulares – Lus tipo Branca (Similar - SoftLED 2 – RC262B LED43/840 PSU REC WH).

Especificações:

- Prever acessório para a sobreposição na laje existente.

03. Luminária de Embutir Quadrangular com Acabamento Metálico Branco e Painel Leitoso Similar – Smart Painel 3 – RC126B LED 45/840 PSD W62I62.

04. Luminária de Embutir Luxspace – DN498 1xDLED-4000 PSD-E C WH.

Especificações:

- Refletor com acabamento branco

05. Luminária de Sobrepor Cilíndrica para LED (Similar – Luxspace – DN570C LED24S/840 PSED-E C WH.

Especificações:

- Acabamento metálico branco.

06. Luminária Metálica na cor branca de Embutir com Refletor em Alumínio e Acabamento metálico na cor Branca para Lâmpada LED com Luz tipo Branco Cálido – Dimerizável (Similar – Greenspace 4 – DN293B 1xDLED-3000 PSD WH).

Especificações:

- Refletor com acabamento branco

07. Luminária de Embutir na Parede Para Balizamento em Escadas (Similar – STEP LIGHT PHILIPS - BWG 150 LED50/NW PSU 220-240V IP67 9006).

Especificações:

- Acabamento metálico na cor branca.
- De cada piso de escada correspondente à locação da luminária, esta deve estar a 28cm do piso (altura a partir do piso para o eixo da luminária).

08. Luminária de Embutir no Piso (Similar – Vaya Uplite – BBP330 9xLED-HP/NW 220-240V 24).

Especificações:

- Uso como refletor nas paredes de pedras internas.
- Acabamento em aço.

09. Luminária de Sobrepor tipo calha com fechamento Hermético (Similar – BCW062 LED39/840 ACP PSU PC-PC).

Especificações:

- Uso para o Lixo e Depósito.

10. Luminária para Sanca ou Nichos, tipo LED Tubular (Similar – SmartLED Batten 2 – BN066C LED3/WW L1200).

Especificações:

- Aplicação com barras de terminações para encaixe contínuo.

11. Luminária para Sanca ou Nichos, tipo LED Tubular (Similar – BN066C LED3/WW L300).

Especificações:

- Aplicação com barras de terminações para encaixe contínuo.

12. Luminária em barra (Similar – Vaya Linear LP – BCP422 28x84 3000 L1200 CE).

13. Luminária de trilho (Similar – EcoStyle 3 – ST440T LED35S/840 PSU MB II WH).

LÂMPADAS

Verificar se a lâmpada LED é compatível com o soquete das luminárias a serem instaladas.

Seguem os modelos e especificações indicados em projeto:

- LED 75/840 – 44W
- LED 43/840 – 42W
- 1xDLED – 4000 – 23w
- LED 24S/840 – 26W
- 1xDLED – 3000 – 16w
- LED 39/840 – 36W
- LED 12/WW – 14W
- LED 3/WW – 4W
- LED 58W
- LED 50/NW – 4W
- 9XLED – HP/NW - 15.8W
- LED 35S/840 – 37W

ACESSÓRIOS

Tipos de Acessórios:

Conectores: Utilizados para unir trilhos emendas ou extensões.

Suportes: Fixados no teto ou na parede para suportar os trilhos.

Adaptadores: Permitem a conexão de luminárias com diferentes tipos de bases aos trilhos.

Deslizadores: Permitem o deslocamento das luminárias ao longo do trilho para ajuste da iluminação.

Modelos em Projeto:

Acessório Trilho 3C RCS 750 5C6 L2000 WH

Acessório Alimentador de trilho ZCS750 5C6 EPSL WH

Acessório Acabamento de fim de trilho ZRS750 EP WH

Acessório Conector I_ZCS750 5C6 IPC WH

Acessório Kit de tirantes – RC126B SUSPENSION KIT

Acessório SM REC aço branco RC262

Características técnicas:

Material: Os acessórios são geralmente fabricados em alumínio ou aço, garantindo resistência e durabilidade.

Acabamento: Pintura eletrostática para proteção contra corrosão e aspecto estético.

Especificações:

Os acessórios devem ser compatíveis com os trilhos e luminárias especificados.

10. ACESSIBILIDADE

Para execução do projeto de acessibilidade é de grande importância o estudo das normas e legislação mediante especificações. Conforme execução é indispensável:

- Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), que estabelece diretrizes para promover a inclusão e garantir os direitos das pessoas com deficiência.
- ABNT NBR 9050, que trata das questões de acessibilidade no ambiente construído, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.
- ABNT NBR 16200, que versa sobre acessibilidade em comunicação na prestação de serviços.

Projetar espaços e instalações que sejam utilizáveis por todas as pessoas, sem necessidade de adaptações especiais. Isso envolve a consideração das necessidades de pessoas com diferentes tipos de deficiência, idosos, gestantes e pessoas com carrinhos de bebê.

Considerar aspectos como rampas de acesso, elevadores, corrimãos, piso tátil, sinalização visual e auditiva, largura das portas e corredores, banheiros acessíveis, entre outros elementos que facilitam o deslocamento e uso dos espaços por pessoas com deficiência.

Garantir que a comunicação visual e auditiva seja acessível a todas as pessoas. Isso pode incluir o uso de legendas em vídeos, intérpretes de Libras (Língua Brasileira de Sinais), materiais em formatos acessíveis (Braille, áudio), entre outros.

Incorporar tecnologias que auxiliem na acessibilidade, como softwares de leitura de tela, dispositivos para ampliação de fontes, sistemas de navegação acessível em ambientes virtuais ou físicos.

Capacitar funcionários e colaboradores para atender às necessidades das pessoas com deficiência e promover uma cultura organizacional inclusiva.

11. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS/ DRENAGEM

Conjunto de tubulações, equipamentos, reservatórios e dispositivos destinados à condução dos fluidos entre pontos distribuídos em ambientes deliberadamente próximos ou contíguos, tendo em vista a redução de investimentos, a simplificação da operação e o acesso para manutenção preventiva e corretiva. As tubulações estão presentes em toda a edificação, nos locais definidos no projeto de instalações hidráulicas e sanitárias, devendo obedecer a esses projetos e suas especificações.

Na execução devem ser tomados cuidados especiais quando necessários cortes em pisos ou alvenarias.

Quando um corte implicar em dano aos aspectos estéticos de um paramento, mesmo que previsto em projeto, a Fiscalização deve ser alertada, para junto com o autor do projeto, decidir pela solução. No caso de tubulação aparente, devem ser escolhidos os percursos mais discretos possíveis.

A presença das demais instalações e elementos da edificação impõe a resolução de inúmeras interfaces e adaptações, mantendo-se, tanto quanto possível, as instalações embutidas, considerando-se as exigências de ergonomia, segurança e manutenção e tratando de impedir o acesso direto de pessoas às instalações de água.

Deve ser dispensada atenção especial aos aparelhos que representam lugares de encontro das instalações hidráulicas e de esgoto, tomando-se medidas especiais de higiene.

As instalações devem possuir acessos e controles para possibilitar e facilitar as atividades de manutenção preventiva e corretiva, dentro de um ótimo padrão, sem necessidade de demolições.

As instalações devem ser executadas de acordo com os projetos respectivos, depois de aprovados pelos órgãos competentes, e em obediência às normas da ABNT.

As canalizações devem ser montadas e realizados todos os testes hidrostáticos a elas correspondentes, antes da execução das alvenarias em que estejam embutidas.

As colunas de canalização devem correr embutidas nas alvenarias, salvo quando em chaminés falsas ou em outros espaços previstos para este fim, devendo, neste caso, serem fixadas às paredes por meio de suportes.

Os suportes (braçadeiras, perfilados, bandejas, entre outros) das tubulações, fixadas em paredes ou em lajes, devem ser determinados quanto aos tipos, dimensões e quantidades, de acordo com o diâmetro, peso e dimensão das mesmas.

As furações, rasgos e aberturas em elementos de concreto armado, necessários para passagem das tubulações, devem ser marcados e vedados com tacos, buchas ou bainhas antes da concretagem. Devem ser tomadas medidas que garantam a proteção de esforços não previstos, decorrentes de movimentações estruturais, e que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações. Na passagem de elementos estruturais de reservatórios, devem ser tomadas medidas que assegurem a estanqueidade e facilidade de substituição das peças.

As tubulações enterradas podem ser assentadas sem embasamento, desde que as condições de resistência e qualidade do terreno o permitam. A critério da Fiscalização, a tubulação pode ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples; o reaterro da vala deve ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações que deverão constar do projeto executivo.

Todas as tubulações metálicas aéreas, exceto as galvanizadas, devem receber proteção e pintura. Devem ser dadas, pelo menos, três demãos de tinta, para que se atinja a espessura mínima necessária; cada demão deve cobrir possíveis falhas e irregularidades das demãos anteriores.

As canalizações nunca devem ser inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2% no sentido do escoamento, não sendo admitido o sentido inverso.

As curvaturas dos tubos, quando inevitáveis, devem ser feitas sem prejuízo de sua resistência à pressão interna, da seção de escoamento e da resistência à corrosão.

Durante a construção, até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações devem ser vedadas com bujões rosqueados ou plugues, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel.

Os tubos de ventilação serão de PVC rígido, tipo esgoto, com ponta e bolsa soldáveis e, nas dimensões especificações em planta. Esses deverão ultrapassar em 30 cm a cobertura.

As caixas sifonadas serão em PVC rígido, com sifão interno, dotadas de grelha ou tampa cega, nas dimensões especificadas em planta.

As caixas de inspeção sanitária com tampa de concreto à vista serão construídas em alvenaria de tijolos maciços, com acabamento interno revestido com argamassa impermeável.

Os ramais do esgoto deverão ser executados com tubos (ponta e bolsa) e conexões de PVC rígido para instalações prediais de esgoto sanitário, sendo as juntas executadas com anel de borracha, nas bitolas especificadas no projeto.

As caixas de inspeção da drenagem serão em alvenaria de tijolos maciços, com acabamento interno revestido com argamassa impermeável.

A inclinação mínima das redes enterradas e ramais internos do prédio deverá ser de 0,5%. A caixa de inspeção de drenagem deverá ser interligada com a rede pública de águas pluviais, conforme indicação em projeto.

A caixa de gordura será do tipo simples (para até 2 cozinhas) com dimensões de 40x40x45 cm. conforme detalhe no projeto hidrossanitário.

11.1 ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS

11.1.1 EDIFICAÇÕES: TUBOS E CONEXÕES

Esgoto Sanitário e Águas Pluviais

- Tubulações de PVC rígido, ponta e bolsa, com anel de borracha, série normal, para diâmetros de 75mm a 150mm – NBR 5688;
- Tubulações de PVC rígido, ponta e bolsa com virola, série normal para diâmetros de 40mm – NBR 5688;
- Tubulações de PVC rígido, ponta e bolsa, com anel de borracha, série reforçada, para diâmetros de 50mm e 100mm – NBR 5688;
- Tubulações de PVC rígido, ponta e bolsa, com anel de borracha, corrugados, para diâmetros de 200mm a 400mm – NBR 15551;

- Tubulações de PVC rígido, ponta e bolsa, soldável, para diâmetros de 20mm a 75mm – NBR 5648.

12. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E TELECOMUNICAÇÕES

12.1 ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

12.1.1 ELETROCALHAS, PERFILADOS E ACESSÓRIOS

a) Eletrocalhas e Perfilados

Os perfilados e eletrocalhas deverão ser metálicos, linha semipesada, lisos ou perfurados, com galvanização eletrolítica ou de chapa pré-zincada, com tampas e fixação adequadas - fabricação Mopa, Sisa, Marvitec ou similar.

b) Acessórios

Serão do mesmo material das eletrocalhas e perfilados.

12.1.2 QUADROS E CAIXAS

a) Quadros Metálicos

QDG

Quadro de comando metálico medindo 800x600x220 mm em chapa de aço tratada, pintura a pó, caixa e tampa em chapa #18 na cor bege (RAL 7032) e placa de montagem em chapa #14 na cor laranja (RAL 2004), fecho com chave, ref. 901126 da linha CE da Cemar ou similar;

QLT-T e QLT-S

Quadro de comando metálico medindo 600x600x200 mm em chapa de aço tratada, pintura a pó, caixa e tampa em chapa #18 na cor bege (RAL 7032) e placa de montagem em chapa #14 na cor laranja (RAL 2004), fecho com chave, ref. 901122 da linha CE da Cemar ou similar;

QET-T e QET-S

Quadro de comando metálico medindo 500x500x200 mm em chapa de aço tratada, pintura a pó, caixa e tampa em chapa #18 na cor bege (RAL 7032) e placa de montagem em chapa #14 na cor laranja (RAL 2004), fecho com chave, ref. 901114 da linha CE da Cemar ou similar;

QB-T, QB-S, QE-T e QE-S

Quadro de comando metálico medindo 200x200x120 mm em chapa de aço tratada, pintura a pó, caixa e tampa em chapa #18 na cor bege (RAL 7032) e placa de montagem em chapa #14 na cor laranja (RAL 2004), fecho com chave, ref. 901101 da linha CE da Cemar ou similar;

Nota:

Os componentes internos devem ser montados conforme diagrama unifilar do respectivo quadro apresentado no projeto.

b) Quadro em Termoplástico

QLT-C

Quadro de distribuição de embutir para 8 disjuntores padrão DIN, em termoplástico auto-extinguível, com 1 fileira e caixa de dimensões mínimas de 286x274x110 mm, porta transparente, fornecido com trilho metálico e barras de neutro/terra, ref. 8GB1181, linha Simbox XF da Siemens.

Nota:

Os componentes internos devem ser montados conforme diagrama unifilar do respectivo quadro apresentado no projeto.

b) Caixas de Passagem

Caixa de FG ou PVC de alta resistência, injetada, auto-extinguível, com furação pré-fabricada para eletrodutos de diâmetro 3/4" e 1". Tamanhos utilizáveis: 4 x 4 x 2" quadrada, e 4 x 2 x 2" retangular.

As caixas maiores do que 4 x 4" serão metálicas em chapa de aço galvanizada ou tratada, com pintura eletrostática epóxi a pó, ambas com a tampa aparafusada, fab. Cemar ou similar.

Caixa de derivação em alumínio 4x2x2", ref. LPW-XPW-15, linha POLIWETZEL com tampa e tomada de 10 A - 250 V - fab. Wetzel ou similar

12.1.3 CABOS

Todos os cabos serão de 1ª linha atendendo as seguintes especificações:

a) Condutor de Cobre Isolado - 450/750 V (Linha AFUMEX da Prysmian ou similar)

Cabo de cobre singelo com têmpera mole, flexível (encordoamento classe 5), isolamento em termoplástico poliolefínico não halogenado, sem chumbo, com características de não propagação e autoextinção do fogo, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, tensão de isolamento 450/750V-70°C.

Secção mínima utilizável: 2,5 mm².

b) Cabo de Cobre com Capa Protetora - 0.6/1 kV(Linha AFUMEX da Prysmian ou similar)

Cabo de cobre singelo, têmpera mole, flexível (encordoamento classe 2 ou 5), isolamento em composto termofixo de borracha HEPR com cobertura em termoplástico poliolefínico não halogenado, sem chumbo, com características de não propagação e autoextinção do fogo, baixa emissão de fumaça e gases tóxicos e corrosivos, tensão de isolamento 0,6/1kV 90°C.

Secção mínima utilizável: 2,5 mm².

c) Cabo Multipolar Flexível (Tipo PP)

Cabo flexível, condutores de cobre com têmpera mole, encordoamento classe 5, isolamento em composto termoplástico de PVC flexível sem chumbo, anti chama 750V-70°C.

Secção utilizável: 3x1,5 mm².

12.1.4 DISJUNTORES, DRS E DPSS

a) Disjuntores

Disjuntores termomagnéticos dos circuitos terminais conforme NBR NM 60898 (linha branca ou cinza), com dispositivos térmicos e magnéticos fixos, curva característica de disparo tipo “C” com $I_{cc} \geq 3$ kA em 220 Vac, fab. Siemens, Steck, ABB ou Schneider.

Disjuntores termomagnéticos gerais dos quadros conforme NBR NM 60898 (linha branca ou cinza), com dispositivos térmicos e magnéticos fixos, curva característica de disparo tipo “C”, $I_{cc} \geq 6$ kA em 380 Vac, fab., Siemens, Steck, ABB ou Schneider.

Disjuntor termomagnético geral do quadro de distribuição QDG conforme NBR NM 60898, com dispositivos térmicos e magnéticos fixos, $I_{cc} \geq 10$ kA em 380 Vac, fab. Siemens, Steck, ABB ou Schneider.

b) DRs

Interruptores diferenciais DR tetrapolar tipo AC, correntes nominais indicadas no projeto, correntes nominais residuais de 30 ou 300 mA, fabricação Siemens ou similar.

c) DPS

Dispositivo protetor de surto (DPS) com $I_{m\acute{a}x}$ descarga de 40 kA, $V_{m\acute{a}x}$ operação de 275 V (L/N), tempo resposta < 25 ns, fabricação Siemens ou similar.

12.1.5 LUMINÁRIAS E LÂMPADAS

Luminárias e lâmpadas conforme especificadas no Projeto Luminotécnico.

12.1.6 ATERRAMENTO

O aterramento da edificação será o da malha de aterramento da Subestação, vide o projeto da subestação.

RECOMENDAÇÕES INICIAIS

Todos os componentes a serem utilizados nas instalações deverão obedecer às prescrições das normas respectivas da ABNT.

As instalações de cabeamento estruturado deverão ser executadas obedecendo ao projeto, especificações técnicas e listas de materiais, em conformidade com as prescrições das normas EIA/TIA 568-A e a norma brasileira NBR 14.565.

As instalações elétricas deverão ser executadas obedecendo ao projeto e especificações técnicas, em conformidade com as prescrições da Norma NBR 5410 e demais normas vinculadas.

As instalações do sistema de Proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) deverão ser executadas em conformidade com as prescrições da Norma NBR 5419.

Não será permitida alteração em projetos e especificações, a menos que tenha sido previamente proposta pela Contratada e aprovada pela fiscalização do IPHAN com registro no Diário de Obras. Caso ocorram, estas alterações devem ser anotadas pela contratada em projeto, durante todo o decorrer da obra.

Não serão admitidas marcas diferentes para um mesmo tipo de material (Ex.: Os condutores deverão ser de apenas um fabricante, os eletrodutos e acessórios deverão ser de um mesmo fabricante etc.).

Todas as alterações no projeto ou execução diferente do projeto original devem ser anotadas pela contratada e entregue ao engenheiro da obra. No final da obra, a contratada deverá fazer a atualização do projeto conforme construído. As alterações deverão ser entregues ao IPHAN impressa e em meio eletrônico.

12.1.7 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS

Todos os quadros deverão ser novos, com barramento trifásico + neutro + terra, com trilhos 35mm para fixação de disjuntores e espelho de proteção, seguindo rigorosamente o diagrama trifilar constante no projeto.

O espaço interno dos quadros deverá ser amplo para permitir a acomodação dos cabos sem curvas acentuadas e esforços nas conexões.

Os Quadros de Distribuição de Circuitos e Quadro Geral de baixa tensão serão de profundidade mínima de 15cm, instalados internamente em Sala elétrica apropriada na edificação, grau de proteção IP-40 composto de moldura, espelho metálico e porta com pintura na cor cinza (RAL 7032), eletrostática epóxi a pó, com regulagem de profundidade ajustável por meio de porca e arruela, caixa em chapa de aço espessura mínima de 1,5mm, com parafusos para fixação de placa de montagem.

Todos os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico 100% IACS, com densidade de corrente máxima de 1,75A/mm², montados sobre isoladores de material não higroscópio, capaz de suportar as elevações de temperatura prescrita pelas normas ABNT/IEC, bem como a esforços dinâmicos de curto-circuito. Devem ser observadas as distâncias mínimas ditadas pelas normas ABNT quanto à fase-fase, fase-neutro e fase-terra.

O quadro deverá ser fornecido totalmente montado e testado, em perfeitas condições de funcionamento, com todas as ligações elétricas efetivadas, identificação de todos os circuitos nos disjuntores e condutores, identificação externa, conforme indicado nos diagramas trifilares.

12.1.8 DISJUNTORES

Possui como função principal proteger as pessoas ou o patrimônio contracorrentes de sobrecarga e curto-circuito.

Os disjuntores instalados nos QDC's deverão obedecer aos padrões da norma IEC 60947-2, com capacidade mínima de interrupção nominal de curto-circuito de 6,0 kA em 220V, curva C, com sistema de fixação de trilhos DIN 35mm, exceto os disjuntores de proteção geral dos QDC's e QGBT que deverá ser de acordo com a IEC 947-2, curva C, com capacidade mínima de interrupção nominal de curto-circuito de 10,0 kA.

Todos os disjuntores deverão ser novos e com certificado do Inmetro.

12.1.9 TOMADAS DE ENERGIA ELÉTRICA

Tomadas de embutir 2P+T padrão brasileiro (NBR 14136) de 10 ou 20 A - 250 V, cor branca, linha Pial Plus da Pial Legrand;

Tomadas de embutir 2P+T padrão brasileiro (NBR 14136) de 10 A - 250 V, com espelho na branca e módulo (s) na cor vermelha, linha Pial Plus da Pial Legrand;

As tomadas deverão ser 2P+T padrão brasileiro NBR 14136 20A-250V~.

Altura das tomadas:

Tomada baixa: 0,40m do eixo central ao piso acabado em cx 2'x4', cx.4"x4" ou em canaleta de alumínio, conforme indicado em projeto.

Tomada média: 1,20m do eixo central ao piso acabado.

Tomada alta: 2,20m do eixo central ao piso acabado, ou conforme indicado em projeto.

As tomadas especiais, como para copiadoras, Centrais de CFTV e Alarme, PABX, equipamentos para eletrodomésticos do café e copa etc., deverão possuir uma etiqueta acrílica, fixada na placa, identificando o nome do equipamento.

Todas as tomadas deverão ser identificadas externamente, no espelho, através de etiquetas acrílicas, indicando o circuito e quadro a que pertencem.

Todas as tomadas para uso em área externa deverão ser a prova de umidade com Índice de proteção IP-44.

12.1.10 INTERRUPTORES

Interruptores simples e paralelo de 10 A-250 V, cor branca, linha Pial Plus da Pial Legrand, com número de seções indicado no projeto;

Todos os interruptores simples deverão ser fabricados com material não propagante a chama, possuírem bornes enclausurados e contatos prateados de alta durabilidade para correntes de 10A-250V~.

Os interruptores deverão ser embutidos em caixas 2X4" ou 4"x4" com placa de poliestireno na cor branca, com parafuso de fixação niquelados.

Para o Plenário, nas paredes de pedra serão instalados interruptores e tomadas, em condutele de alumínio fundido, deixados aparentes.

A altura dos interruptores será 1,20m do eixo central ao piso acabado.

12.1.11 ELETRODUTOS, CURVAS E LUVAS

a) Eletroduto de PVC

Eletroduto, luvas e curvas de cloreto de polivinila não plastificado (PVC), construídos conforme NBR 6150, auto-extinguível, rígido, rosqueável, paredes com espessura "classe A". Fornecimento em barras de 3m, fabricação Tigre, Amanco ou Cardinali.

b) Eletroduto de PEAD

Duto fabricado em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), na cor preta, de seção circular, corrugado, impermeável, alta resistência mecânica e a produtos químicos, nas seções indicadas no projeto, fabricação Kanaflex ou similar.

c) Eletroduto de FG

Eletrodutos rígidos e conexões (luvas e curvas) zincados eletrolíticos com camada de 12 micras, norma NBR 13057 - fab. Paschoal Thomeu, Apolo ou similar.

Aplicação: embutido, aparente abrigado ou no espaço do forro.

Eletrodutos rígidos e conexões (luvas e curvas) galvanizados a fogo, tipo pesado, norma NBR 5624 - fab. Paschoal Thomeu, Apolo ou similar.

Aplicação: uso ao tempo.

d) Bucha e Arruela

Conjunto de bucha e arruela de zamack ou alumínio fundido, com rosca cônica, fabricação Wetzell ou similar.

Os eletrodutos deverão ser novos com diâmetros indicados conforme projeto.

Todos os eletrodutos de PVC deverão ser do tipo rígido rosqueável, não propagantes à chama com rosca nas extremidades, fabricados e testados de acordo com as normas da ABNT (NBR 15465) e fornecidos em peças no comprimento de 3000mm, na cor preta e nos diâmetros indicados nas listas de materiais.

Para os eletrodutos de PVC rígido, serão utilizadas curvas 90° com pontas rosqueadas fornecidas com luvas.

Onde houver necessidade de curvas ou grupos paralelos de eletrodutos, estes deverão ser curvados de modo a formarem arcos concêntricos, mesmo que sejam de diâmetros diferentes. O número máximo de curvas entre duas caixas deverá ser de duas. Deverão ser obrigatoriamente usadas curvas pré-fabricadas em todas as mudanças de direção.

Não será permitido aquecer os eletrodutos para facilitar seu curvamento, sendo que este deverá ser executado ainda, sem enrugamento, amassaduras ou avarias no revestimento.

As emendas de eletrodutos deverão ser realizadas mediante luvas apropriadas.

Os eletrodutos roscados no campo deverão ter rosca em concordância com as normas, devendo permitir o rosqueamento de no mínimo 5 (cinco) fios de rosca. As roscas que contiverem uma volta ou mais de fios cortados deverão ser rejeitadas, mesmo que a falha não fique na faixa de aperto.

As seções externas deverão ser perpendiculares ao eixo longitudinal do eletroduto, devendo ter a sua parte interna devidamente escarificada para remoção de rebarbas, a fim de impedir danos aos condutores elétricos.

A conexão de eletrodutos rígidos às caixas não rosqueáveis, deverá ser por meio de buchas e arruelas apropriadas. Não será permitido o uso de cola, para junção dos mesmos.

Durante a sua instalação e antes da enfição, os eletrodutos deverão ter as suas extremidades fechadas a fim de evitar a entrada de corpos estranhos. Antes da enfição deverão ser instaladas, nas extremidades dos eletrodutos, buchas adequadas a fim de evitar danos no isolamento dos condutores.

Os eletrodutos deverão ser submetidos à cuidadosa limpeza antes da enfição, verificando-se o total desimpedimento no interior dos mesmos.

12.1.12 ELETROCALHAS, PERFILADOS E ACESSÓRIOS

As eletrocalhas serão lisas, com tampa, fabricadas em chapa de aço galvanizado com bitola mínima de 14 msg, dimensões indicadas em projeto, serão utilizadas para transporte de condutores até os pontos elétricos e dos condutores de alimentação dos quadros elétricos, partindo do QGBT, conforme indicado em projeto.

Deverão ser utilizados somente os acessórios adequados e próprios recomendados pelo fabricante da eletrocalha nas conexões, suportes, curvas, acabamentos etc.

12.1.13 CONDULETES

Serão utilizados caixas de passagem tipo conduletes, para derivação dos eletrodutos aparentes sobre o forro, e para instalação de interruptores e tomadas, em locais que não podem ser utilizadas caixas embutidas.

Os conduletes deverão ser fabricados em liga de alumínio fundido e serão múltiplos do tipo X. Para montagem do tipo de condulete solicitado pelo projeto, será conectado ao condulete múltiplo, um adaptador para eletroduto com rosca em uma extremidade e parafusos na outra. Deste modo serão montados conduletes tipo T, LR, LL e etc. Nas saídas não utilizadas, deverão ser colocados tampões em borracha neoprene, para impedir a penetração de sujeiras, umidade e outros, livres de rebarbas nas partes que ficam em contato com os condutores.

No caso de redução da bitola do eletroduto, será usada a bucha de redução múltipla juntamente com o adaptador múltiplo.

12.1.14 LUMINÁRIAS

Todas as luminárias deverão ser novas e deverão ter suas carcaças aterradas.

No caso de luminárias a serem montadas na obra, deve-se verificar antes da instalação e fixação, se todas as ligações foram feitas corretamente.

As luminárias não deverão ser instaladas com lâmpadas colocadas.

A colocação de luminárias deverá ser feita utilizando-se método adequado, sem causar danos mecânicos à luminária e seus acessórios e sem esforços excessivos, a fim de que sua remoção em qualquer tempo possa ser feita sem dificuldade.

Uma vez fixadas as luminárias, deve-se verificar o seu alinhamento com as demais e/ou vigas, paredes etc.

Nos banheiros serão instaladas LUMINÁRIAS DE EMBUTIR GREENSPACE 4 - DN292B 1xDLED-3000 PSD WH.

Nas incubadoras LUMINÁRIA DE EMBUTIE SMART OFFICE LED - RC100C LED35S/840 PSU W60L60.

Nas áreas livres internas e de circulação LUMINÁRIA DE SOBREPOR LUXSPACE - DN570C LED24S/840 PSED-E C WH.

Nas salas LUMINÁRIA PENDENTE CELINO - TPS682 1xTL5-25W/840 HFD D8 SM2 ALU.

No auditório LUMINÁRIA DE EMBUTIR LUXSPACE - DN498 1xDLED-4000 PSD-E C WH.

12.1.15 CONDUTORES ELÉTRICOS

Todos os condutores deverão ser novos, sendo fornecidos e instalados pela contratada.

Todos os cabos deverão ser fornecidos em rolos ou bobinas, conforme o caso, nas seções em milímetros quadrados indicados, com certificação pelo Inmetro.

Deverão ser utilizados cabos flexíveis em cobre têmpera mole, antichama, classe de encordoamento 5, tensão de isolamento para 450/750V, material de isolamento de PVC sem chumbo, 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito, conforme NBR NM 247-3 e NM 280.

Quando em instalações sujeitas à umidade ou quando especificados em projeto, deverão ser utilizados cabos flexíveis em cobre têmpera mole, antichama, classe de encordoamento 5, tensão de isolamento para 600/1000V, material de isolamento e cobertura de PVC sem chumbo, 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito, conforme NBR 7288 e NM 280.

Todo cabo encontrado danificado ou em desacordo com as Normas e Especificações, deverá ser removido e substituído.

Todos os cabos deverão ser instalados de maneira que formem uma aparência limpa e ordenada.

Os cabos de cobre nu, encordoamento classe 2,7 fios, fornecidos nas seções em milímetros quadrados indicados nas listas de materiais e fabricados dentro das normas ABNT ou normas internacionais.

13. SUBESTAÇÃO

13.1 DADOS DA INSTALAÇÃO

Subestação transformadora trifásica abrigada de 112.5 kVA, localizada no 1º pavimento, atenderá a carga total instalada de 107,3 kW da unidade consumidora denominada de Polo Tecnológico.

13.2 CARACTERÍSTICAS DO RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO

O ramal de entrada subterrâneo derivará da rede subterrânea em 15 kV da Cemar na área tombada pelo Iphan, será composto de quatro cabos monopólares (um reserva) de 25 mm² - 15 kV, isolação em termofixo (EPR), com terminações (muflas) nas extremidades, na chegada dos cabos na SE abrigada serão instalados pára-raios (um para cada fase).

O ramal será protegido por duto de Ø5" em PEAD no trecho entre rede da Cemar e caixa de inspeção junto a edificação e por eletroduto em aço galvanizado de Ø5" no trecho entre essa caixa de inspeção e SE, com curva de aço galvanizada na subida para a SE no 1º pavimento.

Caixa de inspeção nas dimensões 800x800x1000 mm, com subtampa metálica e chumbadores para colocação de lacres, posicionada no local indicado na planta 02/02.

13.3 TRANSFORMADOR

13.3.1 DIMENSIONAMENTO

Na planilha anexa a demanda calculada de 105,3 kVA determina um transformador de 112,5 kVA, conforme a Tabela 5 da NT.31.002.

13.3.2 CARACTERÍSTICAS

Conforme a Tabela 5 da NT.31.002:

- Transformador a seco
- Potência: 112.5 kVA
- Classe de Tensão: 15 kV
- Ligação em Delta - Estrela aterrada (neutro acessível)
- Tensão Primária: 13.8 kV
- Tensão secundária: 380/220 V
- Taps primários: 13.8/13.2/12.6/12/11.5 kV
- Frequência: 60Hz

13.4 PROTEÇÕES:

13.4.1 PARA-RAIOS:

Os para-raios terão as seguintes características, conforme Tabela 3 da NT.31.002:

- Óxido de zinco
- Classe de tensão: 12 kV
- Capacidade de interrupção: 10 kA
- Nível básico de isolamento: 95 kV

13.4.2 PROTEÇÃO EM MÉDIA TENSÃO:

Chave Seccionadora Fusível Tripolar (uso interior) com as seguintes características, conforme Tabela 3 da NT.31.002:

- Classe de tensão: 15 kV
- Corrente nominal de 100 A
- Nível básico de isolamento: 95 kV
- Elo fusível de 6 HH

13.4.3 PROTEÇÃO GERAL DE BT:

Proteção geral de BT com disjuntor termomagnético tripolar de 175 A, conforme Tabela 3 da NT.31.002, ajustes fixos, capacidade de interrupção simétrica mínima de 10 kA e tensão de isolamento mínima de 500 Vca.

13.4.4 BARRAMENTO DA SUBESTAÇÃO EM MT:

Será em vergalhão de cobre de $\varnothing 1/5"$, conforme Tabela 5 da NT.31.002, com a distâncias mínimas de 200 mm entre fases e de 150 mm entre fase e neutro.

Será adotado o seguinte padrão de cores para pintura de identificação do barramento:

- Fase A → vermelha
- Fase B → branca
- Fase C → marrom.

13.4.5 CIRCUITO DE BT:

O circuito de BT derivado do transformador será em cabos com isolação em termofixo (EPR), classe de isolamento de 0.6/1 kV, condutor de cobre classe de encordoamento 2, secções: 3x70 mm² (fases) e 1x35 mm² (neutro), eletroduto em aço galvanizado de Ø2", nos trechos entre transformador e caixa medição e desta até o QDG (quadro de distribuição geral da edificação). O aterramento do neutro do transformador será em cabo de cobre nu de secção 35 mm², têmpera meio dura.

As plantas e cortes da SE mostram o encaminhamento do alimentador de BT e localização da Medição.

O padrão de cores adotado na BT (barramentos e condutores):

- Fase R → preto
- Fase S → branca
- Fase T → vermelho
- Neutro → azul claro
- Condutor de proteção (PE) ou Terra → verde ou verde-amarelo.

No caso da utilização de cabos pretos identificá-los nas extremidades com fitas adesivas nas cores ditas acima.

13.4.6 MEDIÇÃO:

A medição será com faturamento monômio (somente do kWh) em BT utilizando-se caixa de medição padrão Cemar (Desenho 20 da NT.31.002), composta da caixa de TCs, caixa do medidor e caixa da proteção geral de BT, ficará fora da SE no local indicado nas plantas da SE.

13.4.7 ATERRAMENTO:

A resistência de aterramento da malha de terra da SE será menor ou igual a 10 Ω em qualquer época do ano.

A distância mínima será de 2500 mm entre os eletrodos da malha de terra que terá no mínimo 06 hastes de 5/8" x 2500 mm interligadas por meio de condutor de cobre nu de seção 50 mm², têmpera meio dura

Serão ligadas ao sistema de aterramento com cabo de cobre nu de 25 mm² (têmpera meio duro) e conectores apropriados todas as partes metálicas sem tensão

da subestação (portas, grades e telas de proteção, suportes de equipamentos, carcaças de equipamentos, caixa de medição, eletrodutos e outros).

Os cabos de cobre nu de aterramentos do neutro do transformador (35 mm²) e dos para-raios serão protegidos nas descidas para a malha de terra por eletroduto de PVC de Ø1”.

As hastes de aterramento são de aço revestida de cobre com camada de espessura mínima de 0,25 mm.

Todas as conexões às hastes serão com solda exotérmica, exceto a da única caixa de inspeção que será com conector especial para permitir a medição da resistência de aterramento. A caixa de inspeção será de alvenaria com 300x300x500 mm.

13.4.8 FATOR DE POTÊNCIA:

O fator de potência médio calculado da instalação conforme planilha anexa é 0,95, portanto maior do que 0,92 que é o mínimo exigido, assim não será necessária a instalação de banco de capacitores para correção de FP.

14. CFTV

14.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS CFTV

As características técnicas mínimas dos equipamentos, aparelhos e dispositivos, que deverão ser utilizados para a instalação e montagem do sistema de circuito fechado de televisão digital estão definidas a seguir:

14.2 CÂMERA IP COLORIDA TIPO FIXA OU MÓVEL

Principais Características

Pan/Tilt Horizontal: 300° e Vertical: 120°

Resolução do display 640 x 480 Pixels

Wi-Fi b/g/n;

DDNS gratuito

Detecção de movimento

Compatível com iOS e Android e Blackberry

Ângulo de visão de 60°.

Modelo FI8918W

Linha Interna

Sensor de Imagem 1/4" CMOS

Resolução do display 640 x 480 Pixels

Iluminação mínima 0.5 LUX

Lente f: 2.8mm, F:2.4

Ângulo de Visão 60°

Pan/Tilt Sim

Ângulo Pan/Tilt Horizontal: 300° e Vertical: 120°

Wireless Sim

Entrada de áudio Microfone embutido

Saída de áudio Alto falantes, com um conector de áudio

Compressão de áudio ADPCM

Compressão de imagem MJPEG

Taxa de FPS (frames per second) 15 fps (VGA), 30 fps (QVGA)

Frequência da Luz 50Hz, 60Hz

Espelhamento da imagem Vertical / Horizontal

Padrão Wireless IEEE 802.11 b/g/n

Criptografia Wireless Enciptação WEP & WPA WPA2

Rede de Área Local (LAN) 10/100 Mbps RJ - 45

Protocolo de Rede HTTP, FTP, TCP/IP, UDP, SMTP, DHCP, PPPoE, DDNS,

UPnP

Leds Infravermelhos 11 LEDs Infravermelhos (5mm), Visibilidade noturna de até 8 metros

Temperatura de operação 0° ~ 40°C

Umidade de Operação 20% ~ 85% sem condensação

Temperatura de Armazenagem -10°C ~ 60°

Umidade de armazenagem 0% ~ 90% sem condensação

Sistema Operacional Suportado Windows, Macintosh, Android, iOS

Navegadores de Internet compatíveis IE6 ou versão superior

(Recomendado), Firefox, Chrome, Safari e navegadores web padrões

Consumo de energia 5 Watts

Certificação CE, FCC

Dimensões (mm) (C) 110 x (L) 100 x 108 (H)

Fabricante Foscam ou similar

14.3 CAIXAS DE PROTEÇÃO DAS CÂMERAS FIXAS

- As caixas de proteção deverão ser adequadas para os ambientes de instalação das câmeras, sejam eles internos ou externos, possuindo grau de proteção IP64 ou IP66, respectivamente;
- As caixas deverão ser de alumínio anodizado ou em chapa de aço com pintura eletrostática;
- Todas as caixas externas deverão ser apropriadas para instalação ao tempo;
- Possuir vidro de proteção na parte frontal, com desembaçador quando em uso externo;
- Os suportes de fixação das caixas deverão ser adaptáveis às estruturas onde serão instalados e permitir o ajuste da posição da câmera, visando à otimização do local de foco. Deverão ser metálicos com articulação de 360° na direção horizontal e 90° na direção vertical.

14.4 GRAVADORES DE VÍDEO EM FORMATO DIGITAL

Os Gravadores de Vídeo em Formato Digital deverão possuir no mínimo as seguintes características:

- Tipo stand alone (não serão aceitas placas de captura de vídeo instaladas em microcomputadores);
- Resolução de visualização: mínimo CIF (320x240);
- Resolução de gravação: mínimo CIF (320x240);
- Sistema operacional Linux;
- Interface para conexão à rede telemática padrão Ethernet, TCP/IP;
- Exibição em tempo real para cada câmera (30 fps por câmera em CIF), perfazendo o total de:
 - 120 fps para equipamento 4 câmeras;
 - 240 fps para equipamento 8 câmeras;
 - 480 fps para equipamento 16 câmeras.
- Temperatura de operação de 0° C até 40° C;
- Colorido, padrão NTSC, preferencialmente;
- Compatível com os demais sinais de vídeo;

- Gravação programável de 1 (um) à 30 (trinta) 'frames' por entrada de vídeo e independentemente da quantidade de entradas utilizadas;
- Deverá ser, no mínimo, quadriplex (exibição, gravação, reprodução e acesso remoto simultâneos) sem prejuízo de velocidade ou qualidade das imagens;
- Detecção de movimento;
- Pré-alarme e pós-alarme;
- Modo de gravação contínuo ou por acionamento de alarmes;
- Com 'software' para sua configuração, programação e visualização de imagens via computador remoto;
- Gravação em disco rígido interno, de no mínimo:
 - 80 (oitenta) GB para sistema de 04 (quatro) câmeras;
 - 160 (cento e sessenta) GB para sistema de 08 (oito) câmeras;
 - 240 (duzentos e quarenta) GB para sistema de 16 (dezesesseis) câmeras;
 - Para qualquer caso acima, a capacidade deverá permitir no mínimo 30 dias de gravação, de acordo com o número total de câmeras instaladas no NVR, com regravação automática das imagens mais novas sobre as mais antigas por esgotamento da capacidade do disco. Como orientação do cálculo da capacidade do disco rígido, considerar gravação contínua no horário comercial (07:00 às 18:00h de segunda a sábado) e gravação por alarme nos demais horários, considerando 15 minutos diários;
- Deverá possuir gravador de DVD interno para realização de back up;
- Deverá possuir a facilidade para controle dos movimentos PTZ de câmeras móveis, inclusive de outras marcas além da do fabricante do NVR;
- No mínimo 1 saída digital (padrão VGA ou SVGA) e uma analógica (padrão sinal composto de vídeo).

O equipamento deverá permitir, através de aplicativo de gerenciamento e controle, a visualização das imagens das câmeras na tela dos monitores de computadores, em rede de telecomunicações, certificados e permitidos pelo sistema.

14.5 FONTE CENTRALIZADA DE ALIMENTAÇÃO PARA CÂMERAS DE VÍDEO

- Entrada 127/220VAC - 60 Hz;
- Saída de 12 Vcc ou 24 Vac - 60 Hz;
- Transformador com saída isolada;

- Proteção por fusíveis individuais nas saídas. Deverá possuir a mesma quantidade de saídas que a capacidade de câmeras do NVR;
- Supressor de surto de tensão;
- Fusível de proteção geral;
- LED indicador da fonte ligada e das saídas ligadas;
- Chave liga/desliga;
- Unidade de sincronização para câmeras;
- Modulo chassis de até 2U;
- Construída para fixação em rack de 19";
- Terminais com parafuso para fixação dos cabos de alimentação das câmeras.

Os cabos de Categoria 6 deverão atender plenamente todas as características descritas pelas normas ANSI/TIA/EIA 568 B.1, ANSI/TIA/EIA 568 B.2 e ABNT/NBR 14565 para a mesma categoria;

A distribuição dos fios deverá seguir o padrão "T568A", como definido na norma ANSI/TIA/EIA-568B.

Todos os cabos UTPs do mesmo trecho de duto deverão ser lançados simultaneamente.

É vedada a reutilização de cabos UTPs, para qualquer finalidade, devendo os cabos que apresentarem problemas (danificados, muito curtos etc.) ser integralmente substituídos.

- Impedância característica de 100 Ohms;
- A capa de proteção dos cabos será do tipo não propagante a chamas;
- Os condutores serão do tipo sólido, em cobre recozido;
- A bitola dos condutores será 24 AWG;
- Tensão máxima de lançamento 110N (11,4Kgf);
- Serão utilizados cabos de cor azul, todos da mesma cor, para distribuição horizontal;
- Deverá possuir e apresentar certificado de homologação da ANATEL.
- Na capa de proteção dos cabos, será marcada, de forma indelével e em intervalos regulares de, no máximo, 100 cm, a seguinte sequência de dizeres:
 - Nome do fabricante;
 - Seção nominal do condutor;

- Categoria segundo a ANSI/TIA/EIA.

Cada conexão será identificada mediante anilha plástica permanente nas duas extremidades, que possibilite identificar de forma imediata e inequívoca os pontos de origem e destino;

O raio mínimo no mínimo de curvatura para o cabo UTP deverá ser de 4 vezes o diâmetro do cabo;

Os Conectores RJ-45 de Categoria 6 deverão atender plenamente todas as características descritas pelas normas ANSI/TIA/EIA 568 B.1, ANSI/TIA/EIA 568 B.2 e ABNT/NBR 14565 para a mesma categoria.

A distribuição dos fios deverá seguir o padrão “T568A”, como definido na norma ANSI/TIA/EIA-568B.

Todos os conectores RJ45 devem ser constituídos de 8 vias (quatro pares) na parte frontal, com contatos revestidos com uma camada de ouro de, no mínimo, 50 micropolegadas de espessura.

Devem utilizar codificação por cores com o uso e identificação, conforme ANSI/TIA/EIA.

Para atender a finalidade descrita acima, o sistema de CFTV deverá contar com as seguintes funcionalidades:

- Câmeras de vídeo coloridas, fixas, posicionadas estrategicamente, conforme representado nos desenhos do projeto;
- As imagens captadas pelas câmeras serão enviadas via cabo para um armário de equipamentos de telecomunicações, onde ficará o gravador digital;
- A operação do sistema será feita nos computadores da Unidade da Rede de CFTV, habilitados para tanto;
 - Haverá visualização das imagens em tempo real, por câmera;
 - A programação dos parâmetros de gravação deverá ser feita por câmera;
 - A programação deverá permitir: a gravação contínua, gravação por detecção de movimento, gravação por acionamento de alarme (com pós e pré-alarme) e gravação por acionamento do operador;
- Regravação automática das imagens mais novas sobre as mais antigas após o período mínimo de 30 dias;
- Permitir interface com os sistemas de alarme eletrônico, se houver.

Os eletrodutos empregados na descida do forro, teto, parede ou piso serão de PVC rígido classe B com diâmetro mínimo de 1”.

As curvas para os eletrodutos, quando necessárias, deverão ser longas, do tipo pesado, bem como os eletrodutos. Portanto, não será admitido curvar-se os eletrodutos na obra. Os eletrodutos deverão ser unidos por meio de luvas.

As eletrocalhas serão lisas com tampa em chapa pré-zincada, bitola 20 aparafusada ou de pressão, acabamento a fogo, material pré-zincado a quente, nas dimensões especificadas neste projeto (ver plantas). Será da responsabilidade do instalador o fornecimento de todos os acessórios necessários à perfeita instalação do sistema tais como peças como: curvas, tês, cruzetas, curvas de inversão, cantoneiras ZZ suportes, vergalhão, saídas para eletrodutos etc., nas dimensões especificadas. A sustentação das eletrocalhas se dará pelos vergalhões fixados na laje através das cantoneiras ZZ colocados num afastamento de no máximo 1,5m ao longo da extensão da eletrocalha. Quando não houver lajes, a montagem da infraestrutura poderá ser executada, preferencialmente através de “mão-francesa” fixadas nas paredes, acima do forro ou ainda, através de fixação na estrutura de sustentação do telhado.

Fabricantes.: Mopa, Salf, Cemar, Sisa ou similar.

Todas as curvas e luvas devem ser do mesmo material e tipo do eletroduto.

Nas tubulações entre forros, deverão ser utilizados sistemas metálicos de fixação e sustentação a cada 1,20m de comprimento da tubulação, compostos por barras rosqueadas de 1/4” de diâmetro fixadas a laje e tendo na extremidade inferior uma abraçadeira tipo D para suportar a eletroduto.

As arruelas e buchas metálicas deverão ser em ferro galvanizado ou liga especial de alumínio, cobre, zinco e magnésio e sempre empregadas nas uniões dos eletrodutos e caixas de passagem como a caixa de piso que servir de derivação para os balcões.

As caixas de passagem metálicas serão peças metálicas constituídas em chapa de aço galvanizado a fogo, na espessura mínima nº 16 (BWG) ou nº 15 (MSG), com o devido tratamento antiferruginoso, ou em liga de alumínio, com tampa aparafusada, nas dimensões especificadas em planta. Todas as entradas de eletrodutos deverão ser aparafusáveis ou rosqueáveis com ou sem elementos de transição e utilizem buchas e/ou arruelas em seu interior. Fabricante.: Wetzel, Cemar, Thomeu ou equivalente.

15. CABEAMENTO ESTRUTURADO

A categoria do cabeamento UTP estabelece parâmetros reconhecidos nacional e internacionalmente, garantindo, assim, a performance adequada para o atendimento das necessidades mínimas de transmissão de dados exigidas.

Todas as áreas deverão possuir cabos Categoria 6.

Os parâmetros e testes de performance para transmissão de dados em redes locais são definidas principalmente pelas seguintes normas:

- Nacional: NBR14565;
- Internacionais: ANSI/TIA/EIA 568 B.1, ANSI/TIA/EIA 568 B.2, ANSI/TIA/EIA 568 B.2-1, ANSI/TIA/EIA 568 B.3 e ISO/IEC 11801.

15.1 DIVISÕES DA REDE DE DADOS E VOZ

15.1.1 REDE DE ENTRADA DE FACILIDADES

A Rede de Entrada de Facilidades de Telecomunicações está localizada na circulação da entrada de serviço da edificação, onde serão utilizados cabos telefônicos definidos pela concessionária para sua alimentação.

15.2 CABOS PARA O TRÁFEGO DIGITAL

15.2.1 OBRIGAÇÕES DA OPERADORA DE TELEFONIA

Para troncos digitais, os cabos poderão ser em fibras, coaxiais ou em par metálico.

Neste caso, ao preparar processo licitatório para o fornecimento de serviços de telefonia, deverá incluir as seguintes exigências para a(s) operadora(s) de telefonia vencedora(s):

- Fornecimento e a instalação dos cabos para o tráfego digital até o CDG, passando por outros distribuidores, caso existentes.

Observação: No CDG, a Contratada deverá fornecer e instalar conexão física e lógica até os elementos de conexão de espelhamento de portas de tronco digitais existentes.

Caso não exista ou não seja previsto os elementos de conexão de espelhamento de portas de tronco digitais, estes elementos deverão ser fornecidos e instalados pela Contratada.

- Fornecimento e instalação de, no mínimo, 2 elementos de conexão para cada fibra, par, cabo, compatíveis com a tecnologia do respectivo cabo (fibras, pares metálicos ou coaxiais) em cada distribuidor, ao longo do caminho.
- Conexão interna de todos os elementos de conexão/distribuição digital do CDG, com cordões/jumpers, conforme a tecnologia adotada.

Caso haja a necessidade de mudança de tecnologia de cabo (fibras ópticas para coaxial, par trançado para coaxial etc.) a Empresa Operadora de Telefonia deverá prover todos os cabos, elementos de conexão, conversores, bandejas e racks para acomodação, infraestrutura e o que for necessário para a perfeita conexão física e lógica até o CDG.

No CDG a Empresa Operadora de Telefonia deverá entregar os cabos e conectores digitais totalmente compatíveis (lógica e fisicamente) com as portas de tronco digitais.

Observações:

No CDG, a Contratada deverá fornecer e instalar conexão física e lógica até os elementos de conexão de espelhamento de portas de tronco digitais existentes.

Caso não exista ou não seja previsto os elementos de conexão de espelhamento de portas de tronco digitais, estes elementos deverão ser fornecidos e instalados pela Contratada.

15.3 SITUAÇÕES ESPECIAIS

Situações especiais devem ser analisadas à parte.

15.3.1 REDE PRIMÁRIA DE DADOS E VOZ

Para a conexão dos elementos ativos do Rack ou Quadro All Connect, serão utilizados Patch Cords em UTP flexível e de mesma categoria do cabeamento em UTP da Área de Trabalho.

15.3.2 REDE SECUNDÁRIA DE DADOS E VOZ

Em toda a Área de Trabalho (entre o Rack / Quadro All Connect e os Pontos de Dados e Voz) serão utilizados cabos par trançado (UTP), com 4 (quatro) pares Cat. 6, correndo por eletrocalhas e dutos de acordo com a especificação contida neste documento.

Cada conexão deverá ser identificada mediante marcadores plásticos em ambas as extremidades.

O comprimento de cabo, de acordo com a norma ANSI/TIA/EIA 568B para Rede Secundária são as seguintes:

- Rede balanceada máx = 90 m
- Distância até distribuidor = 5 m
- Cabos na área de trabalho = 5 m
- Comprimento total máx = 10m

15.3.3 NOMENCLATURA DOS PONTOS DE TELECOMUNICAÇÃO (PTS)

Utilizar a seguinte nomenclatura para os Pontos de Telecomunicações (PTs):

R1 P1 A01, onde:

R1 – Ponto;

P1 – Identificação do Rack ou Quadro All Connect;

A01 - Número sequencial de três dígitos, inclusive zeros à esquerda, indicando porta do Patch Panel.

15.3.4 TABELA DE UTILIZAÇÃO DOS PONTOS DE TELECOMUNICAÇÃO

A empresa contratada para o fornecimento e instalação da rede para comunicação de Dados e Voz deverá incluir tabela contendo uma coluna com os PTs (R1 P1 A01) e outra coluna com a utilização de cada PT.

Esta tabela deverá estar:

- No Projeto de Telecomunicações (Documentação a ser entregue pela contratada ao contratante);
- Em cada Rack (em todos eles) da rede local da Unidade, em uma bolsa fixada ao Rack (mesmo que o Rack não esteja no escopo do fornecimento).

15.4 ELEMENTOS COMPONENTES DA REDE DE DADOS E VOZ

15.4.1 ARMÁRIOS DE TELECOMUNICAÇÕES (AT)

Cada Unidade deverá possuir armário de telecomunicações – Racks, Standard 19”, fixado no piso elevado.

O circuito para alimentação da régua de tomadas do Rack deverá fazer parte do quadro de distribuição QDE, previsto no projeto de instalações elétricas.

15.4.2 RACKS DE BORDA E RACK CENTRAL

São Armários de Telecomunicações (ATs), no interior dos quais deverão ser instalados elementos, conforme os Planos de Face, reservando espaço para outros elementos.

Quadro All Connect

Quadro de distribuição, chamado All Connect nas dimensões 40x40x12cm que será alimentado por cabos UTP-4P vindos dos Racks do Pavimento.

Este quadro deverá ser equipado com dispositivos que auxiliarão na distribuição de todos os segmentos de telecomunicações: telefonia, antena, lógica, interfonia, centralizando assim, em um único espaço a distribuição de cada modalidade descrita.

O quadro será de embutir ou sobrepor, conforme projeto.

O quadro embutido em parede deverá facear o revestimento da alvenaria e ser nivelados e aprumados.

Deverá ser utilizadas arruelas, buchas metálicas em ferro galvanizado ou liga especial de alumínio, cobre, zinco e magnésio nas uniões dos eletrodutos ao quadro de distribuição e caixas de passagem, bem como borracha protetora nas bordas das aberturas feitas. A finalidade é eliminar as arestas dos eletrodutos e borda do quadro, que poderiam danificar a isolação dos cabos condutores utilizados.

A descrição dos dispositivos encontrados no interior deste quadro se encontra no arquivo 059_15_TEL_PE_VR_01A05_DIVE_R00.dwg

Todos os segmentos instalados no quadro deverão ser identificados através de anilhas plásticas na fiação e etiquetas de boa qualidade no quadro.

15.4.3 PLANO DE FACE

O Plano de Face dos Armários de Telecomunicações denominados Racks seguirá o desenvolvimento apresentado nos desenhos anexos (Ver Plantas de Detalhes).

15.5 REGRAS GERAIS

Caso haja a necessidade de equipamento roteador, este deverá ser instalado nos módulos A ou B ou conforme orientações do Plano de Face.

Casos especiais deverão ser analisados à parte.

15.5.1 PAINÉIS

Para Painéis Gerais, a Contratada deverá fornecer e instalar Patch Panels nos Racks. Os Painéis Gerais servirão para o atendimento de todos os Pts, sejam de Dados, de Voz ou de outra utilização.

15.5.2 PAINÉIS GERAIS

Serão formados por Patch Panels modulares de 19", composto por 24 (vinte e quatro) portas, conforme as especificações descritas neste documento, para a mesma categoria exigida para a Área de Trabalho.

O número de Patch Panels Gerais foi calculado de forma a suportar todos os Pontos de Telecomunicações (PTs) da Área de Trabalho (ATr), sejam pontos inicialmente destinados a Dados, Voz ou outra utilização, num horizonte de 5 anos, mais uma margem de segurança de 15%, respeitada a modularidade do n° de portas.

Para cada Patch Panel fornecido, deverá ser previsto e instalado, respectivo organizador horizontal de cabo.

Todos os Painéis Gerais fornecidos deverão ser do mesmo modelo e fabricante.

15.5.3 ELEMENTOS ATIVOS

A definição dos elementos ativos, como o concentrador (Switch) deverá obedecer aos padrões definidos pelo DEREPA (Departamento de Rede e Produção).

Os Switches serão instalados no interior do Armário de Telecomunicações (Rack).

O número de Switches foi calculado de forma a suportar a previsão inicial de Pontos de Telecomunicações (PTs) ativos da Área de Trabalho (ATr) destinados a Dados, num horizonte de 5 anos, mais uma margem de segurança de 15%, respeitada a modularidade dos mesmos.

Para cada Switch fornecido, deverá ser previsto e instalado, respectivo organizador horizontal de cabo.

15.5.4 PATCH CORDS RJ45/RJ45

Todos os Patch Cords devem convergir e serem conectados aos Painéis Gerais.

A quantidade mínima a ser fornecida e instalada para o propósito deverá ser a mesma do número de portas dos Painéis Gerais.

A Unidade poderá exigir nº maior de Patch Cords, conforme necessidade.

A Unidade poderá distribuir, conforme necessidade, os cabos Patch Cords que serão utilizados para interligar os Painéis Gerais com os Painéis de Voz ou os Painéis Gerais com os Switches.

O tamanho do cabo será definido pela Unidade, conforme necessidade.

Para conexão entre elementos ativos (Switch com Switch, Switch com roteador etc.) no mesmo Rack, ou em Rack instalados lado a lado:

Deverão ser fornecidos e instalados em organizadores de cabos, no interior dos Racks, em tamanho adequado e em mesmo número das necessidades de conexão dos elementos ativos.

15.5.5 LINE CORDS

Deverão ser fornecidos no mesmo número de Pontos de Telecomunicações destinados inicialmente a Dados.

15.5.6 CABEAMENTO EM UTP

Todos os pontos de telecomunicações (sejam destinados a Dados, Voz, etc.) deverão ser conectados aos Painéis Gerais, via Cabos UTP.

Cabos em UTP deverão ser instalados, conectando-se uma das extremidades nas portas IDC, traseiras, dos Painéis Gerais e a outra em conectores RJ-45 fêmea, de mesma categoria, instalados em caixas de conectores.

Cada Estação de Trabalho deverá ser provida de, no mínimo, dois pontos de telecomunicações (PTs).

Cada caixa de conectores deverá possuir, no mínimo, 1 (um) ponto de telecomunicação (PT).

Deverá haver identificação do PT na própria tomada.

Todo o cabeamento em UTP deverá ser certificado na categoria adotada, conforme normas ANSI/TIA/EIA-568-B.1, ANSI/TIA/EIA-568-B.2 (Categoria 6).

15.5.7 OUTROS ELEMENTOS

Foi previsto no Rack, o espaço de reserva para outros elementos.

15.6 INFRAESTRUTURA DE DUTOS

15.6.1 ELETRODUTOS

Os eletrodutos empregados na descida do forro ou teto, quando for o caso, para conectar o Rack até a caixa mais próxima dos pontos alimentados, serão de PVC rígido classe B e diâmetro mínimo de 1", na portaria. Nas áreas dos galpões os eletrodutos aparentes serão em Aço Galvanizado.

Os eletrodutos que forem instalados embutidos em parede ou piso serão de PVC rígido com o diâmetro mínimo de 1".

As curvas para os eletrodutos, quando necessárias, deverão ser longas, do tipo pesado, bem como os eletrodutos. Portanto, não será admitido curvar-se os eletrodutos na obra. Os eletrodutos deverão ser unidos por meio de luvas.

Para a taxa máxima de ocupação foi admitida 30%, o que corresponderá à soma das áreas externas totais dos condutores em relação à área útil interna do duto, eletroduto, eletrocalha etc.

Os trechos contínuos de tubulação, sem interposição de caixas ou equipamentos, não devem exceder 15 m de comprimento para linhas internas às edificações e 20 m para as linhas em áreas externas às edificações, se os trechos forem retilíneos. Se os trechos incluírem curvas, o limite de 15 m e o de 30 m devem ser reduzidos em 3 m para cada curva de 90°.

15.6.2 CURVAS E LUVAS

Todas as curvas e luvas devem ser do mesmo material e tipo do eletroduto.

Em cada trecho de tubulação delimitado, de um lado e de outro, por caixa ou extremidade de linha, qualquer que seja esta combinação (caixa-caixa, caixa-extremidade, extremidade-extremidade), podem ser instaladas no máximo 3 curvas de 90° ou seu equivalente de no máximo 270°.

15.6.3 SISTEMAS DE FIXAÇÃO

Nas tubulações entre forros, deverão ser utilizados sistemas metálicos de fixação e sustentação a cada 1,20m de comprimento da tubulação, compostos por barras rosqueadas de ¼" de diâmetro fixadas a laje e tendo na extremidade inferior uma abraçadeira tipo D para suportar o eletroduto ou uma barra de perfilado 38x19mm para suportar a eletrocalha. O sistema de fixação deve impedir a livre movimentação das tubulações, mantendo-as a uma distância máxima de 20 cm acima do forro.

15.6.4 ARRUELAS E BUCHAS

As arruelas e buchas metálicas deverão ser em ferro galvanizado ou liga especial de alumínio, cobre, zinco e magnésio e sempre empregadas nas uniões dos eletrodutos aos Armários de Telecomunicações (Rack) e caixas de passagem.

As arruelas e buchas deverão ser instaladas de forma a eliminar as arestas dos eletrodutos, buscando, assim, danificar a isolação dos cabos utilizados.

A borracha protetora deverá ser utilizada nas bordas de aberturas feitas em caixas e quadros cuja finalidade é de proteger a isolação dos cabos condutores.

15.7 CAIXAS E DISTRIBUIDORES

15.7.1 CAIXAS DE CONECTORES

Deverão ser adotadas caixas adequadas para a instalação de tomada RJ-45-fêmea, (Dados / Voz), da mesma categoria do cabo UTP, e perfeitamente conectadas ao sistema de conduto adotado.

Todas as Estações de Trabalho deverão possuir, no mínimo, 2 Pontos de Telecomunicações em caixas de conectores.

15.7.2 DISTRIBUIDOR GERAL DE TELEFONIA (DG) DE PAREDE

O projeto optou em exigir o fornecimento e instalação de CDG de parede.

Deverá ser e instalado, conforme locação em planta nas dimensões exigidas pela concessionária de telefonia, com dimensões mínimas de 60 cm x 60 cm.

Não serão permitidas a distribuição de cabeamento ou fiação livre, todas deverão estar obrigatoriamente dentro de tubulações.

Os cabos UTP não poderão ser encaminhados pelos mesmos dutos do cabeamento elétrico.

A distância mínima entre cabeamento de Dados ou Voz e fontes de interferências eletromagnéticas (incluindo condutores elétricos), deverá ser assegurada conforme tabela que se segue:

Os cabos não deverão estar sujeitos à pressão e a esforços de tração capazes de comprimir ou danificar sua capa externa ou o isolamento dos condutores.

15.8 ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

15.8.1 ARMÁRIOS DE TELECOMUNICAÇÃO

Apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D
Altura em Us (1U = 44,45 mm), com tampa em acrílico transparente.

Obediente aos requisitos da norma ANSI/TIA/EIA 569-^a

Confeccionados em aço de alta resistência padrão 14 e 16, com acabamento texturizado com pintura endurecida de poliuretano preto com, no mínimo, 57 cm de profundidade, com porta e chave.

Deverá ser instalada também no interior do Rack uma régua, com filtro de linha de oito tomadas de três pinos (F-N-T).

15.8.2 CABO UTP

Serão utilizados cabos de cobre não-blindados (UTP), com 4 (quatro) pares trançados, conectados em uma extremidade às portas IDC dos Painéis Gerais e à outra em conectores RJ-45 fêmeas, instaladas nas caixas de conectores.

Cada trecho contínuo de cabo deverá ser certificado na categoria exigida, conforme os procedimentos descritos nesta especificação.

Os cabos de Categoria 6 deverão atender plenamente todas as características descritas pelas normas ANSI/TIA/EIA 568 B.1, ANSI/TIA/EIA 568 B.2 e ABNT/NBR 14565 para a mesma categoria;

A distribuição dos fios deverá seguir o padrão “T568A”, como definido na norma ANSI/TIA/EIA-568B.

Todos os cabos UTP do mesmo trecho de duto deverão ser lançados simultaneamente.

É vedada a reutilização de cabos UTP, para qualquer finalidade, devendo os cabos que apresentarem problemas (danificados, muito curtos, etc.) ser integralmente substituídos.

A sobra de cabo UTP deverá ser de 3m nos Racks (sobra = trecho de cabo enrolado na base do Rack), e a sobra de cabo UTP nas tomadas lógicas deverá ser de 30 cm.

O comprimento máximo de destrançamento do cabo UTP para a crimpagem será de 13 mm, tanto na tomada lógica como no Patch Panel.

Impedância característica de 100 Ohms;

A capa de proteção dos cabos será do tipo não propagante a chamas;

Os condutores serão do tipo sólido, em cobre recozido;

A bitola dos condutores será 26 AWG;

Tensão máxima de lançamento 110N (11,4Kgf);

Serão utilizados cabos de cor azul, todos da mesma cor, para distribuição horizontal (rede secundária);

Apresentar certificado que comprove possuir, no mínimo, classe CM.

Apresentar certificação de performance elétrica e flamabilidade, pela UL (Underwriters Laboratories), CSA ou ETL, conforme especificações da norma ANSI/TIA/EIA-568B.2

Deverá possuir e apresentar a diretiva ROHS.

Deverá possuir e apresentar certificado de homologação da ANATEL.

Na capa de proteção dos cabos, será marcada, de forma indelével e em intervalos regulares de, no máximo, 100 cm, a seguinte sequência de dizeres:

- Nome do fabricante;
- Seção nominal do condutor;
- Categoria segundo a ANSI/TIA/EIA;

Cada conexão será identificada mediante anilha plástica permanente nas duas extremidades, que possibilite identificar de forma imediata e inequívoca os pontos de origem e destino;

O raio mínimo no mínimo de curvatura para o cabo UTP deverá ser de 4 vezes o diâmetro do cabo;

Os cabos UTP deverão ser fixados e agrupados nos dutos, calhas ou racks utilizando-se abraçadeiras de velcro, e não abraçadeiras de material plástico.

15.8.3 PATCH CORDS

Serão utilizados cabos de cobre não blindados (UTP), flexíveis, com 4 (quatro) pares trançados, conectorizados de fábrica, com conectores RJ-45 machos nas duas extremidades e contatos com, no mínimo, 50 micros polegadas em ouro, confeccionados e testados em fábrica, devendo ser apresentada certificação do fabricante;

Os cabos de Categoria 6 deverão atender plenamente todas as características descritas pelas normas ANSI/TIA/EIA 568 B.1, ANSI/TIA/EIA 568 B.2 e ABNT/NBR 14565 para a mesma categoria;

A distribuição dos fios deverá seguir o padrão "T568A", como definido na norma ANSI/TIA/EIA-568B.

Os Patch Cords deverão ser identificados e instalados no interior do Rack e organizados em guias de cabos horizontais e verticais, utilizando-se abraçadeiras de Velcro;

Cada uma das extremidades será identificada mediante etiqueta de plástico, com impressão térmica.

15.8.4 LINE CORDS

Serão utilizados cabos de cobre não blindados (UTP), flexíveis, com 4 (quatro) pares trançados, conectorizados de fábrica, com conectores RJ-45 machos nas duas extremidades e contatos com, no mínimo, 50 micros polegadas em ouro, confeccionados e testados em fábrica, devendo ser apresentada certificação do fabricante;

Os cabos de Categoria 6 deverão atender plenamente todas as características descritas pelas normas ANSI/TIA/EIA 568 B.1, ANSI/TIA/EIA 568 B.2 e ABNT/NBR 14565 para a mesma categoria;

A distribuição dos fios deverá seguir o padrão "T568A", como definido na norma ANSI/TIA/EIA-568B.

Cada uma das extremidades será identificada mediante etiqueta de plástico, com impressão térmica;

15.8.5 PATCH PANELS

Serão do tipo interconexão (interconnection) modulares de 19" e espaçamento máximo de 1 U, sendo fixados em Rack;

Deverão possuir 24 portas frontais RJ-45 fêmeas, com identificação, porta a porta e 24 portas traseiras de conexões do tipo IDC;

A distribuição dos fios deverá seguir o padrão "T568A", como definido na norma ANSI/TIA/EIA-568B.

Os Patch Panels de Categoria 6 deverão atender plenamente todas as características descritas pelas normas ANSI/TIA/EIA 568 B.1, ANSI/TIA/EIA 568 B.2 e ABNT/NBR 14565 para a mesma categoria;

15.8.6 CONECTORES RJ45

Os Conectores RJ45 de Categoria 6 deverão atender plenamente todas as características descritas pelas normas ANSI/TIA/EIA 568 B.1, ANSI/TIA/EIA 568 B.2 e ABNT/NBR 14565 para a mesma categoria;

A distribuição dos fios deverá seguir o padrão "T568A", como definido na norma ANSI/TIA/EIA-568B.

Todos os conectores RJ45 devem ser constituídos de 8 vias (quatro pares) na parte frontal, com contatos revestidos com uma camada de ouro de, no mínimo, 50 micropolegadas de espessura;

Devem utilizar codificação por cores com o uso e identificação, conforme ANSI/TIA/EIA;

Devem possuir certificação de homologação UL, CSA ou ETL.

Conectores RJ45 fêmeos deverão, ainda:

- Possuir protetores traseiros para as conexões e tampa de proteção frontal removível;
- Possuir contatos do tipo 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG;

15.8.7 ORGANIZADOR HORIZONTAL DE CABOS (OU GUIA FRONTAL DE CABOS)

Possuir estrutura metálica em aço;

Possuir largura padrão de 19“, conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D;

Possuir altura de 1,75” (1U);

Possuir pintura em epóxi de alta resistência a riscos;

Deverá ser fornecido com tampa;

Todos os Organizadores Horizontais de Cabo deverão ser do mesmo fabricante;

Os Organizadores Horizontais de Cabo deverão ser fornecidos e instalados, no mínimo acompanhando cada Painel (Geral, de Telefonia ou do DG) e Switch exigido, e, logo abaixo destes mesmos elementos.

15.9 CERTIFICAÇÃO PARA CABOS UTP

Um segmento de cabo UTP com terminação nas pontas será considerado certificado quando o resultado do aparelho for “aprovado” conforme os parâmetros mínimos da categoria exigida: a) Categoria 6: parâmetros descritos na norma ANSI/TIA/EIA 568-B.2 e ABNT/NBR 14565, b). Não sendo admitidos valores e resultados marginais, ou muito próximos aos parâmetros mínimos da norma.

16. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - (SPDA)

O projeto do sistema de proteção contra descargas atmosféricas foi desenvolvido segundo a norma:

NBR 5419: Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;

Todos os equipamentos e materiais a serem instalados deverão ser novos com certificados de procedência e de garantia emitidos pelos fabricantes /fornecedores dos mesmos.

TESTES

Todo o sistema de captação, aterramento e equalização de potencial, deverá ser executado por empresa especializada, sendo que a mesma deverá emitir um

relatório técnico dos serviços executados e ART junto ao CREA, seguindo demais recomendações por parte do IPHAN.

EXECUTAR OS TESTES DE CONTINUIDADE, EXIGIDOS NA NORMA NBR-5419.

16.1 ABRANGÊNCIA DO SISTEMA

Este projeto cobre toda a área da edificação, compreendendo a proteção das estruturas, dos equipamentos e das pessoas que circulam pelo local.

16.2 SELEÇÃO DO NÍVEL DE PROTEÇÃO

A seleção da necessidade de proteção foi efetuada conforme discriminado pela norma NBR-5419/2015, por meio do cálculo da densidade de descargas atmosféricas anuais na região, da área de exposição equivalente da unidade de atendimento e da consequente frequência admissível de danos, resultando na avaliação final dos riscos.

Para tanto, calculando-se inicialmente a densidade de descargas atmosféricas para a terra no ano, para a região de São Luís – MA por meio das fórmulas normatizadas, e adotando-se o número de dias de trovoadas/ano naquela região pelas curvas isocerânicas adotadas no Brasil em 20 trovoadas por ano, temos:

N_g = Densidade de Descargas Atmosféricas Ano

$N_g = 1,691794$ descargas/km²/ano

Para a apresentação dos resultados dos cálculos efetuados para a determinação dos níveis de risco para cada setor da unidade, foram adotados:

- Dimensões: Estão consideradas em metros;
- Fatores de Ponderação: Conforme as tabelas B.1 à B.5 da NBR-5419/2015;
- A_e = Área de exposição equivalente em m², da estrutura em questão, calculada conforme a citada norma;
- N_d = Frequência média anual previsível de descargas atmosféricas na estrutura em questão, calculada conforme a citada norma;
- N_{dc} = Frequência média anual previsível de descargas atmosféricas na estrutura em questão, depois de aplicados os fatores de ponderação conforme a citada norma.

Pelas suas características a unidade de atendimento será enquadrada no Nível I de proteção conforme a norma, ou seja:

- Tipo de Estrutura: Comercial;
- Efeito das Descargas Atmosféricas: Risco indireto para as imediações devido a incêndios, e outros com risco de incêndio.

Deve ser considerado, conforme normatizado, que um SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas) não pode assegurar a proteção absoluta de uma estrutura, de pessoas ou de bens, entretanto a aplicação dos parâmetros e do projeto adotado reduz de forma significativa os riscos de danos devido às descargas atmosféricas.

Será adotado nas áreas comerciais o sistema de proteção Método de Faraday. Desde que seja garantido o perfeito escoamento da corrente disruptiva até o ponto mais próximo de aterramento.

16.3 DETERMINAÇÃO GRÁFICA DA EFICIÊNCIA DO SPDA

Para a determinação gráfica da eficiência do SPDA será utilizado o seguinte método:

- Método de Faraday: O Método de Faraday consiste em cobrir a parte superior da edificação com uma malha captora de condutores elétricos nus. Serão instalados condutores horizontais ou inclinados com medidas padronizadas, que tem como objetivo bloquear a passagem de raios, evitando que estes entrem em contato com a edificação preservando-a de danos materiais.

16.4 APRESENTAÇÃO DO PROJETO DE INSTALAÇÕES DO SPDA

Os desenhos mostram o sistema adotado na unidade de atendimento de acordo com a disponibilidade de altura e captos naturais assim como a necessidade do volume a ser protegido.

Os detalhes se encontram nas Plantas, podendo ser alteradas algumas distâncias entre as descidas ou entre os suportes, desde que não sejam superiores à 50cm da original do Projeto, salvo aprovação dos projetistas responsáveis.

17. INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

17.1 LEGISLAÇÃO E NORMAS APLICÁVEIS

As informações contidas neste documento foram fundamentadas em observância às prescrições estabelecidas em códigos, leis e normas, pertinentes à segurança contra incêndio aplicáveis ao local da intervenção.

Lei Nº 6.546 DE 29 DE DEZEMBRO DE 1995, dispõe sobre o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado do Maranhão e dá outras providências

NT Norma Técnica do Corpo de Bombeiros Militar do Maranhão

NT - 02 Padronização dos sistemas de bombas de incêndio

NT - 03 Classificação das edificações quanto aos riscos de incêndio

NT - 04 Estabelecimento de parâmetro mínimos de pressão e vazão para cálculo hidráulico dos hidrantes (tomadas de incêndio)

O projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico considerou ainda, as Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e as disposições vigentes relativas à acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência física (Lei nº 10.098, de 19/12/2000).

ABNT

NBR 5580:2013 - Tubos de aço-carbono para usos comuns na condução de fluidos

NBR 6943:2000 - Conexão de ferro maleável para tubulações - Classe 10 - Especificações

NBR 9050:2005 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

NBR 9077:2001 - Saídas de emergência em edifícios

NBR 9695:2014 - Pó para extinção de incêndio

NBR 10.898:2013 - Sistema de iluminação de emergência

NBR 11.861:1998 - Mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio

NBR 12.693:2013 - Sistemas de proteção por extintores de incêndio

NBR 12.779:2009 - Mangueira de incêndio - Inspeção, manutenção e cuidados

NBR 13.434-2:2004 - Sinalização de segurança contra incêndio e pânico

NBR 13.714:2000 - Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio

NBR 13.860:1997 - Glossário de termos relacionados com a segurança contra incêndio

NBR 14.100:1998 - Proteção contra incêndio - Símbolos gráficos para projetos

NBR 14.349:1999 - União para mangueira de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio

NBR 15.808:2013 - Extintores de incêndio portáteis

NBR 17.240:2010 - Sistemas de detecção e alarme de incêndio

17.2 MEDIDAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

O projeto de Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico da Restauração da Fábrica São Luis é composto pelas medidas de segurança contra incêndio:

- Saídas de emergência em edificações;
- Iluminação de emergência;
- Alarme de incêndio;
- Sinalização de Emergência;
- Sistema de proteção por extintores de incêndio;
- Sistema de proteção por hidrantes.

As medidas de segurança contra incêndio visam proteger a vida dos ocupantes da edificação em caso de incêndio; dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio; proporcionar meios de controle e extinção do incêndio; dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros Militar e proporcionar a continuidade dos serviços na edificação.

- Saídas de emergência em edificações

O projeto arquitetônico foi elaborado em conformidade com o Código de Segurança do Maranhão. A edificação possui diferentes rotas de fuga que compreendem escadas fixas, rampas, portas e circulações que foram dimensionadas para o escoamento da população.

- Iluminação de emergência

O sistema de Iluminação de Emergência foi projetado conforme a NBR 10.898.

O sistema de iluminação de emergência das edificações será constituído por unidades autônomas especiais providas lâmpadas fluorescentes, de potência mínima de 10 Watts com difusor em acrílico transparente.

O sistema foi projetado de forma a funcionar automaticamente em caso de falta de energia elétrica na rede geral.

Estes equipamentos possuirão autonomia de 01 (uma) hora, pois serão alimentados por baterias recarregáveis do tipo seladas. Serão instaladas a uma altura de 2,50 m acima do piso acabado ou fixadas no teto.

- Alarme de incêndio

O sistema de alarme de incêndio foi projetado conforme a NBR 17.240.

Ele é composto por acionadores manuais tipo “quebra-vidro” e por avisadores audiovisuais, instalados a 1,20m e 2,30m do piso acabado, respectivamente. Todos serão ligados a uma central de alarme endereçável.

- Sinalização de Emergência

A sinalização de emergência tem como finalidade reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertando para os riscos existentes e garantir que sejam adotadas ações adequadas à situação de risco, que orientem as ações de combate e facilitem a localização dos equipamentos e das rotas de saída para abandono seguro da edificação em caso de incêndio.

A sinalização de emergência faz uso de símbolos, mensagens e cores, definidos na NBR 13.434, que foram locados convenientemente no interior da edificação e áreas de risco.

O material destes equipamentos deve ser em PVC rígido fotoluminescente de alta intensidade luminosa.

- Sistema de proteção por extintores de incêndio

Os extintores são equipamentos apropriados para a prevenção manual. Tem o objetivo de eliminar o princípio de incêndio.

No projeto foram utilizados extintores tipo ABC (pó químico – fosfato monoamônico), que combatem qualquer princípio de qualquer classe de fogo, o que facilita a utilização dos usuários. Sua capacidade extintora é de Cap. Extintora: 2A:20B:C e possui peso líquido de 4 kg.

Eles serão instalados a uma altura máxima de 1,60 m do piso acabado. A localização, sinalização, quantidade e capacidade extintora dos equipamentos seguem o Código de Segurança do Maranhão.

Os extintores de incêndio deverão ser fabricados de acordo com a NBR 15.808.

- Sistema de proteção por hidrantes

O projeto de hidrantes foi elaborado conforme o Código de Segurança do Maranhão e a NT 02 e 04 do CBMM.

Cada hidrante será dotado de um abrigo com caixa metálica de sobrepor, fabricado em aço carbono com tratamento anticorrosivo (decapagem e fosfatização), fundo em primer e pintura de acabamento em tinta esmalte sintético na cor vermelho segurança.

Ele deverá ser confeccionado em chapa fina #22, com dimensões de 50x70x25cm, contendo visor de vidro com a inscrição "INCÊNDIO" e cesto basculante para mangueiras.

As mangueiras de incêndio deverão atender às condições da NBR 11.861, selo de conformidade e certificado de teste conforme a NBR 12.779.

As uniões de engate rápido entre mangueiras de incêndio serão conforme a NBR 14.349.

Será previsto também um esguicho, esse equipamento serve para o lançamento de água através de mangueiras.

Para a pressurização do sistema de hidrantes foram previstas duas bombas de incêndio, sendo uma principal e a outra reserva do sistema, tipo centrífuga horizontal, acionadas por motor elétrico.

As bombas deverão atender os requisitos da NBR 13.714 e serão locadas na casa de bombas próximo aos reservatórios de água, no subsolo.

A tubulação do sistema de hidrantes será em aço carbono galvanizado, conforme NBR 5580, classe média, com extremidades roscadas (BSP) e será interligada a um hidrante de recalque, próximo à via pública permitindo o abastecimento do sistema por fonte externa (viaturas do Corpo de Bombeiros).

A tubulação quando aparente deverá ser pintada na cor vermelha segurança e quando enterrada, deverá ser protegida com fita adesiva anticorrosiva ou outro processo de isolamento tecnicamente adequado e suficiente para evitar a corrosão externa.

O sistema deverá ser ensaiado sob pressão hidrostática equivalente a 1,5 vez a pressão máxima de trabalho, ou 1.500 kPa no mínimo, durante 2 horas. O sistema não poderá apresentar quaisquer vazamentos. A instalação e o ensaio deverão ser elaborados por um profissional legalmente habilitado, sendo emitido a respectiva ART de Execução, que deverá ser apresentada durante a vistoria final do CBMM.

18. CLIMATIZAÇÃO

18.1 UNIDADES INTERNAS (EVAPORADORES)

Os evaporadores, instalados nos ambientes condicionados, deverão apresentar as seguintes características técnicas:

a) Controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica proporcional, instalada no interior do evaporador;

b) Ventilador de baixo nível de ruído – não pode exceder 47 dB(A) na velocidade alta.

c) Placa de controle microprocessada, com endereçamento para comunicação em rede com a unidade condensadora e o dispositivo de controle centralizado;

d) Compatível com gás refrigerante ecológico R410A;

e) Controle da temperatura ambiente por sensor interno (instalado no retorno ou no insuflamento de ar) ou no controle remoto;

f) Filtro classe G4 para os evaporadores do tipo cassete de fluxo circular e duto de média/alta pressão. Filtro classe G3+F5 para os evaporadores do tipo duto 100% ar externo. Filtro de nylon para os demais modelos de evaporadores.

Esta especificação e seus documentos de referência contêm os requisitos mínimos a serem atendidos pelo Proponente, o qual terá a inteira responsabilidade no sentido confirmar e garantir o desempenho dos sistemas.

É responsabilidade da Contratada o fornecimento das informações solicitadas, bem como a entrega dos equipamentos de forma completa e em perfeitas condições de operação, conforme estabelecido nesta especificação.

O projeto detalhado e o fornecimento de todos os equipamentos, materiais, serviços de instalação e métodos de teste, balanceamento e ajuste usados no FORNECIMENTO e INSTALAÇÃO cobertos por este memorial descritivo estão de acordo com as normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, em suas últimas revisões, além das normas a seguir:

American Society for Testing and Materials (ASTM);

American National Standards Institute (ANSI);

American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE);

Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association (SMACNA);

National Exchanges Manufactures Association (NEMA).

Os equipamentos e instalações descritos a seguir deverão ser partes mecânicas, hidráulicas, elétricas e instrumentação necessárias para sua pronta operação incluindo, porém sem se limitar, os seguintes componentes: fornecidos completos para integrar os sistemas de climatização e ventilação, com todas os:

a. Equipamentos completos;

b. Os materiais de montagem dos sistemas, tais como:

Acoplamentos rígidos e flexíveis;

Filtros;

Todos os suportes e dispositivos para sustentação dos equipamentos e acessórios;

Amortecedores de vibração para as bases dos equipamentos;

Tubos dos circuitos frigoríficos e todos os acessórios: derivações, isolamentos, gás refrigerante, proteções, suportes,

Cabos, eletrodutos e demais materiais elétricos;

Quadros de alimentação, proteção e controle do sistema;

Dispositivos de instrumentação e controle;

Motores, bases deslizantes e sistemas de transmissão;

Administração necessária ao perfeito funcionamento dos sistemas.

Modelos:

MOD. HIGH WALL-CAP. 12.300BTU/H-FXAQ32PVE

MOD. HIGH WALL-CAP. 15.400BTU/H-FXAQ40PVE

MOD. HIGH WALL-CAP. 19.100BTU/H-FXAQ50PVE

MOD. HIGH WALL-CAP. 24.200BTU/H-FXAQ63PVE

MOD. CASSETE-CAP. 30.700BTU/H-FXFQ80AVE

MOD. CASSETE-CAP. 34.100BTU/H-FXFQ90AVE

18.2 REDE FRIGORÍFICA

As tubulações deverão ser fornecidas em cobre específico para refrigeração nas bitolas recomendadas em projeto e instaladas com todos os critérios de limpeza e desumidificação.

Deverá ser observado total estanqueidade nas tubulações e a aplicação de vácuo deverá ser feita dentro do maior rigor, com auxílio de vacuômetro e conforme as exigências do fabricante do condicionador no que diz respeito ao STAR-UP das máquinas.

As curvas de 90° serão com raio curto pré-fabricadas, não sendo aceitas curvas estranguladas, enrugadas ou com ângulos diferentes de 90°.

Os tubos deverão ser específicos para refrigeração, com paredes capazes de suportar as pressões de teste e trabalho dos sistemas a serem instalados.

Todas as conexões entre: os tubos, acessórios e Multikits deverão ser executados com solda. Após a execução da solda, a rede deverá ser testada com nitrogênio à pressão de 43 kgf/cm².

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5m.

Para o preenchimento de gás refrigerante, deverá ser feito um vácuo em toda a tubulação até um nível de pressão negativa de 3 micra.

A espessura das paredes dos tubos de cobre deverá ser compatível com a pressão máxima do gás refrigerante R-410A (43 kgf/cm²).

18.3 UNIDADES EXTERNAS (CONDENSADORES)

O condensador deverá possuir as seguintes características mínimas, visando garantir a eficiência, facilitar o processo de manutenção e elevar a vida útil:

a) O condensador deverá ser constituído por até 02 (dois) módulos e possuir uma das dimensões da base inferior ou igual a 800 mm e altura inferior ou igual a 1660 mm, permitindo sua fácil locomoção no interior da obra. O projeto será constituído por 2 sistemas: Um sistema será composto por 01 (um) condensador de capacidade nominal unitária de resfriamento de 61,5 kW, e o outro sistema será composto por 02 (dois) condensadores de capacidade nominal unitária de resfriamento de 107 kW

b) O condensador deverá ser composto por compressores com controle por inversor de frequência, trocador de calor, ventilador com descarga vertical, quadro elétrico, acumulador de sucção, separador de óleo, tanque de líquido, sensores e válvulas de controle. Não será admitido o uso de compressores auxiliares sem

controle por inversor de frequência, pois estes não são adequados à concepção do projeto.

c) Durante a realização da partida inicial (start-up), o reconhecimento dos endereços dos evaporadores deverá ser realizado automaticamente pelo condensador.

d) O condensador deverá possuir quadro elétrico com circuito eletrônico microprocessado, com os principais componentes agrupados em placas de circuito impresso de fácil substituição, nos moldes “plug&play”.

e) A placa controladora principal deverá possuir sistema de visualização das condições operacionais, controlado por chaves seletoras e informações visualizadas por displays de 7 segmentos, que permitam verificar os alarmes presentes no sistema.

f) O sistema microprocessado de controle e proteção deverá possuir:

Sensores de temperatura de descarga, sucção, temperatura ambiente e sub-resfriamento, no mínimo;

Sensores de pressão de alta e de baixa pressão e pressostato de alta;

Sensores de corrente na alimentação do compressor e na alimentação do inversor;

Deteção de variação de tensão, falta de fase ou inversão de fase.

g) Gabinete metálico de construção robusta, em chapa de aço, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento a base de epóxi, com painéis frontais removíveis para manutenção.

h) Compressores frigoríficos do tipo inverter com casco de baixa pressão e desenhados para gás refrigerante ecológico R410A.

i) Os compressores deverão possuir controles de capacidade por inversores de frequência.

j) O nível de ruído do condensador não poderá ultrapassar a 70 dB(A) durante o dia. O condensador deverá possuir recurso de redução de ruído durante o período de operação noturna.

k) O circuito frigorífico deverá ser constituído de tubos de cobre, sem costura, em bitolas adequadas, conforme norma ABNT NBR 7541:2004, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.

l) Deverá ter o máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo, e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

m) A serpentina deverá possuir película anticorrosiva, para proteção contra ação da poluição e de atmosferas corrosivas, e construída em tubos de cobre com aletas em chapa de alumínio corrugado, montada sobre cabeceiras em chapa de aço galvanizado. A perfeita aderência entre os tubos e as aletas deverá ser obtida por expansão mecânica dos tubos, conferindo ao conjunto elevada eficiência na troca de calor. A área de troca deve ser controlada por válvulas solenoide, conforme a demanda de capacidade, de forma a obter a melhor eficiência.

n) O ventilador deverá ser do tipo axial de 4 (quatro) pás em plástico de engenharia, com descarga vertical, moldado com desenho aerodinâmico de alto desempenho e baixo nível de ruído, balanceado estática e dinamicamente e com controle de velocidade com variação de 0% a 100%, através de inversor de frequência.

18.4 COEFICIENTE DE PERFORMANCE (COP)

Para o fornecimento do sistema VRV, visando obter o máximo de rendimento e economia de energia, será fundamental a exigência de produtos com alta eficiência energética, onde se utilizará o Coeficiente de Performance, denominado de COP.

Entende-se por COP dos condensadores, a razão entre a capacidade nominal de resfriamento e a soma do consumo de energia na condição de teste padrão, estabelecida pela ISO 5151.

Ou seja:

$$\text{COP} = \frac{\text{CAPACIDADE DE RESFRIAMENTO DA CONDENSADORA (kW)}}{\text{CONSUMO ENERGIA DA CONDENSADORA (kW)}}$$

Tendo em vista que os condensadores serão formados em módulos, o COP mínimo, para atender às capacidades determinadas neste MEMORIAL DESCRITIVO, deverão conter os seguintes valores:

- O COP a 100% de carga do condensador não deverá ser menor do que 4,17 kW/kW;
- O COP em cargas parciais do condensadora não deverá ser menor do que 8,54 kW/kW.

O COP deverá ser comprovado por meio do Manual de Engenharia ou do Catálogo Técnico ou Comercial do FABRICANTE.

Condições de referência ISO 5151:

- Temperatura externa de 35° C (bulbo seco).
- Temperatura interna de 27° C (bulbo seco) e 19° C (bulbo úmido).
- Comprimento de linha (tubulação) de 7,5 metros.
- Sem desnível entre as unidades.

18.5 TUBULAÇÃO DE COBRE

As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras deverão ser realizadas através de tubulação de cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT NBR 7541. A tubulação deverá ter especificação para resistir a uma pressão limite de 50 kgf/cm² no mínimo. Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5 m.

Tipo:

Cobre flexível - (Tipo O) – Cobre macio, pode ser facilmente dobrado com as mãos;

Cobre rígido - (Tipo 1/2H) – Cobre duro, fornecidos em barras;

Pressão máxima admissível: R410A = 4.30 MPa – 43 kg/cm² - 624 psi.

18.5.1 ESPESSURAS MÍNIMAS RECOMENDADAS

| Tubos Flexíveis | | Tubos Rígidos | | | |
|-----------------|------------------|---------------|------------------|----------|----------------|
| Diâmetro | Espessura | Diâmetro | Espessura | Diâmetro | Espessura |
| 1/4" | 0,8mm (1/32") | 5/8" | 0,8mm (1/32") | 1.1/4" | 1,6 mm (1/16") |
| 3/8" | 0,8mm (1/32") | 3/4" | 0,8mm (1/32") | 1.3/8" | 1,6 mm (1/16") |
| 1/2" | 0,8mm (1/32") | 7/8" | 0,8mm (1/32") | 1.1/2" | 1,6 mm (1/16") |
| 5/8" | 1,0mm (1/32") | 1" | 1,6mm (1/16") | 1.5/8" | 1,6 mm (1/16") |
| 3/4" | 1,0mm (1/32") | 1.1/8" | 1,6mm (1/16") | 1.3/4" | 1,6 mm (1/16") |

Observações:

Não utilizar tubos com espessura inferior a 0.7 mm;

Deverão ser respeitadas as recomendações do **FABRICANTE** dos equipamentos a serem interconectados.

Comprimentos das Tubulações, conforme projeto frigorífico:

| | |
|---------------|-------|
| Tubulação ¼" | 70,0m |
| Tubulação ⅜" | 82,6m |
| Tubulação ½" | 80,0m |
| Tubulação ⅝" | 77,6m |
| Tubulação ¾" | 42,1m |
| Tubulação ⅞" | 15,2m |
| Tubulação 1" | 1,0m |
| Tubulação 1⅛" | 11,2m |
| Tubulação 1¼" | 25,2m |
| Tubulação 1⅜" | 2,0m |
| Tubulação 1½" | 4,9m |

18.6 ISOLAMENTO DA TUBULAÇÃO DE COBRE

Deverá receber ainda isolamento térmico, por toda a extensão, sendo do tipo borracha elastomérica Armaflex Class1 ou equivalente, com coeficiente de transmissão de 0,038 W/K, com espessura mínima de 6,5 mm (vide tabela de recomendações do FABRICANTE de isolamento para maiores detalhes). O isolamento deverá ser protegido externamente quando exposto ao sol com fita PVC, alumínio ou pintura especial resistente à radiação ultravioleta e à tensão mecânica. As linhas de líquido e a de sucção deverão ser isoladas separadamente.

O isolante deverá suportar temperaturas máximas de até 105o C e possuir espessura adequada para evitar a condensação com o fluido refrigerante circulando no interior dos tubos a 1o C. As espessuras deverão levar em conta o local por onde os tubos transitam, servindo de referência quanto ao nível de umidade e à temperatura do ambiente, conforme a tabela abaixo:

| Diametro dos Tubos | Locais Normais | Locais Úmidos | Locais Críticos |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|
| POL. / Milímetros | Líquido / Gás | Líquido / Gás | Líquido / Gás |
| 1/4" – 6,5 mm | 13 mm | 13 mm | 13 mm |
| 3/8" – 10,0 mm | 13 mm / 18 mm | 14 mm / 19 mm | 14 mm / 25 mm |
| 1/2" – 13,0 mm | 13 mm / 19 mm | 14 mm / 20 mm | 14 mm / 25 mm |
| 5/8" – 16,0 mm | 13 mm / 20 mm | 15 mm / 22 mm | 14 mm / 25 mm |
| 3/4" – 19,5 mm | 14 mm / 22 mm | 16 mm / 23 mm | 16 mm / 25 mm |
| 7/8" – 22,5 mm | 23 mm | 25 mm | 32 mm |
| 1" – 26,0 mm | 24 mm | 25 mm | 34 mm |
| 1.1/8" – 29,0 mm | 24 mm | 26 mm | 35 mm |
| 1.1/4" – 32,5 mm | 25 mm | 26 mm | 35 mm |
| 1.3/8" – 35,5 mm | 25 mm | 27 mm | 36 mm |
| 1.1/2" – 38,5 mm | 26 mm | 27 mm | 38 mm |
| 1.5/8" – 42,0 mm | 27 mm | 28 mm | 38 mm |

Obs: Os valores são apenas de referência mínima, devendo ser adequadas às condições locais de instalação. Consulte o fornecedor do isolamento para indicação da espessura adequada.

Locais normais = clima seco ou moderado, áreas internas com temperatura amena e pouca umidade;

Locais úmidos = Locais úmidos porem com temperatura moderada;

Locais críticos = Locais úmidos e com altas temperaturas.

Os tubos isolantes deverão ser revestidos na tubulação de cobre, evitando-se cortá-los longitudinalmente. Quando isto não for possível, deverá ser aplicada cola adequada, indicada pelo FABRICANTE, e cinta de acabamento autoadesiva em toda a extensão do corte. Em todas as emendas, deverão ser aplicadas cintas de acabamento autoadesivas isoladas, de forma a não deixar os pontos de união dos trechos de tubo isolante livres, que possam, com o tempo, permitir a infiltração de

umidade. Para garantir a perfeita união das emendas, recomenda-se o uso de cinta de acabamento. Exemplo: Cinta Armaflex ou equivalente.

Quando a espessura não puder ser atendida por apenas uma camada de isolante, deverá ser utilizado outro tubo com diâmetro interno equivalente ao externo da primeira camada. No caso de corte longitudinal, para encaixe do tubo, as emendas coladas deverão ser contrapostas em 180° e a emenda externa selada com cinta de acabamento em todo o seu comprimento. As espessuras deverão ser similares em ambas as camadas utilizadas.

Uma vez colado o isolamento, a instalação não deverá ser utilizada pelo período de 36 horas. Recomenda-se o uso da cola indicada pelo FABRICANTE. Exemplo: Armaflex 520 ou equivalente.

Os trechos do isolamento expostos ao sol ou que possam sofrer esforços mecânicos deverão possuir acabamento externo de proteção:

Uso de fita de PVC, folhas de alumínio liso ou corrugado ou revestimentos autoadesivos desenvolvidos pelo fornecedor do isolamento. Exemplo: Arma-check D ou Arma-check S ou equivalente.

Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou cortá-lo com o tempo. O tubo isolante e o tubo de cobre não deverão possuir folgas internas, de forma a evitar a penetração de ar e ocasionar a condensação. Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e o tubo isolante.

19. INSTALAÇÃO MECÂNICA

19.1 ESPECIFICAÇÕES DO ELEVADOR

- O elevador deverá ter dois acessos contrapostos
- O elevador deverá possuir portas automáticas duplas de correr em todos os acessos, para garantir a total segurança dos usuários.
- Capacidade de 08 passageiros
- Percurso de 4,65 metros
- Quatro paradas
- Dimensões internas da cabine 1,10mX1,40m (comportam o transporte de passageiros em cadeira de rodas, segundo a legislação vigente)
- Entrada na cabine por 2 (duas) portas opostas, duplas e automáticas

- Limitador de Carga Dispositivo instalado na cabina, impedindo sua partida quando a lotação for ultrapassada em 10%.

19.2 MEDIDAS INTERNAS DO PROJETO DA TORRE DO ELEVADOR

- Largura – 1,79m
- Profundidade – 1,79m
- Poço do elevador – 1,50m de profundidade
- Última parada – 4,25m

19.3 ACABAMENTOS

Dos painéis internos, teto e portas em aço inoxidável escovado.

Piso Rebaixado em 20 mm para colocação de revestimento a cargo da construção do edifício.

19.4 COMANDOS

Sistema de Operação de Chamada Automático coletivo seletivo na subida e na descida. Nos pavimentos extremos a seleção será unidirecional.

19.5 PAVIMENTOS

Indicador de Posição: display digital instalado acima da porta de pavimento.

Indicador de Direção: display digital exibirá números que indicam a posição do elevador e setas que sinalizam o sentido de direção da cabina durante a subida e descida.

Botoeiras de Pavimento: operação de chamadas com sistema automático de seleção na descida e subida, os pavimentos receberão dois botões, permitindo selecionar subida e descida. Nos pavimentos extremos cada botoeira receberá um botão para seleção de chamadas. No último pavimento superior receberá o botão de descida, e no último pavimento inferior receberá o botão de subida.

Portas de Pavimento: Portas certificadas e resistentes ao fogo por 30 minutos, de correr, abertura central e operando com controle de variação e frequência variável (VVVF), para uma operação rápida e precisa. Altura das Portas: 2.100 mm Abertura das Portas: 800 mm. Acabamento em aço inoxidável escovado.

Batentes para as Portas de Pavimento Os batentes serão fornecidos em conjunto e com o mesmo acabamento das portas de pavimentos.

20. LIMPEZA DA OBRA – GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Entende-se por entulho os rejeitos sólidos e sobras de material como ferro, concreto, argamassa, material de acabamento, tijolo, telha, espuma, borracha, tecidos, podas, papelão, plásticos, madeira etc.

Execução de serviços de limpeza permanente e ao final da obra.

Recomendações:

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação, devendo apresentar perfeito funcionamento em todas as suas instalações, equipamentos e aparelhos.

Na execução dos serviços de limpeza serão tomadas todas as precauções no sentido de se evitar danos aos materiais de acabamento.

20.1 PROCEDIMENTOS DE EXECUÇÃO

Os entulhos não poderão ser dispostos como resíduos urbanos, ou seja, em sacos de lixo para a coleta pelo serviço público de coleta de lixo.

Deverão passar por uma triagem dentro do canteiro quando serão separados os materiais passíveis de reaproveitamento e/ou reciclagem daqueles realmente inservíveis.

Já os rejeitos inservíveis deverão ser coletados e armazenados em áreas específicas e identificadas do canteiro e removidos através de caçambas/caminhões para locais apropriados e devidamente habilitados junto aos órgãos de controle ambiental.

A disposição das áreas de armazenamento no canteiro, bem como os métodos utilizados para a retirada do entulho devem evitar transportes excessivos e manter o canteiro organizado, limpo e desimpedido, notadamente nas vias de circulação e passagens.

Para o armazenamento, movimentação e manutenção dos rejeitos no canteiro serão disponibilizadas as ferramentas de limpeza necessárias à remoção de entulhos (vassouras, enxadas, carrinhos de mão etc.).