



CONSTRUÇÃO DO CRAS – BAIRRO SÃO GERALDO
RELATÓRIO TÉCNICO DE PROJETO EXECUTIVO

JUNHO DE 2023

REFERÊNCIAS CADASTRAIS

| | |
|-------------------|---|
| Cliente | Prefeitura Municipal de Pouso Alegre |
| Localização | Pouso Alegre, Minas Gerais |
| Título | Construção do CRAS – Bairro São Geraldo |
| Contato | Ronan Mendes Rocha |
| E-mail | assessoria.smps@gmail.com |
| Coordenador | Aloísio Caetano Ferreira |
| Data do documento | 30/06/2023 |

| | | |
|-----------------------|--------------------------|------------------------|
| Elaborador/Autor | Flávia Cristina Barbosa | Engenheira Civil |
| Verificador/Aprovador | Aloísio Caetano Ferreira | Coordenador do Projeto |

Isenção de Responsabilidade:

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.

EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico – Coordenação

| | |
|--|--|
| Aloísio Caetano Ferreira Engenheiro Hídrico | |
| Nº CREA: MG-97.132 /D | |

Responsável Técnico – Projeto Civil

| | |
|---|---------|
| Flávia Cristina Barbosa Engenheira Civil | |
| Nº CREA: MG-187.842 /D | Nº ART: |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. APRESENTAÇÃO | 1 |
| 2. OBJETIVO..... | 2 |
| 3. DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES | 3 |
| 4. INFRAESTRUTURA..... | 4 |
| 4.1. Canteiros de Obras..... | 4 |
| 4.2. Serviços Preliminares | 4 |
| 5. ESTRUTURAL | 5 |
| 5.1. Objetivo..... | 5 |
| 5.2. Referências Normativas Essenciais..... | 5 |
| 5.3. Referências Normativas Complementares..... | 5 |
| 5.4. Diretrizes Autorais..... | 5 |
| 5.5. Classe de agressividade ambiental | 6 |
| 5.6. Fundação | 9 |
| 5.7. Fôrma, Desforma e Escoramento | 9 |
| 5.8. Armadura | 9 |
| 5.9. Concreto Estrutural | 10 |
| 5.10. Transporte..... | 10 |
| 5.11. Lançamento e Adensamento | 11 |
| 5.12. Cura | 11 |

| | | |
|----------|--|----|
| 5.13. | Plano de Concretagem | 12 |
| 5.14. | Controle Tecnológico e de Qualidade | 12 |
| 6. | SISTEMA VERTICAL | 13 |
| 6.1. | Alvenaria de Vedação | 13 |
| 6.1.1. | Sequência de Execução | 13 |
| 6.1.2. | Normas Técnicas Relacionadas | 13 |
| 6.2. | Divisórias em Granito..... | 14 |
| 6.2.1. | Sequência de Execução | 14 |
| 6.3. | Cobogós..... | 14 |
| 7. | ESQUADRIAS | 15 |
| 7.1. | Portas de Madeira..... | 15 |
| 7.1.1. | Caracterização e Dimensões do Material | 15 |
| 7.1.2. | Sequência de Execução | 16 |
| 7.1.3. | Normas Técnicas Relacionadas | 16 |
| 7.2. | Portas em Vidro | 16 |
| 7.2.1. | Caracterização e Dimensões do Material | 16 |
| 7.2.2. | Sequência de Execução | 16 |
| 7.3. | Portas Metálicas | 17 |
| 7.3.1. | Caracterização e Dimensões do Material | 17 |
| 7.3.2. | Sequência de Execução | 17 |
| 7.4. | Janelas em Vidro | 17 |
| 7.4.1. | Caracterização e Dimensões do Material | 17 |
| 7.4.2. | Sequência de Execução | 18 |
| 7.5. | Acabamentos | 18 |
| 7.5.1. | Emassamento com Massa a Óleo | 18 |
| 7.5.1.1. | Caracterização e Dimensões do Material | 18 |
| 7.5.1.2. | Sequência de Execução | 18 |
| 7.5.2. | Pintura Esmalte | 18 |
| 7.5.2.1. | Caracterização e Dimensões do Material | 18 |
| 7.5.2.2. | Sequência de Execução | 19 |

| | | |
|---------|--|----|
| 7.6. | Acessórios | 19 |
| 7.6.1. | Caracterização e Dimensões do Material | 19 |
| 8. | COBERTURA..... | 20 |
| 8.1. | Sistema Estrutural..... | 20 |
| 8.2. | Normas Técnicas Relacionadas | 20 |
| 8.3. | Condições de Cálculo | 20 |
| 8.4. | Ações e Combinações | 21 |
| 8.5. | Materiais e Montagem | 21 |
| 8.5.1. | Estrutura Metálica..... | 21 |
| 8.5.2. | Telhas..... | 23 |
| 8.5.3. | Pintura | 23 |
| 8.5.4. | Manutenção..... | 24 |
| 9. | REVESTIMENTO INTERNOS E EXTERNOS..... | 25 |
| 9.1. | Chapisco..... | 25 |
| 9.2. | Emboço/ Massa única..... | 25 |
| 9.3. | Revestimento Cerâmico..... | 26 |
| 9.3.1. | Caracterização e Dimensões do Material | 26 |
| 9.3.2. | Sequência de Execução | 26 |
| 9.3.3. | Resumo de Acabamentos Cerâmicos | 27 |
| 9.4. | Impermeabilização..... | 27 |
| 9.4.1. | Caracterização e Dimensões do Material | 27 |
| 9.4.2. | Sequência de Execução | 28 |
| 10. | SISTEMA DE PISOS | 29 |
| 10.1. | Lastro de Brita..... | 29 |
| 10.1.1. | Sequência de Execução..... | 29 |
| 10.2. | Piso de Concreto | 29 |
| 10.2.1. | Sequência de Execução..... | 29 |
| 10.3. | Contrapiso Áreas Secas | 30 |
| 10.3.1. | Sequência de Execução..... | 30 |
| 10.4. | Contrapiso Áreas Molhadas..... | 30 |
| 10.4.1. | Sequência de Execução..... | 30 |
| 10.5. | Piso cerâmico | 31 |

| | | |
|---------|--|----|
| 10.5.1. | Sequência de Execução..... | 31 |
| 10.5.2. | Conexões e Interfaces com os Demais Elementos Construtivos | 31 |
| 10.6. | Soleira em Granito | 31 |
| 10.6.1. | Sequência de Execução..... | 32 |
| 10.7. | Gramado Externo..... | 32 |
| 10.7.1. | Caracterização e Dimensões do Material..... | 32 |
| 10.7.2. | Caracterização e Dimensões do Material..... | 32 |
| 11. | PINTURAS..... | 33 |
| 11.1. | Fundo Selador | 33 |
| 11.1.1. | Sequência de Execução..... | 33 |
| 11.2. | Pintura Látex Acrílica | 33 |
| 11.2.1. | Sequência de Execução..... | 33 |
| 11.3. | Normas Técnicas Relacionadas | 34 |
| 12. | INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS..... | 35 |
| 12.1. | Objetivo..... | 35 |
| 12.2. | Normas Relacionadas ao Projeto | 35 |
| 12.3. | CrITÉRIOS de Dimensionamento..... | 35 |
| 12.4. | Sistema de abastecimento..... | 35 |
| 12.5. | Altura dos Pontos Hidráulicos | 36 |
| 12.6. | Especificações de Materiais Hidráulicos | 36 |
| 13. | INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO | 38 |
| 13.1. | Objetivo..... | 38 |
| 13.2. | Normas Relacionadas ao Projeto | 38 |
| 13.3. | Coleta e Transporte | 38 |
| 13.4. | Ventilação | 38 |
| 13.5. | Caixas de Inspeção | 39 |
| 13.6. | Especificações de Materiais Sanitários..... | 39 |
| 14. | LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS..... | 40 |
| 15. | INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS | 42 |
| 15.1. | Normas relacionadas ao projeto | 42 |
| 15.2. | Coleta e Transporte | 42 |
| 15.3. | Calhas..... | 42 |

| | | |
|---------|---|----|
| 15.4. | Condutores verticais | 43 |
| 15.5. | Especificações do Materiais..... | 43 |
| 16. | METODOLOGIA DE EXECUÇÃO | 44 |
| 16.1. | Materiais e Equipamentos..... | 44 |
| 16.2. | Processo Executivo | 44 |
| 16.3. | Tubulações Aéreas | 45 |
| 16.4. | Tubulações Enterradas..... | 45 |
| 16.5. | Meios de Ligação..... | 45 |
| 16.5.1. | Tubulações de PVC Soldadas..... | 45 |
| 17. | INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO | 47 |
| 17.1. | AMBIENTES CLIMATIZADOS..... | 47 |
| 17.2. | Materiais e Processo Executivo | 47 |
| 17.2.1. | Generalidades | 47 |
| 17.2.2. | Sistema de Climatização tipo Split | 48 |
| 17.2.1. | Tubulações..... | 48 |
| 17.2.2. | Condensadoras | 48 |
| 17.2.3. | Evaporadoras | 48 |
| 18. | INSTALAÇÕES ELÉTRICAS..... | 50 |
| 18.1. | Normas Técnicas Relacionas ao Projeto | 50 |
| 18.2. | Instalações Elétricas | 53 |
| 18.2.1. | Generalidades | 54 |
| 18.2.2. | Quadro de Distribuição e Disjuntores..... | 54 |
| 18.2.3. | Temperatura..... | 54 |
| 18.2.4. | Eletrodutos | 55 |
| 18.2.5. | Fios e Cabos | 55 |
| 18.2.6. | Tomadas | 56 |
| 18.2.7. | Crítérios Gerais | 56 |
| 19. | CABEAMENTO ESTRUTURADO E CFTV | 58 |
| 19.1. | Normas Técnicas Relacionas ao Projeto | 58 |
| 19.2. | Generalidades..... | 60 |
| 19.3. | Caixas de Passagem e Conduletes | 61 |
| 19.4. | Eletrodutos..... | 62 |
| 19.5. | Câmeras | 63 |

| | | |
|-----------|--|----|
| 19.6. | Sensores..... | 63 |
| 19.7. | NVR | 64 |
| 19.8. | Central de Alarme | 64 |
| 19.9. | Fios e Cabos..... | 65 |
| 19.10. | Instalações..... | 65 |
| 19.11. | Instalações de CFTV | 66 |
| 19.12. | Instalações de Cabeamento Estruturado..... | 67 |
| 19.13. | Conexão com a Internet..... | 69 |
| 20. | SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS | 70 |
| 20.1. | Normas Técnicas Relacionadas ao Projeto | 70 |
| 20.2. | Condições Gerais | 71 |
| 20.3. | Características Técnicas..... | 73 |
| 3.1.1. | Principais Fatores..... | 73 |
| 20.4. | Subsistema de Captação | 74 |
| 20.5. | Subsistema de Descida | 75 |
| 20.6. | Subsistema de Aterramento..... | 76 |
| 20.7. | Notas | 77 |
| 20.8. | Outras Recomendações | 78 |
| 21. | PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO | 79 |
| 21.1. | Normas Técnicas Relacionadas ao Projeto | 79 |
| 21.2. | Memorial Descritivo | 80 |
| 21.2.1. | Edificação e Área de Risco | 80 |
| 21.2.2. | Separação entre edificações..... | 81 |
| 21.2.2.1. | Dimensionamento das distâncias de separação..... | 81 |
| 21.2.2.1. | Considerando a edificação A - como edificação expositora e a edificação B – como edificação em exposição: | 83 |
| 21.2.2.2. | Considerando a edificação B - como edificação expositora e a edificação A – como edificação em exposição: | 84 |
| 21.2.3. | MEDIDAS DE SEGURANÇA | 85 |
| 21.2.4. | Saídas de Emergência | 87 |
| 21.2.5. | Dados para Dimensionamento das Saídas | 87 |
| 21.2.5.1. | Classificação das Edificações Quanto à Altura..... | 87 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| 21.2.5.2. | Classificação das Edificações Quanto às Suas Dimensões em Planta..... | 87 |
| 21.2.5.3. | Classificação das Edificações Quanto às Suas Características Construtivas | 88 |
| 21.2.5.4. | Número de saídas e tipo de escada | 89 |
| 21.2.5.5. | Dimensionamento das Saídas de Emergência | 90 |
| 21.2.6. | Iluminação de Emergência | 92 |
| 21.2.6.1. | Manutenção das Instalações | 93 |
| 21.2.7. | Sinalização de Emergência | 94 |
| 21.2.8. | Extintores | 97 |
| 21.2.8.1. | Extintores Manuais | 97 |
| 21.2.8.2. | Sinalizações e Indicações de Extintores..... | 99 |
| 21.2.8.3. | Considerações | 99 |
| 22. | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 100 |

LISTA DE EQUAÇÕES

| | |
|--|----|
| Equação 19-1 – Número de unidades de passagem..... | 90 |
|--|----|

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1.1 – Localização da área à ser construída o CRAS | 1 |
| Figura 2.1 - Demolições e remoções | 3 |
| Figura 21.1– Separação entre as edificações | 81 |
| Figura 21-2 - Detalhe da placa M-1 | 97 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 5-1: Tabela 6.1 da ABNT NBR 6118/2014..... | 6 |
| Tabela 5-2: Qualidade do concreto segundo a Tabela 7.1 da ABNT NBR 6118/2014. | 7 |
| Tabela 5-3: Cobrimento mínimo segundo a ABNT NBR 6118/2014..... | 8 |
| Tabela 5-4: Cobrimentos adotados em projeto..... | 8 |
| Tabela 9-1 – Resumo de Revestimentos Cerâmicos | 27 |
| Tabela 18-1 – Temperatura | 54 |
| Tabela 18-2 – Cores..... | 56 |
| Tabela 21-1 – Classificação da ocupação e carga de incêndio..... | 81 |
| Tabela 21-2 – Severidade da Carga de Incêndio para o Isolamento de Risco..... | 82 |
| Tabela 21-3 – Índice para a distância de segurança | 82 |
| Tabela 21-4 – Cálculo da distância de separação: edificação A, expositora | 83 |
| Tabela 21-5 – Cálculo da distância de separação: edificação B, expositora | 85 |
| Tabela 21-6 – Áreas adotadas para fins de exigências de medidas de segurança..... | 85 |
| Tabela 21-7– Medidas de segurança adotadas..... | 86 |
| Tabela 21-8 – Classificação das edificações quanto à altura | 87 |
| Tabela 21-9 – Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta..... | 88 |
| Tabela 21-10 – Classificação das edificações quanto às suas características construtivas | 88 |
| Tabela 21-11 – Distâncias máximas horizontais de caminhamento | 89 |
| Tabela 21-12 – Distâncias máximas horizontais de caminhamento | 89 |
| Tabela 21-13 – Capacidade da unidade de passagem | 90 |
| Tabela 21-14 – Classificação da iluminação de emergência..... | 93 |
| Tabela 21-15 – Cores de segurança e contraste..... | 94 |
| Tabela 21-16 – Dimensões das placas de sinalização..... | 95 |
| Tabela 21-17 – Dimensão das indicações de saída – conforme Tabela 1 da NBR 13.434. | 96 |
| Tabela 21-18 – Descrição das sinalizações | 96 |

1. APRESENTAÇÃO

A obra a ser executada é o CRAS – Bairro São Geraldo a ser implantado nas coordenadas - 22°14'33.6"S - 45°55'43.1"W, Rua João Paulo Vidal, s/n, no Bairro São Geraldo, Município de Pouso Alegre.

O Centro de Referência de Assistência Social (CRAS) é a unidade do Sistema Único de Assistência Social (SUAS) responsável por oferecer serviços, programas e benefícios voltados a prevenir situações de risco e a fortalecer os vínculos familiares e comunitários.

Esse equipamento público é um espaço de conveniência que tem como objetivo desenvolver as potencialidades, o protagonismo e a autonomia dos indivíduos. Mas não para por aí. Na prática, o CRAS tem ainda uma série de outras atribuições.

O projeto contempla os seguintes ambientes: recepção, salas de atendimento para CAD. Único a para atendimento em assistência social, possui salas de coordenação, centro de convivência, sala multiuso e as instalações sanitárias para atender tal edificação.



Figura 1.1 – Localização da área à ser construída o CRAS

Fonte: Google Earth

2. OBJETIVO

O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto executivo, tem a finalidade de caracterizar criteriosamente todos os materiais e componentes envolvidos, bem como toda a sistemática construtiva utilizada. Tal documento relata e define integralmente o projeto executivo e suas particularidades.

Constam do presente memorial descritivo a descrição dos elementos constituintes do projeto arquitetônico, com suas respectivas sequências executivas e especificações.

Constam também no Memorial a citação de leis, normas, decretos, regulamentos, portarias, códigos referentes à construção civil, emitidos por órgãos públicos federais, estaduais e municipais, ou por concessionárias de serviços públicos.

3. DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

Para o início dos serviços alguns itens devem ser removidos e/ou demolidos para que a obra possa ser iniciada, tais como a retirada da camada vegetal, demolição de mureta existente e por ultimo a remoção das traves existentes.



Figura 2.1 - Demolições e remoções

Fonte: DAC Engenharia

4. INFRAESTRUTURA

4.1. Canteiros de Obras

Haverá no canteiro as seguintes instalações e dispositivos:

- Container Tipo 3, para escritório, com isolamento térmico;
- Ligações provisórias para container Tipo 3;
- Container Tipo 3, para depósito/ ferramentaria de obra, com isolamento térmico;
- Ligações provisórias para container Tipo 3;
- Banheiro Químico 110 x 120 x 230 cm;
- Ligação de água provisória para canteiro;
- Ligação provisória de luz e força;
- Central de formas;
- Central de armaduras;
- Tapume fixo;

4.2. Serviços Preliminares

Será instalado para indicação da obra:

- Placa de obra em chapa de aço galvanizado, de dimensões 4,00 x 2,00 m;
- Locação de gabarito.

5. ESTRUTURAL

5.1. Objetivo

Esta documentação possui como objetivo fixar as condições mínimas exigíveis para a execução de estruturas de concreto armado para execução de piso de radier.

O padrão a ser descrito poderá ser aplicado de acordo com a natureza do empreendimento.

5.2. Referências Normativas Essenciais

- ABNT NBR 6118:2014, Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 6120:2019, Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- ABNT NBR 6122:2022, Projeto e execução de fundações;
- ABNT NBR 8681:2003, Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;

5.3. Referências Normativas Complementares

- ABNT NBR 7680:2015 Concreto – Extração preparo ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto – Parte 1 - Resistência à compressão axial;
- ABNT NBR 12655:2022 Concreto de cimento Portland - Preparo controle recebimento e aceitação – procedimento;
- ABNT NBR 14931:2023 Execução de estruturas de concreto armado, protendido e com fibras – Requisitos

5.4. Diretrizes Autorais

Para efeitos deste Padrão Normativo, devem ser aplicados os procedimentos e requisitos recomendados pela ABNT (NBR 9062 e NBR 14931), bem como todas as normas por estas referenciadas, estando para tal obedecidos os padrões estabelecidos pela projetista (DAC ENGENHARIA).

A execução das estruturas de concreto projetadas conforme requisitos das normas ABNT (em particular das Normas NBR 6118 e NBR-9062) e de todos os normativos de Engenharia Civil da DAC ENGENHARIA e que contenham elementos de concreto armado.

Os resíduos resultantes de toda e qualquer atividade do processo executivo, como lama de concretagem e sobras de ferragens, devem ser destinados e descartados em locais apropriados e previamente definidos pelo setor de meio ambiente responsável.

Para que a Vida Útil de Projeto tenha condições de ser atingida, se faz necessário que a execução da estrutura siga fielmente todas as prescrições constantes neste projeto, bem como todas as normas pertinentes à execução de estruturas de concreto e as boas práticas de execução.

Eventuais não conformidades executivas deverão ser comunicadas a tempo, para que venham a ser corrigidas, de forma a não prejudicar a qualidade e o desempenho dos elementos da estrutura.

5.5. Classe de agressividade ambiental

De acordo com o item 6.4.2 da norma NBR 6118:2014, a agressividade ambiental de uma estrutura em projeto deve ser classificada de acordo com Tabela 5-1 abaixo. Esta classificação está relacionada às ações físicas e químicas que atuam sobre as estruturas de concreto, independente das ações mecânicas, das variações volumétricas de origem térmica, da retração hidráulica e outras previstas no dimensionamento das estruturas de concreto.

Tabela 5-1: Tabela 6.1 da ABNT NBR 6118/2014.

Tabela 6.1 – Classes de agressividade ambiental (CAA)

| Classe de agressividade ambiental | Agressividade | Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto | Risco de deterioração da estrutura |
|---|---------------|--|------------------------------------|
| I | Fraca | Rural | Insignificante |
| | | Submersa | |
| II | Moderada | Urbana ^{a, b} | Pequeno |
| III | Forte | Marinha ^a | Grande |
| | | Industrial ^{a, b} | |
| IV | Muito forte | Industrial ^{a, c} | Elevado |
| | | Respingos de maré | |
| ^a Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura). | | | |
| ^b Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove. | | | |
| ^c Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas. | | | |

De acordo com o tipo de utilização, será adotada a classe de agressividade de número II, moderada. Estabelecida a classe de agressividade foi então definida a qualidade do concreto a ser utilizado. Desta maneira a relação de água cimento deverá ser menor ou igual 0,60 e a classe do concreto deverá ser de no mínimo C25.

Tabela 5-2: Qualidade do concreto segundo a Tabela 7.1 da ABNT NBR 6118/2014.

Tabela 7.1 – Correspondência entre a classe de agressividade e a qualidade do concreto

| Concreto ^a | Tipo ^{b, c} | Classe de agressividade (Tabela 6.1) | | | |
|------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|--------|--------|--------|
| | | I | II | III | IV |
| Relação água/cimento em massa | CA | ≤ 0,65 | ≤ 0,60 | ≤ 0,55 | ≤ 0,45 |
| | CP | ≤ 0,60 | ≤ 0,55 | ≤ 0,50 | ≤ 0,45 |
| Classe de concreto (ABNT NBR 8953) | CA | ≥ C20 | ≥ C25 | ≥ C30 | ≥ C40 |
| | CP | ≥ C25 | ≥ C30 | ≥ C35 | ≥ C40 |

^a O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655.
^b CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado.
^c CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.

Um dos critérios normativos ligados à durabilidade diz respeito ao cobrimento das armaduras, disposto no item 7.4.7 da NBR 6118:2014, que é definido em função das condições de exposição da estrutura. O item 7.4.7.2 prescreve que seja respeitado um cobrimento nominal (cobrimento mínimo + tolerância de execução Δc) determinado na tabela 7.2 (abaixo) em função da classe de agressividade ambiental. A tabela abaixo, retirada da norma, apresenta os cobrimentos nominais mínimos que devem ser utilizados na estrutura.

Tabela 5-3: Cobrimento mínimo segundo a ABNT NBR 6118/2014.

Tabela 7.2 – Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal para $\Delta c = 10$ mm

| Tipo de estrutura | Componente ou elemento | Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1) | | | |
|----------------------------------|--|--|----|-----|-----------------|
| | | I | II | III | IV ^c |
| | | Cobrimento nominal mm | | | |
| Concreto armado | Laje ^b | 20 | 25 | 35 | 45 |
| | Viga/pilar | 25 | 30 | 40 | 50 |
| | Elementos estruturais em contato com o solo ^d | 30 | | 40 | 50 |
| Concreto protendido ^a | Laje | 25 | 30 | 40 | 50 |
| | Viga/pilar | 30 | 35 | 45 | 55 |

^a Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.

^b Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta Tabela podem ser substituídas pelas de 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal ≥ 15 mm.

^c Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.

^d No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal ≥ 45 mm.

De acordo com a classificação mostrada acima, será considerado o valor de cobrimento para as fundações, pilares, vigas e lajes conforme a tabela abaixo. A execução da obra deve garantir o controle rigoroso nas dimensões dos elementos, conforme NBR 6118 de 2014, itens 7.4.7 e 7.4.7.4.

Tabela 5-4: Cobrimentos adotados em projeto.

| Elemento Estrutural | Cobrimento (mm) |
|---------------------|-----------------|
| Fundação | 40 mm |
| Vigas | 25 mm |
| Pilares | 25 mm |
| Lajes | 20 mm |

5.6. Fundação

As fundações foram dimensionadas a partir da análise dos ensaios realizados no terreno, ensaio de penetração padronizado, também chamado de Standard Penetration Test (SPT), que é executado no transcorrer da sondagem a percussão com o propósito de se obterem índices de resistência à penetração do solo (Norma ABNT NBR 6484).

O tipo de fundação, devido à baixa resistência do solo nas camadas superiores, foi definido pelo sistema bloco sobre estacas. As estacas serão do tipo hélice contínua, com diâmetro de 30 centímetros e profundidade mínima especificada em projeto, salvo estruturas que impõem menos carga sobre a fundação, como o muro de vedação e estrutura do gradil. Estas serão executadas com estaca escavada, estaca broca, com diâmetro nominal e profundidade especificada em projeto. As armaduras das estacas deverão ter os respectivos arranques dentro dos blocos e vigas.

O concreto a ser utilizado deve possuir resistência de 30 MPa, brita 1 e *slump* maior do que 20 centímetros para que haja fluidez suficiente para a colocação das armaduras pós-perfuração e lançamento do concreto.

Antes da colocação das gaiolas de armação e lançamento do concreto, as estacas já finalizadas deverão receber golpes para assentamento.

5.7. Fôrma, Desforma e Escoramento

Devem ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 14931. As fôrmas devem ser fabricadas com materiais em perfeitas condições, e reaproveitamentos devem ser previstos.

As formas devem ter seus alinhamentos, prumo e níveis verificados por topografia, antes do lançamento do concreto.

Quando o escoramento descarregar diretamente no solo e não houver elementos que definam a capacidade de suporte, deverão ser feitas sondagens de reconhecimento ou outros ensaios que definam a taxa de carga admissível do terreno em toda a área do escoramento. O projeto e o dimensionamento do escoramento não fazem parte do escopo de nossos serviços, deve ser realizado pela empresa executora da obra.

5.8. Armadura

Devem ser observadas as prescrições constantes na Norma NBR-14931. O aço a ser utilizado deve obedecer ao prescrito nas Normas NBR-7480 e NBR-7481.

O posicionamento da armadura deve ser garantido por meio de ferragens adicionais e outros dispositivos adicionais de sustentação.

O cobrimento da armadura deve ser garantido pela utilização de pastilhas de argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, em consonância com o estabelecido na Norma NBR-6118.

5.9. Concreto Estrutural

O concreto é do tipo usinado, com resistência a compressão mínima de 25 MPa, brita 1 e slump de 10+/-1 cm. Caso seja necessário preparo do concreto em obra, o preparo deve obedecer às prescrições da Norma NBR-14931. No preparo do concreto por meio de betoneira com caçamba carregadora, deve ser observada a seguinte ordem de colocação dos materiais:

- Água;
- Agregado graúdo;
- Cimento;
- Agregado Miúdo.

5.10. Transporte

Devem ser seguidas as prescrições da Norma NBR-14931.

O transporte horizontal do concreto deve ser feito com carrinhos de mão, carros de duas rodas, pequenos veículos motorizados com capacidade de até 1 m³, caminhões agitadores e vagonetes sobre trilhos, não sendo permitido o transporte de concreto em caminhões basculantes.

As rodas dos carrinhos de mão, carros de duas rodas e dos pequenos veículos, devem ser de material macio (borracha), a fim de se evitar a segregação dos materiais.

A distância máxima de transporte horizontal de concreto não deve ultrapassar:

- a) a distância de 50 m, no caso de carrinhos de mão ou qualquer outro transporte não motorizado;
- b) a distância de 200 m, no caso de pequenos veículos motorizados com capacidade de até 1 m³.

O transporte inclinado do concreto deve ser feito por correias transportadoras ou calhas-chicanas. Conforme prescrição da Norma NBR 14931.

O transporte vertical de concreto deve ser feito por guindaste equipado com caçamba de descarga pelo fundo ou por elevador.

O transporte do concreto por bomba deve ser feito cuidadosamente. Os tubos devem ser limpos antes e depois de cada concretagem, os tubos devem ser lubrificados com argamassa anteriormente a utilização. O concreto deve apresentar boa consistência de trabalhabilidade.

O transporte do concreto por caminhão betoneira deve ser feito de forma que o volume da betonada não deve ultrapassar a 60% do volume da cuba quando o caminhão funcionar como betoneira, podendo chegar a 80% quando o caminhão funcionar apenas como agitador.

Qualquer que seja o equipamento utilizado para o transporte do concreto, deverá estar em perfeitas condições sob o aspecto da segurança, bem como do cumprimento do objetivo ao qual se destina.

5.11. Lançamento e Adensamento

Devem ser observadas as prescrições constantes na Norma NBR-14931.

O vibrador deve ser aplicado verticalmente, distantes de 1,5 vezes o seu raio de ação;

A agulha do vibrador não deve ser deslocada horizontalmente na massa do concreto e deve ser introduzida e retirada lentamente, de maneira que o orifício formado se feche naturalmente;

A agulha do vibrador deve penetrar totalmente na massa de concreto e mais 2 a 5 cm na camada anterior caso esteja endurecida;

O tempo para permanência do vibrador em um mesmo ponto deve ser de no máximo 30 segundos.

O concreto deve ser espalhado preferencialmente com o uso de enxadão não sendo permitido o uso do vibrador para essa operação.

O conjunto do vibrador utilizado deve ser adequado para o tipo de serviço, possuir quantidade bem dimensionada e ainda possuir um conjunto reserva.

5.12. Cura

Devem ser observadas as prescrições constantes na Norma NBR-14931. A cura do concreto deverá obedecer aos seguintes requisitos:

- Com água-aspersão, irrigação, submersão ou recobrimento com areia ou sacos de aniagem -mantidos úmidos durante pelo menos 7 dias, no caso de cimento Portland comum; 10 dias no caso de cimento de altos fornos e 20 dias para os pozolânicos;
- Com membrana de cura - a superfície deve ser pulverizada com uma emulsão apropriada, aplicada de acordo com as recomendações do Fabricante, não sendo permitido o trânsito de pessoas ou equipamentos, durante as aplicações e o tempo de cura;
- A vapor - deve ser feita após o início de pega e sempre com um mínimo de 2 horas após a concretagem, devendo-se controlar os tempos de acréscimo, estabilização e decréscimo de temperatura, considerando-se o mínimo de 10 horas para o ciclo de cura.

5.13. Plano de Concretagem

Devem ser observadas as prescrições constantes na Norma NBR-14931. Deve ser executado um plano de concretagem anteriormente ao início do serviço, no qual deve constar, também, detalhes das juntas de concretagem e suas localizações. Esse plano deverá ser submetido à apreciação do DAC ENGENHARIA.

5.14. Controle Tecnológico e de Qualidade

A especificação e o controle da resistência do concreto devem obedecer ao disposto na NBR 14931 e suas Normas referenciadas NBR 7212 e NBR 12655. A concretagem das fundações em solos agressivos deverá ser objeto de estudos especiais realizados por tecnologia do concreto.

A contratada deverá apresentar um plano da qualidade para execução da estrutura de concreto, contendo todos os procedimentos executivos e de controle de qualidade. Esse plano da qualidade deverá ser submetido à DAC ENGENHARIA, para avaliação e aprovação. A documentação da execução da estrutura de concreto deve obedecer aos requisitos da Norma NBR 14931 e, também, aos procedimentos especificados e determinados pela DAC ENGENHARIA.

6. SISTEMA VERTICAL

6.1. Alvenaria de Vedação

- **Blocos cerâmicos 09x19x39 cm**, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;

Largura: 09 cm, Altura: 19 cm; Profundidade: 39 cm;

Aplicação: Fechamentos internos e externos;

- **Dry-wall**, seguindo os padrões de qualidade necessários, de acordo com as normas existentes;

Largura: 7 cm, Altura e comprimento variáveis;

Aplicação: Shafts.

6.1.1. Sequência de Execução

As paredes devem ser executadas de acordo com as dimensões constantes no projeto. A empresa responsável, garantirá o pleno desenvolvimento da construção, de modo a evitar mudanças drásticas no layout de projeto.

6.1.2. Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 6136/2008 – Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria – Requisitos;
- ABNT NBR 12118/2011 – Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria – Métodos de ensaio;
- ABNT NBR 8545, Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos – Procedimento;
- ABNT NBR 15270-1, Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria – Parte 1: Requisitos.
- ABNT NBR 15270-2, Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria – Parte 2: Métodos de ensaios.

6.2. Divisórias em Granito

Placas de granito, cinza andorinha de ferragens em latão cromado e espessura de 3 cm. O comprimento das placas é especificado e apresentado no projeto, e as alturas serão de 1,90m.

Aplicação: Todos os banheiros;

6.2.1. Sequência de Execução

A instalação deve ser feita após a aplicação dos revestimentos internos do ambiente, como o piso, a parede, que envolve um processo de alinhamento e perfuração para a fixação da estrutura e das chapas, dispendo de profissionais qualificados que garantem o melhor custo-benefício.

6.3. Cobogós

Os cobogós são elementos vazados, fabricados de cerâmica, concreto, vidro ou plástico, por exemplo, que podem ser empregados em diversos ambientes. O intuito dos cobogós, é de proporcionar maior ventilação e iluminação aos espaços, além de criar aspectos decorativos e personalizados ao local.

Aplicação: SCFV;

7. ESQUADRIAS

As esquadrias são utilizadas como elemento de fechamento de vãos, principalmente através das janelas e portas. Estes componentes da edificação asseguram a proteção quando há penetração da luz natural e da água. Com a sua evolução, as esquadrias deixaram apenas de proteger e adquiriram também o lugar de decoração de fachadas.

As esquadrias devem atender as especificações e detalhes estabelecidos pelo projeto arquitetônico.

7.1. Portas de Madeira

7.1.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Madeira

Deverá ser utilizada madeira de lei, sem nós ou fendas, não ardida, isenta de carunchos ou brocas. A madeira deve estar bem seca. As folhas de porta deverão ser executadas em madeira compensada de 35 mm, com enchimento sarrafeado, semi-ôca, revestidas com compensado de 3 mm em ambas as faces. Os marcos e alisares (largura 8cm) deverão ser fixados por intermédio de parafusos, sendo no mínimo 8 parafusos por marco.

- Ferragens

As ferragens deverão ser de latão ou em liga de: alumínio, cobre, magnésio e zinco, com partes de aço. O acabamento deverá ser cromado. As dobradiças devem suportar com folga o peso das portas e o regime de trabalho que venham a ser submetidas. Os cilindros das fechaduras deverão ser do tipo monobloco. As portas internas poderão utilizar cilindros comuns. Nas portas indicadas em projeto, onde se atende a NBR 9050, serão colocados puxadores especiais no lado interno.

Aplicação: Vide projeto arquitetônico e tabela de detalhamento de esquadrias.

7.1.2. Sequência de Execução

Primeiramente, a porta deve estar do tamanho correto. Em seguida, deve ser colocado as dobradiças na lateral da porta. A direção das dobradiças vai depender do lado que se deseja que a porta abra. Elas devem ser colocadas a 15 cm do topo e do pé da porta e devem estar no mesmo lado e viradas para a mesma direção.

Corte a madeira no batente para encaixar as dobradiças. Mais uma vez, deve-se tomar cuidado para não cortar demais, pois as dobradiças devem ficar alinhadas à face externa do batente.

Logo, parafuse novamente as dobradiças à porta. Alinhe as dobradiças com a área cortada no batente. É melhor colocar um parafuso em cada dobradiça por vez.

As portas deverão ser pintadas antes da instalação.

7.1.3. Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 7203, Madeira serrada e beneficiada;
- ABNT NBR 15930-1, Portas de madeira para edificações - Parte 1: Terminologia simbologia;
- ABNT NBR 15930-2, Portas de madeira para edificações - Parte 1: Requisitos.

7.2. Portas em Vidro

7.2.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Porta de abrir de duas folhas;
- Vidro Liso de espessura 4 mm.

Aplicação: Vide projeto arquitetônico e tabela de detalhamento de esquadrias.

7.2.2. Sequência de Execução

Utilizar gabarito para portas na medida do vão devidamente no esquadro. Aplicar selante nas guarnições/ molduras e fixa-las no vão devidamente revestido. Aparafusar a moldura com buchas e parafusos. Posicionar a folha de porta na moldura, ajustando-a. Fixar as portas nas molduras/ guarnições. Realizar verificações para verificar se as portas correm adequadamente e realizar ajustes necessários.

7.3. Portas Metálicas

7.3.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Portas de Alumínio, tipo veneziana, de abrir.

Deverá ser utilizada porta de alumínio, tipo veneziana, de abrir, com acabamento anodizado natural. Para especificação, observar a tabela de esquadrias no Projeto Arquitetônico.

Aplicação: Vide projeto arquitetônico e tabela de detalhamento de esquadrias.

7.3.2. Sequência de Execução

Posicionar o batente no prumo, encostando os pés das ombreiras sobre o nível da base do vão e mantendo a folga existente entre o batente e o vão igualmente espaçada para ambos os lados.

Em seguida, posicionar uma régua de alumínio entre as taliscas da parede do vão e alinhar o batente junto a ela. Verificar o prumo e o nível das ombreiras, utilizando um prumo de face e nível, qualquer diferença deve ser ajustada por meio de cunhas de madeira. Fixar as ombreiras com cunhas de madeira instaladas contra as faces do vão, para travar o conjunto, distanciadas cerca de 10 cm dos pontos de fixação (furação).

Para a fixação dos batentes nos vãos devem ser tomados cuidados de modo a não envergar as ombreiras e as travessas pela colocação de cunhas, que devem ser postas o mais próximo possível dos cantos dos batentes. Para fixação com parafusos deve-se fixar o batente na alvenaria utilizando furadeira, brocas, buchas e parafusos.

7.4. Janelas em Vidro

7.4.1. Caracterização e Dimensões do Material

As janelas serão de alumínio na cor natural, fixadas nas paredes. Os vidros deverão ter espessura mínima de 6mm e ser lisos nos casos de painéis maiores. Para especificação, observar a tabela de esquadrias no Projeto Arquitetônico.

- Janela de Alumínio, acabamento anodizado, tipo maxim-ar;
- Janela de Alumínio, acabamento anodizado, tipo correr;
- O batente/requadro de 4 a 14 cm;
- Vidros lisos com 4mm de espessura.

7.4.2. Sequência de Execução

A colocação das peças deverá garantir perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se as alavancas ficam suficientemente afastadas das paredes para a ampla liberdade dos movimentos. Além de garantir vedação com silicone nas quinas para evitar entrada de água na edificação.

7.5. Acabamentos

7.5.1. Emassamento com Massa a Óleo

7.5.1.1. *Caracterização e Dimensões do Material*

- Massa Corrida a Base de Óleo;
- Lixa para Superfície em Madeira.

Aplicação: Portas em Madeira

7.5.1.2. *Sequência de Execução*

- Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação;
- Aplicar em camadas finas com espátula ou desempenadeira até obter o nivelamento desejado;
- Aguardar a secagem final para efetuar o lixamento final e remoção do pó.

7.5.2. Pintura Esmalte

7.5.2.1. *Caracterização e Dimensões do Material*

- Tinta Esmalte Sintético;
- Fundo para Superfície Metálica;
- Fundo Nivelador para Madeira Branco;
- Lixa para Superfície Metálica;
- Solvente Diluente.

Aplicação: Portas em Madeira e Portas Metálicas.

7.5.2.2. Sequência de Execução

Diluiu-se o produto, e com a superfície já preparada (fundo e lixamento), aplicar a tinta com uso de trincha ou rolo;

7.6. Acessórios

Com base no artigo 80 do Decreto Federal N°5.296, de 2 de Dezembro de 2004, a acessibilidade é definida como “Condição para utilização, com segurança e autonomia, total ou assistida, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos serviços de transporte e dos dispositivos, sistemas e meios de comunicação e informação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida”.

O projeto arquitetônico baseado na norma ABNT NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, prevê além dos espaços com dimensionamentos adequados, todos os equipamentos de acordo com o especificado na norma, como barras de apoio, guarda-corpo e corrimãos.

7.6.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Barra de apoio em aço inox polido reta para acessibilidade 80 cm instalada em parede.
- Barra de apoio em aço inox polido reta para acessibilidade 40 cm instalada em porta/parede.
- Espelho Cristal, com espessura de 4 mm;
- Placas de Identificação dos Ambientes (Portas).

8. COBERTURA

São contempladas no projeto de estrutura metálica as coberturas sobre a edificação, cobertura externa e cobertura da quadra. Os desenhos referentes às coberturas, nos quais são apresentados o detalhamento e a lista de materiais, estão nas pranchas DAC-PMPA-CRAS-SG-PE-MET-R00-01 a DAC-PMPA-CRAS-SG-PE-MET-R00-10.

8.1. Sistema Estrutural

Em relação ao sistema estrutural das coberturas, tem-se a seguinte composição:

- As treliças das coberturas formam o sistema transversal e são chumbadas na laje (CB01, CB02, CB03, CB04, CB05, CB06, CB07 E CB08) ou fixadas em pilares de concreto (CB09 e CB10).
- As terças metálicas formam o sistema longitudinal, são fixadas nas treliças e são responsáveis por transferir as cargas da cobertura para as treliças;
- As telhas metálicas são fixadas nas terças da cobertura.

8.2. Normas Técnicas Relacionadas

Para o cumprimento do projeto conforme as normatizações técnicas brasileiras, foram utilizadas as normas:

- NBR 8800/2008 – Projeto e execução de estruturas de aço em edifícios;
- NBR 6120/1980 – Cargas para cálculo de estruturas em edificações;
- NBR 6123/1988 – Forças devido ao vento em edificações;
- NBR 14762/2008 – Dimensionamento de perfis formados a frio.

8.3. Condições de Cálculo

Sobre as condições de cálculo, de acordo com o item 4.7.1 da NBR 8800 deve ser considerada a influência de todas as ações que possam produzir efeitos significativos para a estrutura, levando-se em consideração os estados limites últimos e de serviço, sendo as ações classificadas de acordo com a NBR 8681 como permanentes, variáveis e/ou excepcionais.

As ações permanentes são as que ocorrem com valores constantes durante toda a vida útil da estrutura. No presente projeto serão utilizadas as ações permanentes diretas, as quais correspondem ao peso próprio da cobertura e todos os elementos construtivos fixos à estrutura.

As ações variáveis são aquelas que apresentam variações ao longo da vida útil da edificação, onde podem ser consideradas as cargas provenientes de sobrecarga de utilização e de vento.

8.4. Ações e Combinações

As ações permanentes aplicadas às coberturas do projeto são o peso próprio das estruturas e o peso próprio dos componentes montados *in loco* como terças, telhas e calhas. Quanto às ações variáveis, são consideradas as cargas oriundas da ação do vento e de sobrecarga de uso e ocupação conforme NBR 8800:2008.

A mesma norma prescreve combinações para estas ações a fim de considerar o efeito simultâneo dessas ações. As combinações são combinadas em dois estados, o Estado Limite Último (ELU) e o Estado Limite de Serviço (ELS). Para cada combinação nesses estados são previstos coeficientes de majoração e redução.

8.5. Materiais e Montagem

8.5.1. Estrutura Metálica

Os elementos estruturais (montantes, banzos, diagonais e terças) são em Aço ASTM-A36. Quando é ligação soldada, ela deve ser E60XX.

Os elementos empregados no projeto devem ser novos e de primeira qualidade, com a exigência de certificado de qualidade e procedência. Na falta desses certificados a contratante pode exigir ensaios por firmas ou instituições especializadas, empregando as normas ASTM e ABTN e sem ônus algum para a contratante. Dessa forma serão obtidas as reais características mecânicas do material empregado.

Caso seja necessária a substituição de algum perfil, seja por indisponibilidade do material no mercado ou por aproveitamento de material em estoque, deve ser submetida à aprovação do responsável pela fiscalização da obra a fim de que sejam verificadas as consequências da substituição quanto à resistência e à estabilidade da estrutura.

As devidas precauções devem ser tomadas no manejo e armazenamento dos perfis com o objetivo de evitar danos (amassamento, distorções e deformações) e, conseqüentemente, seja prejudicada a eficiência da estrutura. Estando danificado, a peça avulsa ou conjunto deverá ser consertado ou substituído sob fiscalização pela obra antes de ser utilizado.

Se for preciso fazer algum reparo nos componentes a serem empregadas, deverá passar pela aprovação do responsável pela fiscalização da obra.

Tanto a carga na oficina quanto a descarga no campo são de responsabilidade da contratada. O armazenamento deverá ser feito em local isento de umidade e sujeira, adequado à guarda de materiais metálicos.

Referente aos equipamentos necessários para a montagem da estrutura metálica, a responsabilidade do emprego, da segurança, da manutenção e da capacidade dos equipamentos é da contratada.

É importante que, sendo possível, as montagens sejam executadas utilizando-se de equipamentos móveis. Havendo necessidade de mastros ancorados, deve ser passado por aprovação do responsável pela fiscalização.

A respeito dos transeuntes e veículos usados, a contratada responde pelos danos que venham a ocorrer. Os andaimes devem ser protegidos contra acidentes, fornecendo o máximo de segurança aos operadores. Fica estabelecido que a qualquer momento a fiscalização pode exigir segurança adicional.

Antes de se proceder as treliças e terças, todas as medidas devem ser conferidas in loco para garantir compatibilidade geométrica, inclusive as folgas, de modo que o ônus em caso de não compatibilidade será arcado pela contratada.

A contratada deverá garantir a estabilidade da estrutura durante as diferentes fases da montagem através de escoramentos e travamentos temporários. Em caso de deformações permanentes e outros problemas estruturais que possam acontecer no período de montagem por falta de maiores precauções, serão de responsabilidade da contratada, que terá que arcar com os custos dos reparos que forem necessários.

Não será permitido forçar peças, partes e montagens que estão em dimensão inadequada para se adaptarem às respectivas conexões com a estrutura e outras peças, exceto peças pré-tracionadas de contraventamentos. Não será permitido também a montagem de peças que apresentarem fissuras, inclusão de escórias, bolhas e outros defeitos como deformações e empenamentos.

A contratada fica encarregada de prever os métodos de montagem e distribuição de materiais, bem como as dificuldades e obstáculos que serão encontrados na obra, incluso aquelas que serão oriundas dos serviços de terceiros e do funcionamento das instalações da contratante. Dessa forma, não são aceitos quaisquer custos adicionais para a contratante oriundas dessas situações.

Durante a montagem, tanto em oficina como in loco, deve-se prover contraventamentos e fixações provisórias em quantidade suficiente para que a estrutura seja mantida em segurança e resista aos esforços derivados do peso próprio da estrutura, esforços devidos aos ventos, esforços de montagem e esforços decorrentes da operação de equipamentos de montagem.

8.5.2. Telhas

As telhas adotadas no projeto de cobertura são telhas onduladas de fibrocimento, com espessura de 6mm, de 2,44 x 1,10m (sem amianto). As telhas de fibrocimento a serem empregadas devem estar de acordo com os requisitos exigidos na NBR 7196/2020 – Telhas de fibrocimento sem amianto – Execução de coberturas e fechamentos laterais – Procedimento.

A fixação das telhas deve ser feita do beiral até a cumeeira, sendo fixada simultaneamente em águas opostas. Além disso, devem ser colocadas por fiadas e obedecer à inclinação estabelecida em projeto e respeitar a inclinação mínima exigida pelo tipo de telha.

No encontro entre os planos das telhas e os planos horizontais, devem ser colocadas calhas metálicas, conforme especificados no projeto pluvial, com fixação ao longo das extremidades das telhas.

O manejo e armazenamento das telhas deve ser tal que garanta a sua integridade e não as deformem a ponto de se tornarem inutilizáveis.

8.5.3. Pintura

Toda a superfície metálica a ser pintada deverá estar completamente limpa, isenta de gorduras, umidade, ferrugem, incrustações, produtos químicos diversos, pingos de solda, carepa de laminação, furos, etc.

A preparação da superfície constará basicamente de jateamento abrasivo, de acordo com as Normas Técnicas e obedecendo as seguintes notas gerais:

- Depois da preparação adequada da superfície deverá ser aplicado 2 demãos de fundo anticorrosivo a base de cromato de zinco e posteriormente 2 demãos de pintura esmalte;
- O mínimo de demãos é duas, porém, aplica-se quantas demãos forem necessárias para um acabamento perfeito;
- Quanto à qualidade, a tinta é de primeira linha;
- Deverão ser respeitados os intervalos entre as demãos conforme a especificação dos fabricantes.

Todas as terças, estrutura metálica que sustentam as terças e as telhas deverão receber pintura, sendo o padrão de cores definido pela Secretaria de Obras.

8.5.4. Manutenção

Para uma durabilidade maior do projeto, deverão ser previstas manutenções periódicas. As coberturas deverão ser limpas a cada 3 meses a fim de que não acumule sujeira e não cause infiltrações, sendo necessário aumentar a frequência para a cada 2 meses nos períodos chuvosos e de muita ventania.

9. REVESTIMENTO INTERNOS E EXTERNOS

Foram definidos para acabamento materiais padronizados, resistentes e de fácil aplicação.

9.1. Chapisco

Nas paredes de alvenaria, é necessário a realização de revestimentos como chapisco, massa única para pintura ou emboço para recebimento de cerâmica.

Na aplicação de chapiscos, inicialmente, deve-se molhar razoavelmente toda a superfície da alvenaria. Isso é necessário para que não ocorra absorção, por parte dos blocos, da água necessária à cura do chapisco.

Logo em seguida, deve-se preparar uma argamassa no traço de 1:3 de cimento e areia média ou grossa sem peneirar. Então, deve-se chapar a argamassa do chapisco com energia (de baixo para cima) cobrindo todo o substrato, quando ainda úmido, com fina camada desta argamassa de aproximadamente 5 mm (praticamente o tamanho do agregado).

A intenção é obter uma superfície o mais irregular possível e com ancoragens mecânicas suficientes para perfeita aderência da camada seguinte. Por fim, deve-se aguardar o endurecimento e resistência mecânica do chapisco.

Aplicação: Faces internas e externas das paredes em alvenaria.

9.2. Emboço/ Massa única

Primeiramente, deve-se garantir que houve a pega completa do chapisco. Então, o revestimento é iniciado de cima para baixo. Além disso, a superfície deve estar previamente molhada.

Em seguida, é necessária a execução de “taliscas” ou tacos, a fim de proporcionar prumo ao revestimento acabado e alinhamento perfeito; dando assim o aspecto final à alvenaria; além de auxiliar na definição da espessura do revestimento. Após a consolidação das taliscas, podem ser executadas faixas-mestras (guias) espaçadas de 2 metros, no máximo.

Por fim, procede-se ao emassamento da parede e ao desempenho da argamassa de emboço por meio de um sarrafo, apoiado nas mestras.

Aplicação: Faces internas e externas das paredes em alvenaria.

9.3. Revestimento Cerâmico

Para que o revestimento cerâmico seja aplicado, será necessário a aplicação de massa única para recebimento de cerâmica e revestimento cerâmico conforme especificado abaixo.

9.3.1. Caracterização e Dimensões do Material

Cerâmica (35x25)

- Revestimento cerâmico acetinado de dimensões 35x25 cm na cor branco gelo;
- Largura 35 cm x Altura 25cm;
- Altura: Variável, vide projeto arquitetônico.

Aplicação: Áreas molhadas de acordo com projeto arquitetônico.

9.3.2. Sequência de Execução

As cerâmicas serão assentadas com argamassa industrial indicada para áreas internas, obedecendo rigorosamente a orientação do fabricante quanto à espessura das juntas.

Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre uma base totalmente limpa, seca e curada, formando uma camada uniforme de 3 mm a 4 mm sobre área tal que facilite a colocação das placas cerâmicas e que seja possível respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e o tipo de argamassa utilizada.

Aplicar o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa formando sulcos.

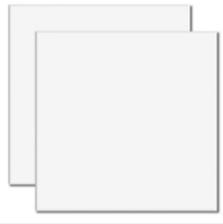
Assentar cada peça cerâmica, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha. A espessura de juntas pode ser obtida empregando-se espaçadores previamente gabaritados.

Após no mínimo 72 horas da aplicação das placas, aplicar o rejuntamento com auxílio de uma desempenadeira de EVA ou borracha em movimentos contínuos de vai e vem.

Limpar a área com pano umedecido.

9.3.3. Resumo de Acabamentos Cerâmicos

Tabela 9-1 – Resumo de Revestimentos Cerâmicos

| Especificação de Revestimento | Modelo | Ambiente |
|-------------------------------|---|----------------|
| Esmaltado 35x25 cm Branco |  | Áreas molhadas |

Fonte: DAC Engenharia

9.4. Impermeabilização

Os serviços de impermeabilização terão primorosa execução por pessoal que ofereça garantia dos trabalhos a realizar, os quais deverão obedecer rigorosamente às normas e especificações a seguir:

Para os fins da presente especificação ficam estabelecidos que, sob a designação de serviços de impermeabilização tem-se como objetivo realizar obra estanque, isto é, assegurar, mediante o emprego de materiais impermeáveis e outras disposições, a perfeita proteção da construção contra penetração de água.

Desse modo, a impermeabilização dos materiais será apenas uma das condições fundamentais a serem satisfeitas: a construção será “estanque” quando constituída por materiais impermeáveis e que assim permaneçam, a despeito de pequenas fissuras ou restritas modificações estruturais da obra e contando que tais deformações sejam previsíveis e não resultantes de acidentes fortuitos ou de grandes deformações.

Durante a realização dos serviços de impermeabilização, será estritamente vedada a passagem, no recinto dos trabalhos, a pessoas estranhas ou a operários não diretamente afeitos àqueles serviços.

9.4.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Argamassa polimérica impermeabilizante ou membrana à base de poliuretano, agregados minerais e resina acrílica.

9.4.2. Sequência de Execução

A superfície deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes. Adicionar aos poucos o componente A (líquido) ao B (pó), fornecidos já pré-dosados, e homogeneizar, preferencialmente, com misturador de baixa rotação (400 a 500 rpm) durante 3 minutos, ou manualmente por 5 minutos.

Umedecer a superfície com água antes da aplicação da primeira demão. Aplicar a argamassa polimérica com vassoura de pelos macios, trincha ou brocha. Aguardar de 3 a 6 horas, de acordo com as condições do ambiente, até a primeira demão ter endurecido ou secado ao toque e aplicar a segunda demão no sentido cruzado à demão anterior. Repetir o processo para a demão seguinte.

Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, realizar o teste de estanqueidade, enchendo a área com uma lâmina d'água de cerca 5 cm e deixar por no mínimo 72 horas para verificar se há algum vazamento.

Aplicação: Piso áreas molhadas. Vide projeto arquitetônico.

10. SISTEMA DE PISOS

10.1. Lastro de Brita

- Pedra Britada, número 02.

Aplicação: Toda área da edificação;

10.1.1. Sequência de Execução

Lançar e espalhar a camada de brita sobre solo previamente compactado e nivelado. Após o lançamento, compactar com placa vibratória e nivelar a superfície.

10.2. Piso de Concreto

- Concreto: utilizado para moldar o passeio conforme projeto;
- Madeira: utilizado como fôrma para conter o concreto;
- Tela de aço soldada: armadura do concreto;
- Lona plástica: separa a camada granular do concreto;
- Piso concreto 10 cm.

Aplicação: Toda Área.

10.2.1. Sequência de Execução

Sobre a camada granular devidamente nivelada e regularizada, montam-se as fôrmas que servem para conter e dar forma ao concreto a ser lançado, coloca-se lona plástica e, sobre ela, são colocadas as telas de armadura. Finalizada a etapa anterior é feito o lançamento, espalhamento, sarrafeamento e desempeno do concreto. Para aumentar a rugosidade do pavimento, fazer uma textura superficial por meio de vassouras, aplicadas transversalmente ao eixo da pista com o concreto ainda fresco. Por último, são feitas as juntas de dilatação.

Após, deverá ser aplicado contrapiso para as áreas molhadas e secas, seguido dos revestimentos.

10.3. Contrapiso Áreas Secas

- Argamassa traço 1:4 (cimento e areia média) para contrapiso e preparo mecânico com betoneira 400 litros;
- Adesivo para argamassas e chapisco – emulsão polimérica PVA a ser diluída em água na proporção indicada pelo fabricante.

Aplicação: Áreas secas, vide projeto arquitetônico

10.3.1. Sequência de Execução

Limpar a base, incluindo lavar e molhar. Definir os níveis do contrapiso. Assentar taliscas.

Argamassa de contrapiso: envolve lançamento, espalhamento e compactação, definição preliminar de mestras e posterior atuação no resto do ambiente.

Acabamento superficial sarrafeado, desempenado ou alisado.

Ponte de aderência: molhar a base e polvilhar o cimento após o assentamento das taliscas (Para as composições de contrapiso sobre impermeabilização).

10.4. Contrapiso Áreas Molhadas

- Argamassa traço 1:4 (cimento e areia média) para contrapiso e preparo mecânico com betoneira 400 litros;
- Adesivo para argamassas e chapisco – emulsão polimérica PVA a ser diluída em água na proporção indicada pelo fabricante.

Aplicação: Áreas molhadas, vide projeto arquitetônico.

10.4.1. Sequência de Execução

Limpar a base, incluindo lavar e molhar. Definir os níveis do contrapiso. Assentar taliscas.

Argamassa de contrapiso: envolve lançamento, espalhamento e compactação, definição preliminar de mestras e posterior atuação no resto do ambiente.

Acabamento superficial sarrafeado, desempenado ou alisado.

Ponte de aderência: molhar a base e polvilhar o cimento após o assentamento das taliscas (Para as composições de contrapiso sobre impermeabilização).

10.5. Piso cerâmico

- Revestimento cerâmico;
- Peças de aproximadamente: 0,60 m comprimento x 0,60 m largura.

Aplicação: Áreas internas;

10.5.1. Sequência de Execução

Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre a base totalmente limpa, seca e curada, formando uma camada uniforme de 3 mm a 4 mm sobre área tal que facilite a colocação das placas cerâmicas e que seja possível respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e o tipo de argamassa utilizada.

Aplicar o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa formando sulcos. Aplicar uma camada de argamassa colante no tardo das peças e assentar cada peça cerâmica, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha. Utilizar espaçadores plásticos em cruz previamente gabaritados.

Após no mínimo 72 horas de aplicação das placas aplicar o rejuntamento colorido em movimentos contínuos de vai e vem. Limpar a área com pano umedecido.

10.5.2. Conexões e Interfaces com os Demais Elementos Construtivos

O encontro com os fechamentos verticais será revestido com rodapé em revestimento cerâmico com altura de 10 cm, com borda retificada e acabamento polido.

10.6. Soleira em Granito

Trata-se de um material de alta resistência, com pequena porosidade, resistente à água, de fácil manuseio e adequação às medidas do local.

- Dimensões: C (comprimento variável, conforme projeto) x L (largura variável, conforme espessura) x 20 mm (altura);
- Granito Cinza andorinha.

Aplicação: Portas;

10.6.1. Sequência de Execução

As soleiras em granito deverão estar niveladas com o piso mais elevado. A espessura usual do granito acabado é de 2 cm, portanto, uma das faces da soleira deverá ser polida, pois ficará aparente quando encontrar com o piso que estiver assentado no nível inferior.

10.7. Gramado Externo

10.7.1. Caracterização e Dimensões do Material

Planta herbácea de 10-20 cm de altura. A forração escolhida deverá apresentar folhas densas e pilosas. A densidade deverá proporcionar a formação de tapete verde uniforme e ornamental. A forração deverá ser adquirida na forma de rolos, pois esse formato proporciona maior resistência no momento do transporte e maior facilidade de manuseio e plantio.

- Tapetes enrolados (rolinhos) medindo 40cm de largura por 125cm de comprimento.
- Modelo de Referência: grama batatais.

Aplicação: Pátios e parte frontal da edificação. Vide projeto de pavimentação.

10.7.2. Caracterização e Dimensões do Material

Deverá ser executado o preparo do solo, com a limpeza e capina do terreno, removendo-se todos os obstáculos que possam atrapalhar o plantio como: ervas daninhas, entulhos etc. O solo deverá receber adubação. Posicionar vários rolinhos de grama ao longo da área de plantio; um ao lado do outro.

Para facilitar a instalação deverá ser utilizada linha de nylon ou barbante como guia, proporcionando o alinhamento dos tapetes de grama. Os tapetes quebrados ou recortes deverão preencher as áreas de cantos e encontros, na fase de acabamento do plantio. As fissuras entre os tapetes de grama deverão ser rejuntadas com terra de boa qualidade, e toda a forração deverá ser irrigada por aproximadamente um mês.

Após a plantação, deverá ser feita a irrigação, inicialmente todos os dias, depois dia sim, e dois dias não. Considerando assim dois meses de irrigação.

11. PINTURAS

11.1. Fundo Selador

- Selador acrílico paredes internas e externas – resina à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico utilizado para uniformizar a absorção e selar as superfícies internas como alvenaria, reboco, concreto e gesso.

Aplicação: Paredes de alvenaria.

11.1.1. Sequência de Execução

Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação. Diluir o selador em água potável, conforme fabricante. Aplicar uma demão de fundo selador com rolo ou trincha.

11.2. Pintura Látex Acrílica

- Tinta acrílica, cores sortidas – tinta à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico. As cores escolhidas estão apresentadas abaixo com seu valor RGB. Considerar tonalidades iguais ou similares as indicadas. Vide projeto arquitetônico.

Aplicação: Detalhes das paredes.

11.2.1. Sequência de Execução

Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação. Diluir a tinta em água potável, conforme fabricante. Aplicar duas demãos de tinta com rolo ou trincha. Respeitar o intervalo de tempo entre as duas aplicações.

11.3. Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 11702, Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação;
- ABNT NBR 13245, Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação de superfície.

12. INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

12.1. Objetivo

O projeto de instalações hidráulicas compreende as instalações de água fria, e foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidades suficientes, mantendo sua qualidade com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização e do sistema de tubulações, preservando ao máximo o conforto dos usuários, incluindo as limitações impostas dos níveis de ruído nas tubulações.

As instalações hidráulicas deverão atender a toda edificação, sendo que todas as tubulações hidráulicas de água fria deverão ser de PVC rígido soldável, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme projeto hidráulico.

12.2. Normas Relacionadas ao Projeto

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas. Normas:

- NBR 5626:2020 – Instalação predial de água fria e água quente: Projeto, execução, operação e manutenção.

12.3. Critérios de Dimensionamento

Toda a instalação hidráulica foi dimensionada trecho a trecho, funcionando como condutos forçados, ficando caracterizados a vazão, velocidade, perda de carga e pressão dinâmica atuantes nos pontos mais desfavoráveis. A rede foi projetada de modo que as pressões estáticas ou dinâmicas em qualquer ponto não sejam inferiores a 0,50 m.c.a e nem superiores a 40,00 m.c.a e a velocidade em qualquer trecho não ultrapasse a 2,50 m/s.

12.4. Sistema de abastecimento

Para o abastecimento de água potável do estabelecimento, foi considerado um sistema indireto, ou seja, a água proveniente da rede pública não segue diretamente aos pontos de consumo, ficando armazenada em reservatório, que têm por finalidade principal garantir o suprimento de água da edificação em caso de interrupção do abastecimento pela concessionária local de água e uniformizar a pressão nos pontos e tubulações da rede predial.

Adotou-se para o projeto cinco reservatórios de polietileno com capacidade de 5.000 (cinco mil) litros cada.

12.5. Altura dos Pontos Hidráulicos

Abaixo está apresentada a Tabela para orientação quanto as alturas que deverão ser instalados os pontos de abastecimento de água nos ambientes.

| Sigla | Item | ADULTO |
|-------|----------------------------------|-------------|
| | | Altura (cm) |
| LV | LAVATÓRIO | 60 |
| PIA | PIA DE COZINHA | 60 |
| VS | VASO SANITÁRIO C/ CAIXA ACOPLADA | 20 |
| VSV | VASO SANITÁRIO C/ VÁLVULA | 33 |
| TLR | TANQUE | 110 |
| RG | REGISTRO DE GAVETA (ALTO) | 180 |
| VD | VÁLVULA DE DESCARGA | 110 |
| - | RAMAL DE ÁGUA FRIA | 0 |
| - | SAÍDA LIVRE | 10 |

12.6. Especificações de Materiais Hidráulicos

- Tubulações e conexões de água fria:

Os tubos deverão ser em PVC rígido marrom, com juntas soldáveis, pressão de serviço de 7,5 Kgf/cm². Os tubos deverão ser fabricados em conformidade com as especificações da norma NBR 5648:2018 da ABNT. O fornecimento deverá ser em tubos com comprimento útil de 6,0m. Nas interligações com os metais sanitários deverão ser utilizadas conexões azuis com bucha de latão.

- Registros de gaveta:

Registro de gaveta com canola, em bronze ou latão; diâmetro nominal de acordo com o projeto; volante tipo cruzeta; acabamento niquelado e cromado. Deverão ser fabricados em conformidade com as especificações da norma NBR 15705:2009 da ABNT.

- Registro de gaveta industrial:

Registro com sistema de abertura rotativo, atende a pressão mínima de 2 m.c.a e máxima de 160 m.c.a e deverão ser fabricados em conformidade com as especificações da norma NBR 15705:2009 da ABNT.

13. INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

13.1. Objetivo

A instalação predial de esgoto sanitário foi baseada segundo o Sistema Dual que consiste na separação dos esgotos primários e secundários através de um desconector, conforme ABNT NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Todos os tubos e conexões da rede de esgoto deverão ser em PVC rígido, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme o projeto sanitário.

13.2. Normas Relacionadas ao Projeto

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas. Normas:

- NBR 8160:1999 – Instalações prediais de esgotos sanitários – Projeto e execução.

13.3. Coleta e Transporte

Todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta e transporte de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, através de uma declividade constante. Recomendam-se as seguintes declividades mínimas:

- 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75mm;
- 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100mm.

Os coletores enterrados deverão ser assentados em fundo de vala nivelado, compactado e isento de materiais pontiagudos e cortantes que possam causar algum dano à tubulação durante a colocação e compactação.

13.4. Ventilação

Todas as colunas de ventilação devem possuir terminais de ventilação instalados em suas extremidades superiores e estes devem estar a 30 cm acima do nível do telhado. As extremidades abertas de todas as colunas de ventilação devem ser providas de terminais tipo chaminé, que impeçam a entrada de águas pluviais diretamente aos tubos de ventilação.

13.5. Caixas de Inspeção

Os dejetos provenientes das edificações serão encaminhados para caixas de inspeção, com dimensões internas de 60 cm x 60 cm e profundidade variável, de acordo com o projeto. As caixas de inspeção facilitam as inspeções das tubulações, prevenindo eventuais problemas e são colocadas de modo a receber da melhor forma os efluentes e nas deflexões das tubulações.

As caixas de inspeções sanitárias locadas conforme projeto, deverão ser executadas “in loco” em alvenaria convencional, executadas em tijolos maciços, no assentamento as peças devem estar umedecidas. Após o período de secagem, superiores há 24 horas devem ser realizados os procedimentos de chapisco, emboço e reboco das alvenarias, que antes da aplicação devem estar umedecidas novamente com o auxílio de uma trincha.

Deverão ter tampas de concreto com fechamento hermético de espessura 5 cm com puxador, serão todas construídas fora da edificação. As caixas deverão ser construídas com uma distância máxima entre uma e outra de 25 m, conforme orientação da norma e projeto.

13.6. Especificações de Materiais Sanitários

- Tubulações e conexões

Os tubos e conexões deverão ser em PVC rígido branco série normal, com junta-elástica, ponta e bolsa, conforme norma ABNT NBR 5688:2018.

- Caixas Sifonadas

As caixas sifonadas deverão ser de PVC rígido branco, com porta grelha e grelha redonda ou quadrada, nas bitolas indicadas no projeto.

14. LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS

- Bacia Sanitária com Caixa Acoplada

Objeto de louça branca com fecho hídrico que impede a passagem de gases da rede coletora, com caixa d'água acoplada, usualmente de 6 litros, cm mecanismo e válvula de acionamento de descarga para limpeza da bacia. Instalado com engate flexível em inox e assento sanitário.

- Bacia Sanitária com Válvula de Descarga

Objeto de louça branca com fecho hídrico que impede a passagem de gases da rede coletora, com válvula de descarga, padrão médio. Instalado com parafusos de fixação.

- Cuba de Embutir Louça Branca

Cuba / lavatório de bancada, louça branca, modelo oval de embutir (bordas por baixo da bancada). Instalada com sifão flexível tipo garrafa em metal cromado e válvula em metal cromado.

- Lavatório de Canto

Lavatório de louça branca, de canto, sem coluna. Instalada com sifão flexível tipo garrafa em metal cromado e válvula em metal cromado

- Tanque

Recipiente de louça para lavagem de roupas e outros utensílios, louça branca, com coluna, com capacidade total de 30 litros aproximadamente. Instalado com sifão flexível tipo garrafa em metal cromado e válvula em metal cromado (inclui cesta metálica para evitar entupimento).

- Cuba Inox

Cuba para cozinha em aço inoxidável AISI 304, de embutir, com válvula 3 1/2" em aço inoxidável. Medidas internas aproximadas de 46 x 30 x 12cm. Cantos arredondados.

- Torneira Cromada para Tanque

Torneira de metal cromado, para tanque/jardim, área externa, cano longo, acionamento convencional, instalação na parede.

- Torneira para Lavatório Fechamento Automático

Torneira metálica para lavatório com fechamento automático, com arejador, acabamento cromado, aplicação de mesa.

- Torneira de Pia

Cilindro metálico vazado com um registro que permite a saída de água nos pontos de saída de instalação hidráulica predial. Modelo de parede para cozinha, bica móvel, com arejador.

15. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de captação de águas pluviais destina-se exclusivamente ao seu recolhimento e condução, não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais. A coleta da água é feita horizontalmente através de calhas de aço galvanizado localizadas nas coberturas, posteriormente conduzidas verticalmente ao térreo através de tubulação de PVC Série R, e conectadas na canela trapezoidal prevista no projeto de drenagem.

15.1. Normas relacionadas ao projeto

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.

Normas:

- NBR 10844 – Instalações prediais de águas pluviais

15.2. Coleta e Transporte

O esgotamento das águas pluviais da cobertura será feito por calhas, em chapa de aço galvanizado de 300 x 200 e 200 x 100 mm e direcionadas à canela trapezoidal prevista no projeto de drenagem.

15.3. Calhas

As calhas obedecerão rigorosamente aos perfis indicados no projeto e deverão apresentar declividade uniforme, orientada para os tubos de queda, no valor mínimo de 0,5%.

O caimento das calhas deve ser no sentido de dois pontos de drenagem, e caso haja problemas decorrentes de desníveis existentes, estes devem ser desconsiderados. Tendo em vista as condições desejáveis de manutenção, as calhas devem ser acessíveis sem que para que isto sejam necessários dispositivos especiais para inspeção e limpeza. As calhas serão executadas de chapas de aço galvanizado.

Os funis devem ser aplicados às saídas das calhas em geral, para permitir o escoamento para os condutores verticais. Devem ser executados em chapa de aço galvanizado, com cantos retos.

15.4. Condutores verticais

Os condutores verticais são dutos destinados a escoar as águas das calhas da cobertura para o nível da superfície. Os condutores serão localizados conforme projeto, devendo ser observada a declividade mínima de 0,5% em trechos não verticais. Todos os condutores serão executados em tubos de PVC série R, do tipo ponta lisa. Os condutores terão, em sua extremidade inferior, curva para despejo livre das águas pluviais. Os condutores verticais devem ser dispostos em uma só prumada, evitando-se desvios.

Os coletores verticais quando expostos a choques mecânicos deverão ter sua devida proteção e sua montagem deve ser feita com todos os cuidados para que se possa garantir ausência de vazamentos.

15.5. Especificações do Materiais

- Calhas

Calhas retangulares de 300x200 e 200x100 mm em chapa de aço galvanizado, de declividade mínima 0,5%.

- Tubos

Tubos de PVC rígido, esgoto série reforçada, ponta lisa, com anel de borracha, diâmetro nominal conforme em projeto.

16. METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

A instalação será executada rigorosamente de acordo com o projeto hidráulico sanitário, com as normas da ABNT. Para execução das tubulações em PVC (água, esgoto e pluvial), deverão ser utilizados tubos, conexões e acessórios sempre da mesma marca.

16.1. Materiais e Equipamentos

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deve basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços, além de processo visual, a ser realizado no canteiro de obras ou no local de entrega.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constitui-se, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material (Por exemplo: Deverão ser utilizados tubos e conexões de um mesmo FABRICANTE, exceto quando especificado em projeto).

Todos os materiais e equipamentos empregados nas instalações deverão ser manuseados de forma cuidadosa, com vistas a evitar danos.

As recomendações dos FABRICANTES quanto ao carregamento, transporte, descarregamento e armazenamento, devem ser rigorosamente seguidas. Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

16.2. Processo Executivo

Antes do início da concretagem das estruturas deve-se examinar cuidadosamente o projeto hidráulico-sanitário e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas.

A montagem das tubulações deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

As tubulações de água fria deverão ser instaladas com ligeira declividade, para se evitar a indesejável presença de ar aprisionado na rede.

16.3. Tubulações Aéreas

Todas as tubulações aparentes deverão ser pintadas e sustentadas por abraçadeiras galvanizadas com espaçamento adequado ao diâmetro, de modo a impedir a formação de flechas. Deverão ser utilizadas as cores previstas em norma.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes da edificação, devendo estar alinhadas.

Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos. As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

16.4. Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicada em projeto.

A tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.

As canalizações de água fria não poderão passar dentro de caixas de inspeção de esgoto e nem ser assentadas em valas de canalização de esgoto.

Reaterro de vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

16.5. Meios de Ligação

16.5.1. Tubulações de PVC Soldadas

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, observar o seguinte procedimento:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa;

- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada, eliminando as impurezas e gorduras;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo: primeiro na bolsa e, depois, na ponta;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.
- O adesivo não deve ser aplicado em excesso;
- Certificar que o encaixe seja bastante justo (quase impraticável sem o adesivo), pois sem pressão não se estabelece a soldagem;

Aguardar o tempo de soldagem de 12 horas, no mínimo, para colocar a rede em carga (pressão).

17. INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO

Nesta seção pretende-se apresentar as normas e especificações técnicas necessárias à execução do Projeto de Instalações de Climatização do Construção do CRAS/São Geraldo, no município de Pouso Alegre-MG, incluindo aqui os aspectos técnicos e funcionais relacionados ao dimensionamento, operação e manutenção das unidades que o compõem.

17.1. AMBIENTES CLIMATIZADOS

Serão climatizados os seguintes ambientes:

- Salas de atendimento;
- Sala de Reunião;
- CAD. Único 1 e 2;
- P.C.F;
- Acessuais;
- Coordenação;
- Salas de aula;
-

17.2. Materiais e Processo Executivo

17.2.1. Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

- Às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
- Às disposições constantes de atos legais;
- Às especificações e detalhes dos projetos;
- Às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

17.2.2. Sistema de Climatização tipo Split

O sistema split consiste em uma unidade interna (evaporadora) e uma unidade externa (condensador) que possui como característica o baixo nível de ruído. A temperatura e velocidade do ar são controladas para que se consiga um ambiente termicamente confortável.

17.2.1. Tubulações

As tubulações de ligação entre as unidades evaporadoras e condensadoras devem ser isoladas separadamente com borracha esponjosa ou espuma elastomérica e envoltas externamente com alumínio corrugado ou envoltas com fita especial que proteja contra intempéries e radiação UV.

A tubulação frigorífica será toda em cobre, terá solda com alto teor de prata, deverá usar curvas e conexões padronizadas e será revestida com borracha elastomérica protegida de intempéries por aluminizado.

As tubulações de drenagem serão de PVC com 20 mm de diâmetro e deverão ter inclinação de 1% executadas “in loco” de forma a seguir o traçado descrito em projeto.

17.2.2. Condensadoras

As condensadoras serão instaladas nas áreas externas, em local especificado no projeto de climatização. Serão fixadas sobre suportes por meio de mão francesa nas paredes. As unidades condensadoras na cobertura deverão ser instaladas sobre bases apoiadas em calços de borracha de 25 mm de espessura.

17.2.3. Evaporadoras

Os evaporadores serão dos tipos SPLIT HI-WALL (parede). Na Tabela abaixo está descrito o modelo e potência em seus respectivos ambiente.

| AMBIENTE | TIPO | BTU |
|----------------------|-----------------|-------|
| Salas de Atendimento | Split HI - WALL | 9.000 |
| CAD.Único 1 e 2 | Split HI - WALL | 9.000 |

| | | |
|------------------|-----------------|--------|
| Sala de Reuniões | Split HI - WALL | 12.000 |
| P.C.F | Split HI - WALL | 9.000 |
| Acessuais | Split HI - WALL | 9.000 |
| Coordenação | Split HI - WALL | 9.000 |
| Salas de Aula | Split HI - WALL | 9.000 |

18. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

18.1. N
o
r
m
a
s
T
é
c
n
i
c
a
s
R
e
l
a
c
i
o
n
a
s
a
o
P
r
o
j
e
t
o

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.

Normas:

- NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- ABNT NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação;
- ABNT NBR 5370 - Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência;
- ABNT NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 5461 - Iluminação;
- ABNT NBR 5471 - Condutores elétricos;
- ABNT NBR 8133 - Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca - Designação, dimensões e tolerâncias;
- ABNT NBR 10898 - Sistema de iluminação de emergência;
- ABNT NBR 14136:2012 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/ 250 V em corrente alternada;
- ABNT NBR 14373 - Estabilizadores de tensão de corrente alternada - Potência até 3kVA/3kW;
- ABNT NBR 15204 - Conversor a semicondutor - Sistema de alimentação de potência ininterrupta com saída em corrente alternada (nobreak) - Segurança e desempenho;
- ABNT NBR 15715 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações – Requisitos.
- ABNT NBR IEC 60061-1 - Bases de lâmpadas, porta-lâmpadas, bem como gabaritos para o controle de intercambialidade e segurança - Parte 1: Bases de lâmpadas;
- ABNT NBR IEC 60439-1 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);
- ABNT NBR IEC 60439-2 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 2: Requisitos particulares para linhas elétricas pré-fabricadas (sistemas de barramentos blindados);
- ABNT NBR IEC 60439-3 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão

destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização – Quadros de distribuição;

- ABNT NBR IEC 60669-2-1 - Interruptores para instalações elétricas fixas residenciais e similares -: Requisitos particulares - Interruptores eletrônicos;
- ABNT NBR ISSO/CIE 8995-1 - Iluminação de ambientes de trabalho.
- ABNT NBR NM 243 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) ou isolados com composto termofixo elastomérico, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Inspeção e recebimento;
- ABNT NBR NM 244 - Condutores e cabos isolados - Ensaio de centelhamento;
- ABNT NBR NM 247-1 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V - Parte 1 - Requisitos gerais (IEC 60227-1, MOD);
- ABNT NBR NM 247-2 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensão nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 2: Métodos de ensaios (IEC 60227-2, MOD);
- ABNT NBR NM 247-3 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD);
- ABNT NBR NM 247-5 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 5: Cabos flexíveis (cordões) (IEC 60227-5, MOD);
- ABNT NBR NM 287-1 - Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60245-1, MOD);
- ABNT NBR NM 287-2 - Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 2: Métodos de ensaios (IEC 60245-2 MOD);
- ABNT NBR NM 287-3 - Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 3: Cabos isolados com borracha de silicone com trança, resistentes ao calor (IEC 60245-3 MOD);
- ABNT NBR NM 287-4 - Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 4: Cordões e cabos flexíveis (IEC 60245-4:2004 MOD);

- ABNT NBR NM 60454-1 - Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60454-1:1992, MOD);
- ABNT NBR NM 60454-2 - Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos - Parte 2: Métodos de ensaio (IEC 60454-2:1992, MOD);
- ABNT NBR NM 60454-3 - Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos - Parte 3: Especificações para materiais individuais - Folha 1: Filmes de PVC com adesivos sensíveis à pressão (IEC 60454-3-1:1998, MOD);
- ABNT NBR NM 60669-1 - Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD).

18.2. I

Instalações Elétricas

Para o projeto de instalações elétricas são previstos pontos de força e iluminação, proteção de equipamentos. A edificação será atendida por um ramal de baixa tensão, conforme a tensão de operação pela concessionária local, tensão 220 Volts trifásica. Todos os pontos elétricos terão seus respectivos circuitos, e seguirão os pontos de consumo através de eletrodutos. O projeto de instalações elétricas tem como finalidade atender

eletricamente todos os equipamentos, inclusive as necessidades dos demais projetos complementares.

18.2.1. Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação, às disposições constantes de atos legais, às especificações e detalhes dos projetos e às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

18.2.2. Quadro de Distribuição e Disjuntores

O quadro de distribuição deve ser constituído de material termoplástico antichama ou metálico, instalação embutida, grau de proteção de acordo com a necessidade da instalação, na qual é responsável por receber a alimentação principal e distribuir para os demais circuitos com suas respectivas proteções. A estrutura interna é destinada à instalação de dispositivos de proteção, que devem seguir padrão normativo da NBR IEC 60.439-3 e NBR IEC 60.670-1.

O modelo dos quadros de distribuição deverá ser conforme especificado em projeto, e instalado no local previsto em projeto. Os quadros deverão ser providos de barramentos de fases, neutro e terra, o barramento de terra deverá ser interligado ao aterramento principal. Todos os disjuntores de proteção deverão ser como especificados em projetos, seguindo de forma criteriosa suas especificações, os disjuntores serão monopolares, bipolares ou tripolares, de maneira alguma deverá ser utilizado disjuntores dois ou três monopolares acoplados mecanicamente a fim de substituir disjuntores bipolares ou tripolares, todos os disjuntores deveram ser padrão DIN.

18.2.3. Temperatura

A temperatura média do ambiente e do solo são elementos utilizados para o cálculo do Fator de correção por temperatura. O FCT é utilizado no cálculo da corrente de projeto corrigida para o dimensionamento da seção da fiação do circuito.

Tabela 18-1 – Temperatura

| Ambiente (°C) | Solo (°C) |
|---------------|-----------|
| 30 | 20 |

Fonte: DAC Engenharia

18.2.4. Eletrodutos

Todos os eletrodutos de PVC ou metálicos, deverão ser anti-chama, de marca com qualidade comprovada e resistência mecânica mínima e estar de acordo com as normas IEC-614, PNB-115, PBE-183 e PMB-335.

Os eletrodutos de PVC devem possuir alta resistência mecânica, não devem ser afetados pelas substâncias que constituem o concreto e a argamassa, devem ser imunes a elementos nocivos do solo, não devem oxidar mesmo quando exposto a ambientes agressivos e devem estar de acordo com a norma NBR 15465.

Os eletrodutos enterrados devem ser fabricados em PVC Antichama, com corrugação paralela, com resistência diametral de 1250N/5cm e deveram possuir baixo coeficiente de atrito para facilitar a introdução e passagem dos cabos elétricos. Além disso, os cabos deverão ser enterrados a 70 cm do solo.

A instalação não deverá ter curvas com deflexões menores que 90°. Antes da enfição todos os eletrodutos e caixas deverão estar convenientemente limpos e secos. Nos eletrodutos sem fiação (secos) deverá ser deixado arame galvanizado nº 18 AWG ($\varnothing = 1,0$ mm) como guia. Nas juntas de dilatação e eletroduto deverá ser embuchado por tubo de maior diâmetro, garantindo-se continuidade e estanqueidade. Devera possuir também uma caixa de passagem/inspeção a cada duas curvas no eletroduto, sendo todas as caixas com tampa.

As instalações (eletrodutos, caixas metálicas de passagem, tomadas, interruptores, quadros e luminárias, dutos de ar condicionado, estruturas metálicas e etc.) deverão ser conectadas ao condutor de proteção (terra).

18.2.5. Fios e Cabos

Os condutores serão de cobre eletrolítico de alta pureza, tensão de isolamento 450/750V, isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e auto-extinção do fogo (anti-chama), resistentes à temperaturas máximas de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Devem atender às normas NBR-6880, NBR-6148, NBR-6245 e NBR-6812.

Os condutores deverão ser instalados de forma a não ser submetidos a esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, o que prevalece, também para o seu isolamento e/ou revestimento.

As emendas e derivações deverão ser executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e com perfeito contato elétrico com conector apropriado ou solda, as emendas deverão ser executadas sempre em caixas de passagem.

A bitola mínima para os condutores será para circuitos de força de 2,5 mm², para os circuitos de iluminação a bitola mínima deverá ser de 1,5 mm², deverá ser utilizado condutores elétricos formados por cobre, têmpera mole-encordoamento classe 2.

Os cabos deverão ser conectados às tomadas com terminais pré-isolados tipo anel ou pino e conectados aos disjuntores com terminais pré-isolados tipo pino. Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas, numerados conforme o número do circuito e deverão seguir o seguinte padrão de cores:

Tabela 18-2 – Cores

| | |
|---------|---------------|
| Fase 1 | Branco |
| Fase 2 | Preto |
| Fase 3 | Vermelho |
| Neutro | Azul claro |
| Terra | Verde-amarelo |
| Retorno | Amarelo |

Fonte: DAC Engenharia

18.2.6. Tomadas

As tomadas de uso geral deverão ser do tipo padrão brasileiro, 2P+T, 10 A ou 20 A, com identificador de tensão e pino terra.

As tomadas devem ser certificadas de acordo com as especificações da NBR 14136 e NBR NM 60884-1, atuando em 10A – 250V, a placa deve ser fabricada em plástico ABS alto brilho que não retém poeira e os módulos devem ser fabricados em nylon com seus componentes em metal, e possua garantia de 5 anos.

18.2.7. Critérios Gerais

As emendas deverão ser evitadas, e quando necessário deverão ser feitas apenas em caixas de passagem/inspeção, e deverá ser respeitado sua especificação de isolamento garantindo a capacidade de condução de corrente do cabo. As emendas deveram ser feitas com fitas isolantes de boa qualidade, não serão permitidas em nenhuma situação, emendas em eletrodutos.

Durante a instalação deve-se tomar cuidado para não danificar o isolamento dos fios durante a enfição e o descascamento para emendas e ligações.

Os eletrodutos deverão ser instalados de modo a não formar cotovelos, a fim de não prejudicar a passagem dos condutores elétricos, quando necessário deverá ser utilizado curvas ou caixas de passagem/inspeção.

Todos os quadros de distribuição, caixas dos medidores, quadros de comandos, motores elétricos e demais partes metálicas, deverão ser devidamente aterrados.

O Ente Federado deverá submeter o projeto de instalações elétricas às entidades locais com jurisdição sobre o assunto e ajustará quaisquer exigências ou alterações impostas pelas autoridades.

Todas as instalações elétricas serão executadas com esmero e bom acabamento, os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente dispostos nas respectivas posições e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico eletricamente satisfatório e de boa qualidade.

Todas as extremidades livres dos tubos serão, antes da concretagem e durante a construção, convenientemente obturadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade. Deverão ser previstas passagens para as tubulações antes da concretagem. Todas as tubulações das instalações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT.

19. CABEAMENTO ESTRUTURADO E CFTV

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.

Normas:

- ABNT NBR 14565, Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais;
- ABNT NBR 14691, Sistemas de subdutos de polietileno para telecomunicações - Determinação das dimensões;
- ABNT NBR 14770, Cabos coaxiais rígidos com impedância de 75 Ω para redes de banda larga - Especificações;
- ABNT NBR 14702, Cabos coaxiais flexíveis com impedância de 75 Ω para redes de banda larga - Especificação;
- ABNT NBR 15155-1, Sistemas de dutos de polietileno para telecomunicações - Parte 1: Dutos de parede lisa - Requisitos;
- ABNT NBR 15715, Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações – Requisitos;
- ABNT NBR 15465, Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 5410:2004, Instalações elétricas de baixa tensão.
- NBR 5474 - Eletrotécnica e Eletrônica - conectores elétricos
- NBR 5471 - Condutores elétricos;

A execução dos serviços deverá obedecer às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação, às disposições constantes de atos legais, às especificações e detalhes dos projetos e às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

As caixas de passagem, no que diz respeito à sua instalação, obedecerão às normas da ABNT atinentes ao assunto. O posicionamento das caixas deverá ser verificado no projeto de cabeamento estruturado.

Os condutores devem ser produzidos em PVC com juntas de bolsas lisas para o simples encaixe do eletroduto, devem permitir o uso de várias bitolas numa mesma caixa, através do encaixe de adaptadores e devem estar de acordo com a NBR 5410 e a NBR 15465.

Todos os eletrodutos de PVC, deverão ser anti-chama, de marca com qualidade comprovada e resistência mecânica mínima e estar de acordo com as normas IEC-614, PNB-115, PBE-183 e PMB-335.

Todos os eletrodutos embutidos serão de PVC flexível, e dever seguir os diâmetros especificados em projeto. Os eletrodutos enterrados devem ser fabricados em PVC antichama, com corrugação paralela e resistência diametral de 1250N/5cm e possuir baixo coeficiente de atrito para facilitar a introdução e passagem dos cabos.

Não poderão ser usadas curvas com deflexões maiores que 90°. Antes da enfição todos os eletrodutos e caixas deverão estar convenientemente limpos e secos. Nos eletrodutos sem fiação (secos) deverá ser deixado arame galvanizado n.º 18 AWG ($\varnothing = 1,0$ mm) como guia. Nas juntas de dilatação o eletroduto deverá ser embuchado por tubo de maior diâmetro, garantindo-se continuidade e estanqueidade. A cada três curvas no eletroduto deverá ser utilizada uma caixa de passagem, sendo que todas devem possuir tampa.

As instalações (eletrodutos, caixas metálicas de passagem) deverão ser conectadas ao condutor de proteção (TERRA).

19.5. Câmeras

As câmeras de segurança deverão ser de alta resolução. Serão câmeras com a tecnologia IP, distância focal mínima de 30 metros e visão noturna.

Os cabos de UTP serão lançados em eletroduto flexíveis embutidos que devem ser os mais protegidos e ocultos possível.

As câmeras serão alimentadas através da tecnologia POE padrão que permite transmitir energia elétrica usando o próprio cabo de rede, que também transmite os dados.

19.6. Sensores

Os sensores de presença deverão ter alcance mínimo de 12m, ângulo de cobertura de 90°.

Os cabos de ligação serão lançados em eletroduto flexíveis embutidos que devem ser os mais protegidos e ocultos possível.

Os sensores serão alimentados através da central de alarme e deverão ser dispostos de acordo com o projeto.

**19.7. N
V
R**

O gravador Digital de vídeo deverá ter a capacidade de gravar imagens em alta resolução, entradas com a tecnologia POE, e capacidade de armazenamento adequado.

**19.8. C
e
n
t
r
a
l
d
e
A
l
a
r
m
e**

A central de alarme deverá seguir as zonas de detecção especificadas em projeto e deve prover de comunicação com as empresas de monitoramento ou central de monitoramento da prefeitura com capacidade para múltiplos sensores de presença.

**19.9. F
i
o
s
e
C
a
b
o
s**

Os condutores serão instalados de forma que não estejam submetidos a esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, o que prevalece, também, para o seu isolamento e/ou revestimento.

**19.10.
n
s
t
a
l
a
ç
õ
e
s**

Na instalação deve-se ter cuidado para não danificar o isolamento dos fios durante a enfição e o descascamento para emendas e ligações.

Os eletrodutos deverão ser instalados de modo a não formar cotovelos, pois isto prejudica a passagem dos cabos. Recomendamos a utilização de curvas ou caixas de passagem.

Toda a instalação deverá ser executada com esmero e bom acabamento, os cabos, condutos e equipamentos cuidadosamente dispostos nas respectivas posições e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico satisfatório e de boa qualidade.

Todas as extremidades livres dos tubos deverão ser antes da concretagem e durante a construção, convenientemente obturadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade. Deverá ser prevista passagens para as tubulações antes da concretagem. Todas as tubulações das instalações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT.

19.11.**n
s
t
a
l
a
ç
õ
e
s
d
e
C
F
T
V**

O projeto de CFTV e alarme visa atender as necessidades de um serviço adequado de segurança para a edificação. O Projeto prevê câmeras e sensores para segurança da edificação. A solução do Sistema de CFTV a ser adotado é o Cat-5e, meio físico definido para atender as necessidades de Dados para as aplicações. Todo o cabeamento instalado deverá ser testado e certificado junto ao fabricante, onde devem ser especificadas todas as garantias e benefícios do sistema de cabeamento por um prazo não inferior a 15 anos.

19.12.**n
s
t
a
l
a
ç
õ
e
s
d
e
C
a
b
e**

O projeto de cabeamento estruturado visa atender as necessidades de um serviço adequado de dados para a edificação. O Projeto prevê tomadas RJ-45 para acesso da rede de dados para atender o layout estabelecido. A solução do Sistema de Cabeamento a ser

adotado é o Cat-5e, meio físico definido para atender as necessidades de Dados e Voz para as aplicações. Todo o cabeamento instalado deverá ser testado e certificado junto ao fabricante, onde devem ser especificadas todas as garantias e benefícios do sistema de cabeamento por um prazo não inferior a 15 anos.

Para a conexão da porta do Patch Panel à porta do equipamento ativo será utilizado Patch Cord RJ-45. Para uma devida organização dos Patch Cord's no Rack, serão instalados organizadores horizontais de cabos plásticos frontais e traseiros com 1U de altura ou solução que possua organizadores incorporados ao patch panel o que permitirá uma perfeita acomodação dos cabos de manobra bem como uma excelente organização e facilidade de manutenção. A conexão entre o conector RJ-45 fêmea à placa de rede do micro será feita com a utilização de Patch Cord RJ-45/RJ-45. A empresa deverá apresentar atestado emitido pelo fabricante do material utilizado, informando que é um integrador certificado /credenciado e capaz de atender o projeto e ao mesmo tempo informando que fornece garantia de produto e instalação de pelo menos 15 anos e de aplicação.

19.13.**o
n
e
x
ã
o
c
o
m
a
I
n
t
e
r
n
e
t**

Para estabelecer conexão com a Internet, é preciso que o serviço seja fornecido por empresas fornecedoras/ provedoras de Internet. Atualmente, existem disponíveis diversos tipos de tecnologias de conexão com Internet, como por exemplo, conexão discada, ADSL, ADSL2, cable (a cabo), etc. Deverá ser consultado na região quais tecnologias estão disponíveis e qual melhor se adapta ao local. O administrador da rede é responsável por definir qual empresa fará a conexão e a forma como será feita. O administrador também tem total liberdade para definir como será feito o acesso pelos computadores dentro do edifício.

20. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

20.1. N
o
r
m
a
s
T
é
c
n
i
c
a
s
R
e
l
a
c
i
o
n
a
d
a
s
a
o
P
r
o
j
e
t
o

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5419-1:2015. Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5419-2:2015. Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro;
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5419-3:2015. Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5419-4:2015. Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Rio de Janeiro;
- AUTODESK Robot Structural Analysis Professional, version 2018: Advanced BIM-integrated analysis and design tools. Autodesk Incorporation, 2017.

20.2. C

o n d i ç õ e s G e r a i s

A fim de se evitar falsas expectativas sobre o sistema de proteção é importante ressaltar algumas informações relevantes, que se seguem:

- A descarga elétrica atmosférica (raio) é um fenômeno da natureza absolutamente imprevisível e aleatório, tanto em relação às suas características elétricas

(intensidade de corrente, tempo de duração, etc), como em relação aos efeitos danosos decorrentes de sua incidência sobre as edificações.

- Nada em termos práticos pode ser feito para se impedir a "queda" de uma descarga em determinada região. Não existe "atração" a longas distâncias, sendo os sistemas prioritariamente receptores. Assim sendo, as soluções internacionalmente aplicadas buscam tão somente minimizar os danos a partir da colocação de pontos preferenciais de captação e condução segura da descarga para a terra.
- A implantação e manutenção de sistemas de proteção (para-raios) é normalizada internacionalmente pela IEC (International Electrotechnical Commission) e em cada país por entidades próprias como a ABNT (Brasil), NFPA (Estados Unidos) e BSI (Inglaterra).
- Somente os projetos elaborados com base em disposições destas normas podem assegurar uma instalação dita eficiente e confiável. Entretanto, esta eficiência nunca atingirá os 100% mesmo estando estas instalações sujeitas a falhas de proteção. As mais comuns são a destruição de pequenos trechos do revestimento das fachadas de edifícios, de quinas da edificação, ou, ainda, de trechos de telhados.
- Não é função do sistema de para-raios proteger equipamentos eletroeletrônicos (comando de elevadores, interfones, portões eletrônicos, centrais telefônicas, subestações, etc), pois mesmo uma descarga captada e conduzida a terra com segurança produz forte interferência eletromagnética, que pode ser capaz de danificar estes equipamentos. Para sua proteção, deverão ser instalados supressores de surto individuais (protetores de linha).
- Os sistemas implantados de acordo com a Norma visam à proteção da estrutura das edificações contra as descargas que a atinjam de forma direta, tendo a NBR-5419 da ABNT como norma básica.
- É de fundamental importância que após a instalação haja uma manutenção periódica anual a fim de se garantir a confiabilidade do sistema. São também recomendadas vistorias preventivas após reformas que possam alterar o sistema e toda vez que a edificação for atingida por descarga direta.
- A execução deste projeto deverá ser realizada por pessoal especializado.

3.1.1. Principais Fatores

Classificação da estrutura quanto ao nível de proteção: **SPDA classe III.**

Tipo de proteção utilizada: **Ângulo de proteção**, com a utilização de captores do tipo Franklin. O subsistema de captação consiste na fixação, na cobertura da edificação, de captores Franklin de 300 mm de altura, em mastros de 1.½” e altura de 3 metros e terminais aéreos de 300mm com fixação horizontal.

Os captores Franklin e os terminais aéreos são conectados ao subsistema de descida através de barra chata em alumínio com furos de 7/8x1/8”. Desta forma, o subsistema de captação projetado prevê a instalação de 7 captores Franklin 300 mm, 7 mastros ½”, 61 terminais aéreos, conectados ao subsistema de descida por meio de 1109 m de cordoalha de barra chata em alumínio com furos de 7/8x1/8”.

20.5. S**u
b
s
i
s
t
e
m
a
d
e
D
e
s
c
i
d
a**

Para o subsistema de descida foram utilizados condutores de barra chata em alumínio com furos de 7/8x1/8". Instalados em eletrodutos de PVC rígido de 1" e caixas de inspeção suspensas em cada uma das descidas.

O subsistema de descida projetado prevê a instalação de 23 descidas de barra chata em alumínio com furos de 7/8x1/8".

O sistema de aterramento utiliza uma haste tipo cobreada, $\varnothing 3/4$ "x2400mm, para cada extremidade no nível do solo, totalizando 16 hastes. Em cada uma das 16 hastes de aterramento deverá haver uma caixa de inspeção tipo solo de PVC com tampa de ferro fundido reforçada boca $\varnothing 300$ mm, conforme o projeto.

O sistema de equipotencialização será conectado ao aterramento e ao subsistema de descida por meio de soldas exotérmicas, em condutor de cobre nu, em cordoalhas, de 50 mm², sendo instalado em uma profundidade superior a 0,50 metros e afastado de no mínimo 1,0 metro das paredes externas da edificação, salvo em caso de impossibilidade técnica. O subsistema de aterramento projetado prevê a utilização de 487 m de cordoalha de cobre de 50 mm².

**20.7. N
o
t
a
s**

- Todas as conexões do tipo cabo-cabo e cabo-haste deverão ser feitas com solda exotérmicas;
- A medida do nível de aterramento não poderá ultrapassar a 10 ohms em qualquer época do ano;
- Deverá ser realizada vistoria anual do sistema e sempre após a incidência de tempestades com descargas atmosféricas;
- Nas soldas exotérmicas do cabo terminal no topo da haste, utilizar molde apropriado de acordo com manual do fabricante.

- Antes de instalar o aterramento, deverá ser realizado um estudo das condições gerais do solo, através da técnica da Estratificação em camadas, a fim de se obter o maior número possível de informações acerca do terreno e, então, implantar o sistema de aterramento;
- As hastes de aterramento deverão ser instaladas no interior da caixa para inspeção do aterramento, de preferência, em solo úmido, não sendo permitida a sua colocação sob revestimento asfáltico, argamassa ou concreto, e em poços de abastecimento de água e fossas sépticas;
- Não serão permitidas, em qualquer hipótese, emendas no cabo de descida. As conexões somente serão permitidas se forem feitas com conectores apropriados, garantindo perfeita condutibilidade do sistema; nas conexões realizadas no solo, deverão ser empregadas soldas exotérmicas;
- Periodicamente, de preferência a cada semestre, deverá ser feita uma inspeção criteriosa nas instalações dos para-raios, principalmente, quando as mesmas forem solicitadas por uma descarga atmosférica;

- Caso a resistência do solo não atinja o valor ideal ($R < 10\Omega$), o aterramento deverá ser melhorado através dos seguintes processos: hastes mais profundas; tratamento químico com gel; tratamento com betonita; aberturas de cisternas de apoio. Porém NÃO é indicado o aumento indiscriminado do número de hastes de aterramento, pois este processo poderá comprometer outras variáveis consideradas no cálculo de um sistema de aterramento;
- Recomenda-se também, vistorias preventivas após qualquer reforma, a qual possa, porventura, alterar o sistema proposto, comunicando o fato ao projetista para que o mesmo faça uma análise das referidas mudanças, no sentido de verificar a confiabilidade do sistema e, se for o caso, sugerir alterações e/ ou complementações no mesmo;

Todos os serviços a serem executados para este sistema deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se rigorosamente dentro dos preceitos normativos da NBR-5419 da ABNT.

21. PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

21.1. Normas Técnicas Relacionadas ao Projeto

Os critérios adotados para a elaboração do Projeto de Segurança e Contra Incêndio e Pânico estão em conformidade com as prescrições normativas a seguir:

- Instrução Técnica 01 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Procedimentos Administrativos;
- Instrução Técnica 05 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Separação entre edificações;
- Instrução Técnica 08 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Saídas de Emergência em Edificações;

- Instrução Técnica 09 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Carga de Incêndio e Áreas de Risco;
- Instrução Técnica 13 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) - Iluminação de Emergência;
- Instrução Técnica 15 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) - Sinalização de Emergência;
- Instrução Técnica 16 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Extintores;
- Norma Técnica NBR 10.898 – Sistema de Iluminação de Emergência;
- Norma Técnica NBR 13434 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico.

21.2. Memorial Descritivo

21.2.1. Edificação e Área de Risco

O CRAS (Centro de Referência de Assistência Social) é uma unidade de atendimento e referência da política de assistência social. Ele tem como objetivo promover a inclusão e proteção social de famílias em situação de vulnerabilidade. Suas atividades envolvem acolhimento, orientação, encaminhamentos para serviços e benefícios, desenvolvimento de habilidades e fortalecimento de vínculos familiares e comunitários, além da articulação com a rede de serviços. O CRAS busca oferecer apoio integral e garantir melhores condições de vida para todos os cidadãos.

Para a classificação da edificação, foi adotada a descrição da atividade que melhor contempla a referida atividade e seu respectivo valor característicos de carga de incêndio, segundo Tabela 1 da IT-09. A edificação se enquadra no Grupo H (Serviço de saúde e Institucional), divisão H-6 (Outras atividades de atenção à saúde humana sem internação).

Tabela 21-1 – Classificação da ocupação e carga de incêndio

| | | | |
|---|---|-----|-----|
| Serviço de saúde e institucional | Clínicas médicas e consultórios em geral (todos sem internação) | H-6 | 200 |
| | Hospitais em geral | H-3 | 300 |
| | Hospitais psiquiátricos | H-2 | 350 |
| | Hospitais psiquiátricos, manicômios, reformatórios (todos com celas) | H-5 | 100 |
| | Hospitais veterinários, clínicas e consultórios veterinários e similares | H-1 | 300 |
| | Locais para tratamento de dependentes químicos e assemelhados | H-2 | 350 |
| | Orfanatos e similares | H-2 | 350 |
| | Outras atividades de atenção à saúde humana sem internação não especificadas nesta tabela | H-6 | 200 |
| | Penitenciárias, casas de detenção, presídios e similares | H-5 | 100 |
| | Postos policiais, Postos de bombeiros, Delegacias, entre outros | H-4 | 700 |
| | Quartéis | H-4 | 700 |

Fonte: IT 09 – Bombeiros Minas Gerais

21.2.2. Separação entre edificações

O objetivo deste tópico é verificar se as distâncias entre as edificações existentes no num mesmo lote, atendem os critérios para isolar externamente os riscos de propagação do incêndio por radiação de calor, convecção de gases quentes e transmissão de chama, para evitar que o incêndio proveniente de uma edificação se propague para outra, ou retardar a propagação permitindo a evacuação do público.

21.2.2.1. Dimensionamento das distâncias de separação

O isolamento de risco pode ser obtido pela distância de separação entre fachadas de edificações adjacentes, considerando o risco que o edifício (expositor) gera ao edifício a ser considerado isolado (em exposição). O CRAS São Geraldo terá três blocos principais situados no mesmo lote, representados na figura abaixo.

Figura 21.1– Separação entre as edificações



Fonte: DAC Engenharia

Foi realizado o dimensionamento das distâncias de separação das edificações com base nas diretrizes apresentadas na IT-05 do CBMMG. Os parâmetros preliminares para determinar as distâncias de separação incluem a severidade do incêndio, as dimensões das fachadas e as áreas de aberturas existentes. A classificação da severidade é determinada pela carga de incêndio, conforme indicado na Tabela 21-2.

Tabela 21-2 – Severidade da Carga de Incêndio para o Isolamento de Risco

| Classificação da Severidade | Carga de Incêndio (MJ/m ²) |
|-----------------------------|--|
| I | 0 – 680 |
| II | 681 até 1460 |
| III | Acima de 1461 |

Fonte: IT 05 – Bombeiros Minas Gerais

O tamanho do compartimento está relacionado com a dimensão do incêndio e a proporção entre largura e altura do painel radiante localizado na fachada. Ao relacionar as dimensões (largura/altura ou altura/largura) do setor da fachada a ser considerado na edificação, dividindo-se sempre o maior parâmetro pelo menor. (largura e altura) obtém-se o valor de x . Com os valores x , da classificação da severidade e da porcentagem de aberturas, obtendo-se o índice α , que é a base de cálculo para a distância segura entre edificações.

Tabela 21-3 – Índice para a distância de segurança

| INTENSIDADE DE EXPOSIÇÃO | | | RELAÇÃO LARGURA/ ALTURA (OU INVERSA) – X | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----|------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Classificação da Severidade y | | | 1.0 | 1.3 | 1.6 | 2.0 | 2.5 | 3.2 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 13 | 16 | 20 | 25 | 32 | 40 |
| % ABERTURAS | | | ÍNDICE PARA AS DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA (α) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 10 | 5 | 0.4 | 0.40 | 0.44 | 0.46 | 0.48 | 0.49 | 0.50 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 | 0.51 |
| 30 | 15 | 7.5 | 0.6 | 0.66 | 0.73 | 0.79 | 0.84 | 0.88 | 0.90 | 0.92 | 0.93 | 0.94 | 0.94 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 | 0.95 |
| 40 | 20 | 10 | 0.8 | 0.80 | 0.94 | 1.02 | 1.10 | 1.17 | 1.23 | 1.27 | 1.30 | 1.32 | 1.33 | 1.33 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 | 1.34 |
| 50 | 25 | 12.5 | 0.9 | 1.00 | 1.11 | 1.22 | 1.33 | 1.42 | 1.51 | 1.58 | 1.63 | 1.66 | 1.69 | 1.70 | 1.71 | 1.71 | 1.71 | 1.71 | 1.71 |
| 60 | 30 | 15 | 1 | 1.14 | 1.26 | 1.39 | 1.52 | 1.64 | 1.76 | 1.85 | 1.93 | 1.99 | 2.03 | 2.05 | 2.07 | 2.08 | 2.08 | 2.08 | 2.08 |
| 80 | 40 | 20 | 1.2 | 1.37 | 1.52 | 1.68 | 1.85 | 2.02 | 2.18 | 2.34 | 2.48 | 2.59 | 2.67 | 2.73 | 2.77 | 2.79 | 2.80 | 2.81 | 2.81 |
| 100 | 50 | 25 | 1.4 | 1.56 | 1.74 | 1.93 | 2.13 | 2.34 | 2.55 | 2.76 | 2.95 | 3.12 | 3.26 | 3.36 | 3.43 | 3.48 | 3.51 | 3.52 | 3.53 |
| ... | 60 | 30 | 1.6 | 1.73 | 1.94 | 2.15 | 2.38 | 2.63 | 2.88 | 3.13 | 3.37 | 3.60 | 3.79 | 3.95 | 4.07 | 4.15 | 4.20 | 4.22 | 4.24 |
| ... | 80 | 40 | 1.8 | 2.04 | 2.28 | 2.54 | 2.82 | 3.12 | 3.44 | 3.77 | 4.11 | 4.43 | 4.74 | 5.01 | 5.24 | 5.41 | 5.52 | 5.60 | 5.64 |
| ... | 100 | 50 | 2.1 | 2.30 | 2.57 | 2.87 | 3.20 | 3.55 | 3.93 | 4.33 | 4.74 | 5.16 | 5.56 | 5.95 | 6.29 | 6.56 | 6.77 | 6.92 | 7.01 |
| ... | ... | 60 | 2.3 | 2.54 | 2.84 | 3.17 | 3.54 | 3.93 | 4.36 | 4.83 | 5.30 | 5.80 | 6.30 | 6.78 | 7.23 | 7.63 | 7.94 | 8.18 | 8.34 |
| ... | ... | 80 | 2.6 | 2.95 | 3.31 | 3.70 | 4.13 | 4.61 | 5.12 | 5.68 | 6.28 | 6.91 | 7.57 | 8.24 | 8.89 | 9.51 | 10.0 | 10.5 | 10.8 |
| ... | ... | 100 | 3 | 3.32 | 3.72 | 4.16 | 4.65 | 5.19 | 5.78 | 6.43 | 7.13 | 7.88 | 8.67 | 9.50 | 10.3 | 11.1 | 11.9 | 12.5 | 13.1 |

Fonte: IT 05 – Bombeiros Minas Gerais

A distância de separação é obtida multiplicando-se o índice α pela menor dimensão do setor considerado na fachada (largura ou altura), acrescentando o fator de segurança β . O fator de segurança β assume dois valores:

- $\beta_1 = 1,50$ metros nos municípios que possuem Corpo de Bombeiros Militar com viaturas para combate a incêndios;
- $\beta_2 = 3,00$ metros nos municípios que não possuem Corpo de Bombeiros Militar.

21.2.2.1. Considerando a edificação A - como edificação expositora e a edificação B – como edificação em exposição:

Tabela 21-4 – Cálculo da distância de separação: edificação A, expositora

| MEMORIAL DE CÁLCULO DE ISOLAMENTO DE RISCO | | | | |
|--|--|-----------------------|----------------|-----|
| 01 | Edificação expositora (item 4.1.1 da IT 05): | Edificação A | | |
| 02 | Edificação em exposição (item 4.1.2 da IT 05): | Edificação B | | |
| 03 | Número de pavimentos: | | | |
| 04 | Atende aos critérios ⁽¹⁾ para se enquadrar como “unidade autônoma compartimentada”? | Sim | X | Não |
| 05 | Possui compartimentação horizontal? ⁽²⁾ | Sim | X | Não |
| 06 | Possui compartimentação vertical? | Sim | X | Não |
| 07 | Parte da fachada considerada no cálculo (Tabela 1 da IT 05) ⁽³⁾ : | | | |
| 08 | Maior dimensão da fachada (m): | 18,70 m | | |
| 09 | Menor dimensão da fachada (m): | 4,50 m | | |
| 10 | Área da fachada de cálculo (m ²): | 84,15 m ² | | |
| 11 | Carga incêndio da edificação (MJ/m ²): | 200 MJ/m ² | | |
| 12 | Classificação da severidade (Tabela 2 da IT 05): | I | | |
| 13 | X ⁽⁴⁾ = maior dimensão/menor dimensão: | 5 | | |
| 14 | Somatória das áreas de aberturas (portas, janelas, vãos, etc.) da fachada de cálculo (m ²): | 27,36 m ² | | |
| 15 | Y ⁽⁵⁾ = (área das aberturas/área da fachada) x 100 (%): | 40% | | |
| 16 | Índice α = interseção entre a linha da Intensidade de Exposição (dada pela classificação de severidade e a % de aberturas arredondada - Y) e a coluna do valor X (Tabela 4 da IT 05): | 1,27 | | |
| 17 | Índice β = o município possui Unidade do CBMMG? | x | Sim | Não |
| | | $\beta = 1,5m$ | $\beta = 3,0m$ | |
| 18 | D = (menor dimensão da fachada x α) + β (m): | 7,22 m | | |
| 19 | Será adotado algum critério de proteção para a redução da distância D? (Item 6.1.4 da IT 05) | Sim | x | Não |
| 20 | Qual é o tipo de proteção? (Tabela 5 da IT 05) | Não se aplica | | |
| 21 | Qual é a característica do elemento de vedação das paredes externas? (Tabela 5 da IT 05) | Não se aplica | | |
| 22 | Qual é o fator de redução adotado? (Tabela 5 da IT 05) | Não se aplica | | |
| 23 | Dr = D com o fator de redução (m): | Não se aplica | | |
| 24 | Qual a distância em projeto (m)? | 8,00 m | | |
| 25 | A distância em projeto é $\geq D$ ou Dr? | x | Sim | Não |

Fonte: IT 05 – Bombeiros Minas Gerais

21.2.2.2. Considerando a edificação B - como edificação expositora e a edificação A –como edificação em exposição:

Tabela 21-5 – Cálculo da distância de separação: edificação B, expositora

| MEMORIAL DE CÁLCULO DE ISOLAMENTO DE RISCO | | | | |
|--|---|-----------------------|----------------|-----|
| 01 | Edificação expositora (item 4.1.1 da IT 05): | Edificação B | | |
| 02 | Edificação em exposição (item 4.1.2 da IT 05): | Edificação A | | |
| 03 | Número de pavimentos: | | | |
| 04 | Atende aos critérios ⁽¹⁾ para se enquadrar como "unidade autônoma compartimentada"? | Sim | X | Não |
| 05 | Possui compartimentação horizontal? ⁽²⁾ | Sim | X | Não |
| 06 | Possui compartimentação vertical? | Sim | X | Não |
| 07 | Parte da fachada considerada no cálculo (Tabela 1 da IT 05) ⁽³⁾ : | | | |
| 08 | Maior dimensão da fachada (m): | 18,00 m | | |
| 09 | Menor dimensão da fachada (m): | 11,00 m | | |
| 10 | Área da fachada de cálculo (m ²): | 198,00 m ² | | |
| 11 | Carga incêndio da edificação (MJ/m ²): | 200 MJ/m ² | | |
| 12 | Classificação da severidade (Tabela 2 da IT 05): | I | | |
| 13 | $X^{(4)}$ = maior dimensão/menor dimensão: | 2 | | |
| 14 | Somatória das áreas de aberturas (portas, janelas, vãos, etc.) da fachada de cálculo (m ²): | 7,50 m ² | | |
| 15 | $Y^{(5)}$ = (área das aberturas/área da fachada) x 100 (%): | 20% | | |
| 16 | Índice α = interseção entre a linha da Intensidade de Exposição (dada pela classificação de severidade e a % de aberturas arredondada - Y) e a coluna do valor X (Tabela 4 da IT 05): | 0,46 | | |
| 17 | Índice β = o município possui Unidade do CBMMG? | x | Sim | Não |
| | | $\beta = 1,5m$ | $\beta = 3,0m$ | |
| 18 | $D =$ (menor dimensão da fachada x α) + β (m): | 6,56 m | | |
| 19 | Será adotado algum critério de proteção para a redução da distância D ? (Item 6.1.4 da IT 05) | Sim | x | Não |
| 20 | Qual é o tipo de proteção? (Tabela 5 da IT 05) | Não se aplica | | |
| 21 | Qual é a característica do elemento de vedação das paredes externas? (Tabela 5 da IT 05) | Não se aplica | | |
| 22 | Qual é o fator de redução adotado? (Tabela 5 da IT 05) | Não se aplica | | |
| 23 | $Dr = D$ com o fator de redução (m): | Não se aplica | | |
| 24 | Qual a distância em projeto (m)? | 8,00 m | | |
| 25 | A distância em projeto é $\geq D$ ou Dr ? | x | Sim | Não |

Fonte: IT 05 – Bombeiros Minas Gerais

Com base nos cálculos, podemos concluir que as edificações A e B atendem às condições de isolamento de risco. No entanto, essas mesmas condições não são atendidas entre a edificação B e a garagem, portanto, elas serão tratadas como uma única estrutura. As áreas relevantes para a previsão das exigências de medidas de segurança contra incêndio estão indicadas na Tabela 21-6.

Tabela 21-6 – Áreas adotadas para fins de exigências de medidas de segurança

| EDIFICAÇÃO | ÁREA |
|------------------------|-----------------------|
| Edificação A | 409,53 m ² |
| Edificação B + Garagem | 551,16 m ² |

Fonte: DAC Engenharia

21.2.3. MEDIDAS DE SEGURANÇA

Foram adotadas as medidas de segurança contra incêndio e pânico previstas na Tabela 13 da IT -01 do CBMMG, aplicando-se a todas as edificações a construir no CRAS São Geraldo. Os parâmetros para o dimensionamento das medidas de segurança são definidos em instrução técnica específica, e serão apresentados nos itens a seguir.

Tabela 21-7– Medidas de segurança adotadas

| Divisão | H-3 | | | | H-4 e H-6 | | | |
|---|---|------------------|-------------|--------|---|-------------|-------------|--------|
| | Classificação quanto à altura (em metros) | | | | Classificação quanto à altura (em metros) | | | |
| | H ≤ 12 | 12 < H ≤ 30 | 30 < H ≤ 54 | H > 54 | H ≤ 12 | 12 < H ≤ 30 | 30 < H ≤ 54 | H > 54 |
| Acesso de viaturas | X ⁽⁵⁾ | X | X | X | X ⁽⁵⁾ | X | X | X |
| Segurança Estrutural contra Incêndio | X ⁽²⁾ | X | X | X | - | X | X | X |
| Compartimentação Horizontal | - | X ⁽⁴⁾ | X | X | - | - | - | - |
| Compartimentação Vertical | - | - | X | X | - | - | X | X |
| Saídas de Emergência | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Plano de Intervenção de Incêndio | X ⁽¹⁾ | X | X | X | - | - | X | X |
| Brigada de Incêndio | X | X | X | X | - | X | X | X |
| Iluminação de Emergência | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Deteção de Incêndio | - | X | X | X | - | - | X | X |
| Alarme de Incêndio | X ⁽¹⁾ | X | X | X | - | X | X | X |
| Sinalização de Emergência | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Extintores | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Hidrantes e Mangotinhos | X ⁽¹⁾ | X | X | X | X ⁽¹⁾ | X | X | X |
| Chuveiros Automáticos | - | - | X | X | - | - | X | X |
| Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento | X | X | X | X | X ⁽³⁾ | X | X | X |
| Controle de Fumaça | - | - | X | X | - | - | - | - |

NOTAS:

1 - Exigido quando a área total for superior a 930 m², exceto para as construções concluídas até 01 de julho de 2005, onde será considerada, para fins de exigência, área total superior a 1.200m².

2 - Exigido quando a área total for superior a 930 m².

3 - Exigido nos auditórios com previsão de população superior a 200 pessoas.

4 - Pode ser substituída por chuveiros automáticos.

5 - Exigido quando a área total for superior a 930 m² e para condomínios com arruamento interno, independentemente da área.

Fonte: IT 01 – Bombeiros Minas Gerais

21.2.4. Saídas de Emergência

Saída de Emergência, Rota de Saída ou Saída é o caminho contínuo, devidamente protegido, proporcionado por portas, corredores, halls, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a ser percorrido pelo usuário, em caso de um incêndio, de qualquer ponto da edificação até atingir a via pública ou espaço aberto, protegido do incêndio, em comunicação com o logradouro.

21.2.5. Dados para Dimensionamento das Saídas

O dimensionamento das saídas de emergência foi realizado a partir dos critérios mínimos de dimensionamento e por meio das tabelas de classificação das características físicas das edificações, estabelecidas na IT-08 do CBMMG.

21.2.5.1. Classificação das Edificações Quanto à Altura

A altura considerada envolve o ponto de saída ao nível de descarga até o piso do último pavimento de utilização, ou seja, considera-se o último pavimento em que haja a presença de usuários. As edificações referidas se enquadram no tipo da edificação I (Edificações baixas $H < 12,00$ m), segundo a Tabela 1 da IT-08.

Tabela 21-8 – Classificação das edificações quanto à altura

| Tipo | Denominação | Altura |
|------|----------------------------|----------------------------|
| I | Edificação Baixa | $H \leq 12,0$ m |
| II | Edificação de Média Altura | $12,0$ m $< H \leq 30,0$ m |
| III | Edificação Mediamente Alta | $30,0$ m $< H \leq 54,0$ m |
| IV | Edificação Alta | Acima de $54,0$ m |

Fonte: IT 08 – Bombeiros Minas Gerais

21.2.5.2. Classificação das Edificações Quanto às Suas Dimensões em Planta

As edificações foram classificadas da seguinte forma:

- Quanto à área do maior pavimento – Sp, Código N (de pequeno pavimento);
- Quanto à área total – St, Código R (Edificações pequenas).

Tabela 21-9 – Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta

| Natureza do Enfoque | Código | Classe da edificação | Parâmetros de área |
|--|----------|---------------------------|--|
| Quanto à área do maior Pavimento (Sp) | N | De pequeno pavimento | Sp < 930 m ² |
| | O | De grande pavimento | Sp > 930 m ² |
| Quanto à área dos pavimentos situados abaixo da soleira de Entrada (Ss) | P | Com pequeno subsolo | Ss < 500 m ² |
| | Q | Com grande subsolo | Ss > 500 m ² |
| Quanto à área total St (soma das áreas de todos os Pavimentos da edificação) | R | Edificações pequenas | St < 930 m ² |
| | S | Edificações médias | 930 m < St < 1500 m ² |
| | T | Edificações grandes | 1500 m ² < St < 5000 m ² |
| | U | Edificações muito grandes | At > 5000 m ² |

Fonte: IT 08 – Bombeiros Minas Gerais

21.2.5.3. Classificação das Edificações Quanto às Suas Características Construtivas

Edificações térreas são classificadas, no mínimo, com o código “Y”, uma vez que a medida de “compartimentação vertical” não é aplicável a esse tipo de construção.

Tabela 21-10 – Classificação das edificações quanto às suas características construtivas

| Código | Tipo | Especificação |
|----------|--|---|
| X | Edificações em que o crescimento e a propagação do incêndio podem ser fáceis e onde a estabilidade pode ser ameaçada pelo incêndio | Edifícios em que estão presentes as seguintes condições: a) Não possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na IT06 ; b) Não possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a IT 07 , mesmo que existam condições de isenção na legislação de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado de Minas Gerais. |
| Y | Edificações onde um dos três eventos é provável: a) rápido crescimento do incêndio; b) propagação vertical do incêndio; c) colapso estrutural. | Edifícios onde apenas uma das duas condições está presente: a) Possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na IT06 ; b) Possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a IT 07 , mesmo que existam condições de isenção na legislação de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado de Minas Gerais. |
| Z | Edificações concebidas para limitar: a) o rápido crescimento do incêndio; b) propagação vertical do incêndio; c) colapso estrutural. | Edifícios onde as duas condições abaixo estão presentes: a) Possuam TRRF, mesmo que existam condições de isenção na IT06 ; b) Possuam compartimentação vertical completa, de acordo com a IT 07 , mesmo que existam condições de isenção na legislação de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Estado de Minas Gerais. |

Fonte: IT 08 – Bombeiros Minas Gerais

O código encontrado foi utilizado para definir a distância máxima a ser percorrida para atingir as portas de acesso às edificações, que não deve ultrapassar 45 m, conforme previsto na Tabela 5 da IT-08.

Tabela 21-11 – Distâncias máximas horizontais de caminhamento

| Tipo de edificação | Grupo e divisão de ocupação | Pavimento | Sem chuveiros automáticos | | | | Com chuveiros automáticos | | | |
|--------------------|--|---------------------------|---------------------------------|------|---------------------------------|-------|---------------------------------|-------|---------------------------------|-------|
| | | | Saída única | | Mais de uma saída | | Saída única | | Mais de uma saída | |
| | | | Detecção automática de incêndio | | Detecção automática de incêndio | | Detecção automática de incêndio | | Detecção automática de incêndio | |
| | | | SEM | COM | SEM | COM | SEM | COM | SEM | COM |
| X | Qualquer | Térreo (piso de descarga) | 35 m | 50 m | 45 m | 65 m | 50 m | 70 m | 65 m | 85 m |
| | | Demais andares | 25 m | 40 m | 35 m | 50 m | 40 m | 55 m | 50 m | 65 m |
| Y | Qualquer | Térreo (piso de descarga) | 45 m | 65 m | 60 m | 75 m | 65 m | 85 m | 75 m | 95 m |
| | | Demais andares | 35 m | 50 m | 45 m | 60 m | 50 m | 65 m | 60 m | 75 m |
| Z | C, D, E, F, G-3, G-4, G-5, H, I, L e M | Térreo (piso de descarga) | 65 m | 85 m | 75 m | 95 m | 85 m | 100 m | 95 m | 110 m |
| | | Demais andares | 50 m | 65 m | 60 m | 75 m | 65 m | 80 m | 75 m | 90 m |
| | A, B, G-1, G-2 e J | Térreo (piso de descarga) | 70 m | 90 m | 85 m | 100 m | 90 m | 105 m | 100 m | 120 m |
| | | Demais andares | 55 m | 70 m | 65 m | 80 m | 70 m | 85 m | 80 m | 95 m |

Fonte: IT 08 – Bombeiros Minas Gerais

21.2.5.4. Número de saídas e tipo de escada

Como a edificação foi classificada na divisão H-6, o número de saídas exigido é de pelo menos uma, e as escadas podem ser do tipo comum, conforme tabela 6 da IT-08.

Tabela 21-12 – Distâncias máximas horizontais de caminhamento

| Altura (metros) | | H ≤ 12 | | 12 < H ≤ 30 | | 30 < H ≤ 54 | | Acima de 54 | |
|-----------------|------|--------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| Ocupação | | Nº | Tipo Esc. | Nº | Tipo Esc. | Nº | Tipo Esc. | Nº | Tipo Esc. |
| Gr. | Div. | | | | | | | | |
| A | A-2 | 1 | NE | 1 | EP | 1 | PF | 1 | PF |
| | A-3 | 1 | NE | 1 | EP | 2 | PF | 2 | PF |
| B | B-1 | 1 | NE | 1 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | B-2 | 1 | NE | 1 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| C | C-1 | 1 | NE | 1 | EP | 2 | EP | 2 | EP |
| | C-2 | 1 | NE | 1 | EP | 2 | PF | 2 | PF |
| | C-3 | 1 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| D | - | 1 | NE | 1 | EP | 1 | PF | 1 | PF |
| E | E-1 | 1 | NE | 1 | EP | 2 | PF | 2 | PF |
| | E-2 | 1 | NE | 1 | EP | 2 | PF | 2 | PF |
| | E-3 | 1 | NE | 1 | EP | 2 | PF | 2 | PF |
| | E-4 | 1 | NE | 1 | EP | 3 | PF | 3 | PF |
| | E-5 | 1 | NE | 1 | EP | 2 | PF | 2 | PF |
| | E-6 | 2 | NE | 2 | EP | 2 | PF | 2 | PF |
| H | H-1 | 1 | NE | 1 | EP | - | - | - | - |
| | H-2 | 1 | NE | 1 | PF | 1 | PF | 1 | PF |
| | H-3 | 2 | NE | 2 | PF | 2 | PF | 2 | PF |
| | H-4 | 2 | NE | 2 | EP | 2 | PF | 2 | PF |
| | H-5 | 2 | NE | + | + | + | + | + | + |
| | H-6 | 1 | NE | 1 | PF | 1 | PF | 1 | PF |

Fonte: IT 08 – Bombeiros Minas Gerais

21.2.5.5. Dimensionamento das Saídas de Emergência

As saídas de emergência são dimensionadas em função da população da edificação, de acordo com a Tabela 4 da IT 08 do CBMMG, e segundo a fórmula:

$$N = \frac{P}{C}$$

Equação 21-1 – Número de unidades de passagem

Onde:

- N é o número de unidades de passagem;
- P é a população do ambiente; e
- C é a capacidade da unidade de passagem.

Tabela 21-13 – Capacidade da unidade de passagem

| Grupo | Ocupação | | Capacidade da U de passagem ^(B) | | |
|-------|---------------------------|---|--|------------------|--------|
| | Divisão | População ^(A) | Acesso e descargas | Escadas e rampas | Portas |
| A | A-1 e A-2 | Duas pessoas por dormitório ^(C) | 60 | 45 | 100 |
| | A-3 | Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento ^(D) | | | |
| B | - | Uma pessoa por 15,0 m ² de área ^{(E) (G)} | 100 | 60 | 100 |
| C | - | Uma pessoa por 3,0 m ² de área ^{(E) (J)} | | | |
| D | - | Uma pessoa por 7,0 m ² de área ^{(E) (K)} | | | |
| E | E-1 a E-4 | Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(F) | | | |
| E | E-5 e E-6 | Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(F) | 30 | 22 | 30 |
| | F-1 e F-10 | Uma pessoa por 3,0 m ² de área | 100 | 75 | 100 |
| F | F-2, F-5, F-8, F-9 e F-11 | Uma pessoa por m ² de área ^{(E) (G)} | | | |
| | F-3, F-6 e F-7 | Duas pessoas por m ² de área ^{(E) (G)} (1:0,5 m ²) | | | |
| F | F-4 | Uma pessoa por 3,0 m ² de área | | | |
| G | G-1 | Uma pessoa por 40 vagas de veículo | 100 | 60 | 100 |
| | G2, G-3, G-4 e G-5 | Uma pessoa por 20 m ² de área ^(E) | | | |
| H | H-1 e H-6 | Uma pessoa por 7 m ² de área ^(E) | 60 | 45 | 100 |
| | H-2 | Duas pessoas por dormitório ^(C) e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento ^(E) | 30 | 22 | 30 |
| | H-3 | Uma pessoa e meia por leito + uma pessoa por 7,0 m ² de área de ambulatório ^(H) | | | |
| | H-4 | Uma pessoa por 7,0 m ² de área ^{(E) (K) (L)} | 100 | 60 | 100 |
| | H-5 | + (I) (M) | 60 | 45 | 100 |

Fonte: IT 08 – Bombeiros Minas Gerais

a) **EDIFICAÇÃO A** – População total 70 pessoas

Cálculo de Acesso e descargas:

$N = 70/60 = 1,17$ unidades de passagem. Logo, $N < 2$.

$L = 1,10$ metros.

Cálculo de Escadas e Rampas:

$N = 70/45 = 1,55$ unidades de passagem. Logo, $N < 2$.

$L = 1,10$ metros.

Cálculo de Portas:

$N = 70/100 = 0,7$ unidades de passagem. Logo $N < 1$.

$L = 0,80$ metros.

b) **EDIFICAÇÃO B** - População total 116 pessoas

Cálculo de Acesso e descargas:

$N = 116/60 = 1,93$ unidades de passagem. Logo $N < 2$.

$L = 1,10$ metros.

Cálculo de Escadas e Rampas:

$N = 116/45 = 2,57$ unidades de passagem. Logo $2,58 \times 0,55 = 1,80$ metros.

$L = 1,41$ metros.

Cálculo de Portas:

$N = 116/100 = 1,16$ unidades de passagem. Logo $1 < N < 2$

$L = 1,00$ metros.

Logo, no empreendimento a quantidade e as dimensões da saída são adequadas ao que foi solicitado, tendo as dimensões indicadas no projeto.

21.2.6. Iluminação de Emergência

O projeto de iluminação de emergência segue as recomendações da Instrução Técnica 13 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) - Iluminação de emergência e da Norma Técnica NBR 10898 – Sistema de iluminação de emergência.

A iluminação de emergência deve clarear áreas escuras de passagens horizontais e verticais (incluindo áreas técnicas), na falta de energia elétrica. A intensidade de iluminação é o suficiente para evitar acidentes e garantir a evacuação das pessoas, levando em conta a possível penetração de fumaça nas áreas, bem como permitir o controle visual para locomoção, sinalizando as rotas de fuga utilizáveis no momento do abandono do local.

Quanto à condição de permanência de iluminação dos pontos do sistema, será aplicado sistema classificado como não permanente, onde os aparelhos (luminárias) permanecem apagados enquanto há energia normal fornecida pela rede da concessionária local e, na falta da energia normal, as luminárias acendem automaticamente pela fonte de alimentação própria (central de baterias e bateria acoplada).

Estes sistemas têm, como fonte de alimentação própria, uma bateria permanentemente conectada à rede da concessionária de energia (110 Vca) para manter seus carregadores / flutuadores para manutenção de carga, supervisionados por circuito integrado de alta precisão.

Para o clareamento de áreas e passagens, prevê-se a utilização das luminárias tipo bloco autônomo: aparelhos de iluminação de emergência, com lâmpadas LED, com temperatura da cor do LED 6000 K – 7000 K (Branco Frio) e autonomia de 3/6 horas de funcionamento, garantindo durante este período, a intensidade dos pontos de luz de maneira a respeitar os níveis mínimos de iluminamento desejado. Sua atuação é automática, entrando em funcionamento no exato momento da falta de energia elétrica. As lâmpadas deste sistema são acopladas à caixa de comutação instantânea. As luminárias possuem baterias seladas (12 Ah).

Serão instaladas 25 luminárias de emergência, distribuídas conforme projeto.

Tabela 21-14 – Classificação da iluminação de emergência

| Altura do ponto de luz em relação ao piso (m) | Intensidade máxima do ponto de luz (cd) | Iluminação ao nível do piso (cd/m²) |
|---|--|---|
| 2,00 | 100 | 25 |
| Tipo de luminárias | Luminárias portáteis | |
| Tipo de lâmpada | LED | |
| Potência | 30x2 W | |
| Tensão | 110/220 V | |
| Fluxo luminoso nominal | 70/100 Lumens | |
| Ângulo de dispersão | 80° - 100° | |
| Vida útil do elemento gerador de luz | Autonomia de 3/6 horas | |
| De acordo com itens 4.7.2, 4.7.5 e Tabela 1 da NBR 10898/1999 da ABNT | | |

Fonte: DAC Engenharia

21.2.6.1. *Manutenção das Instalações*

Mensalmente verificar:

- A passagem do estado de vigília para o de funcionamento de todas as lâmpadas;
- A eficácia do comando para se colocar em estado de repouso à distância, se ele existir e da retomada automática no estado de vigília.

Semestralmente verificar:

- O estado de carga dos acumuladores, colocando em funcionamento o sistema por uma hora a plena carga;
- Recomenda-se que este teste seja efetuado na véspera de um dia no qual a edificação está com a mínima ocupação, tendo em vista o tempo de recarga da fonte (24 h).

21.2.7. Sinalização de Emergência

A sinalização de emergência tem como finalidade reduzir o risco de ocorrência de incêndio, alertar 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.

O uso de sinalização para indicar a localização dos aparelhos é obrigatório. O presente projeto prevê o uso de sinalização por setas, facilitando a identificação dos componentes dos Sistemas de Proteção.

Segundo as Especificações do Corpo de Bombeiros Militar, o uso de sinalização é obrigatório em todas as edificações. Na edificação em questão deverão ser adotadas cores para segurança no estabelecimento ou locais de trabalho, a fim de indicar e advertir acerca dos riscos existentes.

A indicação em cor, sempre que necessária, especialmente quando em área de trânsito para pessoas estranhas ao trabalho, será acompanhada dos sinais convencionais ou a identificação por palavras.

A cor vermelha deverá ser utilizada para distinguir e indicar equipamentos e aparelhos de proteção e combate a incêndios, sendo empregada para identificar:

- Extintores e sua localização;

Tabela 21-15 – Cores de segurança e contraste

| Referência | Denominação das Cores | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|-----------------|-------------------|------------------|--------|
| | Vermelho | Amarelo | Verde | Preto | Branco |
| Munsell Book of Colors® ¹ | 5R 4/14 | 5Y 8/12 | 2.5G ¾ | N 1.0/ | N 9.5/ |
| Pantone® ² | 485C | 108C | 350C | 419C | - |
| CMYK ³ | C0 M100 Y91 K0 | C0 M9 Y94 K0 | C79 M0 Y87 K76 | C0 M0 Y0 K100 | - |
| RGB | R255 G0 B23 | R255 G255 B0 | R0 G61 B0 | R0 G0 B0 | - |

Fonte: DAC Engenharia

¹⁾ O padrão de cores básico é o Munsell Book of Colors®.

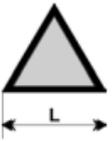
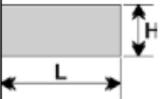
- 2) As cores Pantone® foram convertidas do sistema Munsell Book of Colors®.
- 3) Os valores das tabelas CMYK e RGB para impressão gráfica foram convertidos do sistema Pantone®.

Serão instaladas 35 placas de sinalização, com a finalidade de direcionar as pessoas às saídas de emergência. A sinalização das rotas de fuga será feita através de indicadores visuais com inscrições. Serão adesivos com escritas fotoluminescentes e fundo verde, conforme especificados em projetos.

É de bom alvitre que se propiciem condições para um abandono correto do local de trabalho em caso de emergência, através da instituição de planos de abandono de local em situação de emergência.

A manutenção das sinalizações de emergência deverá seguir as instruções da NBR 13434.

Tabela 21-16 – Dimensões das placas de sinalização

| Sinal | Forma geométrica | Cota mm | Distância máxima de visibilidade | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| | | | m | | | | | | | | | | | |
| | | | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 24 | 28 | 30 |
| Proibição |  | D | 101 | 151 | 202 | 252 | 303 | 353 | 404 | 454 | 505 | 606 | 706 | 757 |
| Alerta |  | L | 136 | 204 | 272 | 340 | 408 | 476 | 544 | 612 | 680 | 816 | 951 | 1019 |
| Orientação, salvamento e equipamentos |  | L | 89 | 134 | 179 | 224 | 268 | 313 | 358 | 402 | 447 | 537 | 626 | 671 |
| |  | H (L=2H) | 63 | 95 | 126 | 158 | 190 | 221 | 253 | 285 | 316 | 379 | 443 | 474 |

¹⁾ As dimensões (cotas) apresentadas são valores mínimos de referência para as distâncias dadas.

Fonte: NBR 13.434

Tabela 21-17 – Dimensão das indicações de saída – conforme Tabela 1 da NBR 13.434

| Código | Sinal | Forma geométrica | Cota (cm) | Quantidade | Distância máxima de visibilidade (m) |
|--------|---|------------------|-----------|-------------------------------|--------------------------------------|
| S2 |  | Largura | 39,00 | Direita - 02 Esquerda - 02 | 12 |
| | | Altura | 19,00 | | |
| | | Largura | 26,0 | Direita - 03 | 8 |
| | | Altura | 13,00 | | |
| S3 |  | Largura | 26,00 | 17 | 8 |
| | | Altura | 13,00 | | |
| S12 |  | Largura | 39,00 | 04 | 12 |
| | | Altura | 19,00 | | |
| E5 |  | Largura | 30,00 | 06 | 12 |
| | | Altura | 30,00 | | |
| M1 | Ver detalhe | Largura | 30,00 | 02 | 12 |
| | | Altura | 40,00 | | |

Fonte: DAC Engenharia

Tabela 21-18 – Descrição das sinalizações

| Código | Símbolo | Significado | Forma e cor | Aplicação |
|--------|---|----------------------|--|---|
| S2 |  | Saída de emergência | Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: Fotoluminescente | Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso. |
| S3 |  | | | Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso. |
| S12 |  | Saída de emergência | Símbolo: Retangular Fundo: Verde Mensagem "SAÍDA" e ou pictograma e ou seta direcional: Fotoluminescente | Indicação da saída de emergência, utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos) |
| E5 |  | Extintor de incêndio | Símbolo:quadrada Fundo:vermelha Pictograma: fotoluminescente | Localização dos extintores de incêndio |

Fonte: DAC Engenharia



Figura 21-2 - Detalhe da placa M-1

Fonte: DAC Engenharia

21.2.8. Extintores

O sistema de proteção por extintores deverá obedecer aos requisitos descritos nos subitens subsequentes.

21.2.8.1. Extintores Manuais

(1.º) Da quantidade, tipo e capacidade:

O número mínimo, o tipo e a capacidade dos extintores necessários para proteger um risco isolado dependem:

- a) da natureza do fogo a extinguir;
- b) da substância utilizada para a extinção do fogo;
- c) da quantidade dessa substância e sua correspondente unidade extintora;
- d) da classe ocupacional do risco isolado e de sua respectiva área.

A capacidade mínima de cada tipo de extintor, para que se constituam numa "unidade extintora" é:

Tabela 21-19 - Capacidade do Extintor Portátil

| Capacidade extintora mínima de extintor portátil | |
|---|------------------------------------|
| Tipo de Carga | Capacidade Extintora Mínima |
| ÁGUA | 2-A |
| ESPUMA MECÂNICA | 2-A; 10-B |
| DIÓXIDO DE CARBONO | 5-B; C |
| PÓ BC | 20-B; C |
| PÓ ABC | 2-A; 20-B; C |
| COMPOSTOS HALOGENADOS | 5-B; C |

Fonte: DAC Engenharia

(2.º) Da área de proteção.

Tabela 21-20 - Distância máxima a ser percorrida para fogo classe A

| Determinação da unidade extintora e distância a ser percorrida para risco classe A | | |
|---|------------------------------------|--|
| Risco | Capacidade Extintora Mínima | Distância máxima a ser percorrida |
| Baixo | 2-A | 20 m |
| Médio | 3-A | 20 m |
| Alto | 3-A | 15 m |
| | 4-A | 20 m |

Fonte: DAC Engenharia

Tabela 21-21 - Distância máxima a ser percorrida para fogo classe B

| Determinação da unidade extintora e distância a ser percorrida para risco classe B | | |
|---|------------------------------------|--|
| Risco | Capacidade Extintora Mínima | Distância máxima a ser percorrida |
| Baixo | 20-B | 15 m |
| Médio | 40-B | 15 m |
| Alto | 40-B | 10 m |
| | 80-B | 15 m |

Fonte: DAC Engenharia

Tabela 21-22 - Distância máxima a ser percorrida para fogo classe C e D

| Determinação da unidade extintora e distância a ser percorrida para risco classe C, D e K | |
|--|--|
| Classe do fogo | Distância máxima a ser percorrida |
| C | 20 m |
| D | 20 m |
| K | 15 m |

Fonte: Dac Engenharia

(3.º) Da localização.

Os extintores manuais deverão ser instalados com a parte superior, no máximo a 1,60 m de altura em relação ao piso acabado;

Deve ficar no mínimo a 0,20 m do piso acabado;

Não os instalar nas circulações de maneira que obstrua a circulação de pessoas;

Mínima possibilidade de o fogo bloquear o seu acesso;

Nunca deverão ficar no piso;

Boa visibilidade quanto a sua localização;

Os extintores foram distribuídos de modo a serem adequados à extinção dos tipos de incêndio, dentro de sua área de proteção e em função da tipologia da edificação.

21.2.8.2. Sinalizações e Indicações de Extintores

O uso de sinalização para indicar a localização das unidades extintoras é obrigatória, devendo observar o que prevê os detalhes em planta.

21.2.8.3. Considerações

Os extintores devem ter sua carga renovada ou verificada nas épocas e condições recomendadas pelos respectivos fabricantes. Devem possuir obrigatoriamente os selos de "Vistoriado" e/ou de "Conformidade" fornecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Nunca deverão ficar encobertos ou obstruídos por pilhas de mercadorias, matérias-primas ou qualquer outro material.

Serão instalados 06 extintores do tipo ABC, com capacidade extintora 3A: 40-B: C.

- Os extintores portáteis deverão ser afixados em locais com boa visibilidade e acesso desimpedido;
- Os extintores portáteis deverão ser afixados de maneira que nenhuma de suas partes fique acima de 1,60 metros do piso acabado e nem abaixo de 1,00 metros, podendo em edificações comerciais e repartições públicas serem instalados com a parte inferior a 0,20 metros do piso acabado, desde que não fiquem obstruídos e que a visibilidade não fique prejudicada.

22. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado. O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução. Este projeto foi baseado no layout e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário.

As definições dos equipamentos aplicados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista.

Finalizadas todas as etapas aqui descritas, todas as instalações provisórias deverão ser desmontadas e retiradas, todos os entulhos deverão ser removidos, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

As áreas pavimentadas deverão ser devidamente lavadas com água e sabão, não sendo permitido o uso de soluções de ácidos, de modo que outras partes da obra não sejam danificadas pelos serviços de limpeza.

Após a limpeza, a fiscalização fará o aceite da obra.