



REFORMA DO CEIM DO BAIRRO SÃO CRISTOVÃO
RELATÓRIO TÉCNICO DE PROJETO EXECUTIVO

SETEMBRO DE 2023

REFERÊNCIAS CADASTRAIS

Cliente	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Localização	Pouso Alegre, Minas Gerais
Título	Reforma da do CEIM do Bairro São Cristovão
Contato	Suelene Marcondes de Souza
E-mail	semedpmpa@gmail.com
Líder do projeto	Flávia Cristina Barbosa
Coordenador	Aloísio Caetano Ferreira
Data do documento	01/09/2023

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

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.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	2
3. INFRAESTRUTURA.....	3
3.1. Canteiros de Obras.....	3
3.2. Serviços Preliminares.....	3
4. DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES.....	4
5. estrutural.....	11
5.1. Estruturas de Concreto Armado.....	11
5.2. Referências Externas.....	11
5.3. Referências Complementares.....	11
5.4. Estacas.....	11
5.5. Fôrma, Desforma e Escoramento.....	12
5.6. Armadura.....	12
5.7. Concreto Estrutural.....	12
5.8. Transporte.....	13
5.9. Lançamento e Adensamento.....	14
5.10. Cura.....	14
5.11. Plano de Concretagem.....	15
5.12. Controle Tecnológico e de Qualidade.....	15
6. SISTEMA VERTICAL.....	16
6.1. Alvenaria de Vedação.....	16
6.1.1. Caracterização e Dimensões do Material.....	16
6.1.2. Sequência de Execução.....	16
6.1.3. Conexões e Interfaces com os Demais Elementos Construtivos.....	17
6.1.4. Normas Técnicas Relacionadas.....	17
7. ESQUADRIAS.....	18
7.1. Portas Metálicas.....	18
7.1.1. Caracterização e Dimensões do Material.....	18
7.1.2. Sequência de Execução.....	18
7.2. Janelas Metálicas.....	19
7.2.1. Caracterização e Dimensões do Material.....	19

7.2.2.	Sequência de Execução	19
7.3.	Vergas e Contravergas em Concreto.....	19
7.3.1.	Caracterização e Dimensões do Material	19
7.3.2.	Sequência de Execução	20
7.4.	Acabamentos	20
7.4.1.	Pintura Esmalte	20
7.4.1.1.	Caracterização e Dimensões do Material	20
7.4.1.2.	Sequência de Execução	20
7.4.2.	Peitoril em Granito	20
7.4.2.1.	Caracterização e Dimensões do Material	20
7.4.2.2.	Sequência de Execução	21
7.5.	Acessórios e Equipamentos.....	21
7.6.	Resumo de Acabamentos de Esquadrias.....	22
8.	COBERTURA.....	23
8.1.	Sistema Estrutural.....	23
8.2.	Norma Técnicas Relacionadas	23
8.3.	Condições de Cálculo	23
8.4.	Ações e Combinações	24
8.5.	Materiais e Montagem	24
8.5.1.	Estrutura Metálica.....	24
8.5.2.	Telhas Metálicas.....	26
8.5.3.	Pintura	27
8.5.4.	Manutenção	27
9.	REVESTIMENTOS INTERNOS E EXTERNOS	28
9.1.	Revestimento Cerâmico.....	28
9.1.1.	Caracterização e Dimensões do Material	28
9.1.2.	Sequência de Execução	29
9.2.	Tratamento de Fissuras e Trincas	29
9.3.	Impermeabilização	30
10.	SISTEMA DE PISOS	31
10.1.	Piso em Porcelanato.....	31

10.1.1.	Caracterização e Dimensões do Material.....	31
10.1.2.	Sequência de Execução.....	31
10.1.3.	Conexões e Interfaces com os demais Elementos Construtivos.....	32
10.2.	Regularização de Piso	32
10.3.	Piso Cimentado.....	32
10.3.1.	Caracterização e Dimensões do Material.....	32
10.3.2.	Sequência de Execução.....	32
10.4.	Piso de Concreto Polido	32
10.5.	Pintura de piso cimentício.....	33
11.	FORRO.....	34
11.1.	Lixamento Manual.....	34
11.2.	Gesso Desempenado	34
11.2.1.	Caracterização e Dimensões do Material.....	34
11.2.2.	Sequência de Execução.....	34
11.3.	Forro Mineral.....	34
11.3.1.	Sequência de Execução.....	34
12.	PINTURAS.....	36
12.1.	Fundo Selador	36
12.1.1.	Sequência de Execução.....	36
12.2.	Pintura Látex Acrílica	36
12.2.1.	Sequência de Execução.....	36
12.3.	Resumo de Pinturas	37
12.4.	Normas Técnicas Relacionadas	37
13.	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS.....	38
13.1.	Disposições Gerais	38
13.2.	Objetivo.....	38
13.3.	Normas Relacionadas ao Projeto	38
13.4.	Critérios de Dimensionamento.....	38
13.5.	Especificações de Materiais Hidráulicos.....	39
14.	INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO	40
14.1.	Objetivo.....	40
14.2.	Normas Relacionadas.....	40

14.3.	Coleta e Transporte	40
14.4.	Especificações de Materiais Sanitários.....	41
15.	LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS.....	42
16.	METODOLOGIA DE EXECUÇÃO	43
16.1.	Materiais e Equipamentos.....	43
16.2.	Processo Executivo	43
16.3.	Tubulações Embutidas	44
16.4.	Tubulações Enterradas.....	44
16.5.	Meios de Ligação.....	45
16.5.1.	Tubulações de PVC Soldadas.....	45
17.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	47
17.1.	Normas Técnicas Relacionas ao Projeto	47
17.2.	Instalações Elétricas	49
17.2.1.	Generalidades	49
17.2.2.	Quadro de Distribuição e Disjuntores.....	50
17.2.3.	Temperatura.....	50
17.2.4.	Eletrodutos	51
17.2.5.	Fios e Cabos	51
17.2.6.	Tomadas	52
17.2.7.	Critérios Gerais	53
18.	CABEAMENTO ESTRUTURADO E CFTV	54
18.1.	Normas Técnicas Relacionas ao Projeto	54
18.2.	Generalidades.....	54
18.3.	Caixas de Passagem e Conduletes	55
18.4.	Eletrodutos.....	55
18.5.	Câmeras	55
18.6.	NVR	56
18.7.	Fios e Cabos.....	56
18.8.	Instalações.....	56
18.9.	Instalações de CFTV	56
18.10.	Instalações de Cabeamento Estruturado	57
18.11.	Conexão com a Internet.....	57
19.	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – SPDA.....	58

19.1.	Normas Técnicas Relacionadas ao Projeto	58
19.2.	Condições Gerais	58
19.3.	Características Técnicas.....	59
19.3.1.	Principais Fatores.....	59
19.4.	Subsistema de Captação	59
19.5.	Subsistema de Descida	60
19.6.	Subsistema de Aterramento.....	60
19.7.	Notas	60
19.8.	Outras Recomendações	60
20.	PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO	62
20.1.	Normas Técnicas Relacionadas ao Projeto	62
20.2.	Memorial Descritivo	63
20.2.1.	Edificação e Área de Risco	63
20.2.2.	MEDIDAS DE SEGURANÇA	64
20.2.3.	Saídas de Emergência	65
20.2.4.	Dados para Dimensionamento das Saídas	65
20.2.4.1.	Classificação das Edificações Quanto à Altura	65
20.2.4.2.	Classificação das Edificações Quanto às Suas Dimensões em Planta.....	66
20.2.4.3.	Classificação das Edificações Quanto às Suas Características Construtivas	66
20.2.4.4.	Número de saídas e tipo de escada	68
20.2.4.5.	Dimensionamento das Saídas de Emergência	68
20.2.5.	Sentido de abertura das portas	71
20.2.6.	Guarda-corpos e Corrimãos.....	71
20.2.7.	Iluminação de Emergência	72
20.2.7.1.	Manutenção das Instalações	73
20.2.8.	Sinalização de Emergência	74
20.2.9.	Extintores	78
20.2.9.1.	Extintores Manuais	78
20.2.9.2.	Sinalizações e Indicações de Extintores.....	80
20.2.9.3.	Considerações	80

20.2.10. Brigada de incêndio	81
21. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 4-1 – Alvenarias a serem demolidas.	4
Figura 4-2 – Divisória a ser demolida.	5
Figura 4-3 – Porta a ser removida, sem reaproveitamento.....	5
Figura 4-4 – Janela a ser removida, sem reaproveitamento.....	6
Figura 4-5 – Pisos e revestimento cerâmicos a serem demolidos.....	6
Figura 4-6 – Rodapés a serem demolidos.....	7
Figura 4-7 – Forro a ser substituído	7
Figura 4-8 – Revestimento da área externa a ser removido.....	8
Figura 18-1 - Detalhe da placa M-1	77
Figura 18-2 - Detalhe da placa M-7	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 7-1 – Resumo de Esquadrias	22
Tabela 12-1 – Resumo de Pinturas	37
Tabela 17-1 – Temperatura	50
Tabela 17-2 – Cores.....	52

1. APRESENTAÇÃO

A obra a ser executada trata-se da reforma do CEIM do bairro São Cristóvão, que se trata da antiga C.E.M. Professora Terezinha Barroso Hardy, escola que está localizada na Avenida 19 de Outubro, 195, Bairro São Cristóvão, Pouso Alegre, sob as coordenadas - 22.27847, -45.92066. A edificação possui uma área construída de 1213,78 m² em um terreno de área total de 1581,52 m².



Figure 1-1- Localização do CEIM

Fonte: Google Maps

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 também do 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. INFRAESTRUTURA

3.1. Canteiros de Obras

Haverá no canteiro as seguintes instalações e dispositivos:

- Container Tipo 3, para depósito/ ferramentaria de obra, com isolamento térmico;
- Ligações provisórias para container Tipo 3;
- Ligação de água provisória para canteiro;
- Ligação provisória com entrada de energia aérea, padrão Cemig;
- Banheiro Químico 110 x 120 x 230 cm;
- Tapume de chapa de madeira 6mm, 2,20x1,22 m.

3.2. Serviços Preliminares

Será instalado para indicação da obra:

- Placa de obra em chapa de aço galvanizado, de dimensões 4,00 x 3,00 m.

4. DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

Para o início da reforma, será feito primeiramente todas as demolições e remoções da edificação.

Está sendo previsto a remoção das paredes de alvenaria que atualmente separam o banheiro da recepção, bem como as divisórias entre o hall das salas 07 e 06. Essa iniciativa visa criar um espaço integrado o mesmo projeto será aplicado nas salas 08 e 09, e nas 10 e 11, onde as paredes também serão demolidas.

parte da alvenaria do Banheiro dos professores, do Salão, da Despensa e do muro para instalação de novas esquadrias, e também a demolição da alvenaria dos bancos nos corredores.



Figura 4-1 – Alvenarias a serem demolidas.

Fonte: DAC Engenharia

A divisória em madeira na Sala dos Professores também será demolida.



Figura 4-2 – Divisória a ser demolida.

Fonte: DAC Engenharia

Conforme indicado em projeto, todas as portas de madeira deverão ser substituídas por se apresentarem desgastadas.



Figura 4-3 – Porta a ser removida, sem reaproveitamento.

Fonte: DAC Engenharia

As janelas da sala de fonoaudiologia, sala de psicologia, sala de fisioterapia, enfermaria e consultório médico deverão ser removidas com reaproveitamento. Estas trocas são devidas a necessidade de padronização e atendimento da iluminação e ventilação. As demais janelas deverão ser retiradas sem aproveitamento por se encontrarem desgastadas.



Figura 4-4 – Janela a ser removida, sem reaproveitamento.

Fonte: DAC Engenharia

O piso e revestimento cerâmico, azulejo ou ladrilho hidráulico de toda a edificação será removido.



Figura 4-5 – Pisos e revestimento cerâmicos a serem demolidos

Fonte: DAC Engenharia

Todos os rodapés internos deverão ser demolidos para posterior instalação de novo.



Figura 4-6 – Rodapés a serem demolidos

Fonte: DAC Engenharia

O forro de PVC deverá ser retirado para instalação de um novo forro, em fibra mineral.



Figura 4-7 – Forro a ser substituído

Fonte: DAC Engenharia

Todo o revestimento externo será removido para aplicação de um novo revestimento, já que o mesmo está em más condições.



Figura 4-8 – Revestimento da área externa a ser removido

Fonte: DAC Engenharia

Todas as rampas serão demolidas seguindo a norma da NBR 9050



Figura 4-9– Rampa

Fonte: DAC Engenharia

Todas as louças serão removidas sem aproveitamento.



Figura 4 10 – Louça a ser eliminada.

Fonte: DAC Engenharia

Por fim, o terreno deverá ser capinado.



Figura 4-11 – Terreno a ser capinado.

Fonte: DAC Engenharia

Após toda demolição e remoção, a carga deverá ser destinada ao bota-fora do município.

Previamente à demolição, as linhas de fornecimento de energia elétrica, água, inflamáveis líquidos e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas, canalizações de esgoto e de escoamento de água devem ser desligadas, protegidas ou isoladas, respeitando as normas e determinações em vigor.

Atenção especial deve ser dada ao fato de somente demolir os elementos suportantes quando todos os elementos suportados já foram removidos ou se foi garantido novo apoio.

Para o início da demolição, toda a estrutura da cobertura deverá ser removida, incluindo as tramas, telhas, calhas e rufos. Por conseguinte, toda alvenaria, vigas e pilares deverão ser demolidos, assim como a sua fundação, e para isso foi considerado demolição de concreto armado.

5. ESTRUTURAL

5.1. Estruturas de Concreto Armado

Esta documentação possui como objetivo fixar as condições mínimas exigíveis para a execução de estruturas de concreto armado nos diferentes tipos de instalações. O padrão a ser descrito poderá ser aplicado de acordo com a natureza do empreendimento.

5.2. Referências Externas

- ABNT NBR-6118 - Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- ABNT NBR-7480 - Aço Destinado a Armaduras para Estruturas de Concreto - Especificação;
- ABNT NBR-7481 - Tela de Aço Soldada – Armadura para Concreto;
- ABNT NBR-14931 - Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento.

5.3. Referências Complementares

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.

5.4. Estacas

As estacas deverão ser do tipo escavada manualmente, broca, com diâmetro de 25 e 15 centímetros e profundidade variável até obter a carga pré-estabelecida em projeto.

5.5. 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.

O posicionamento e nivelamento dos chumbadores ou outras peças metálicas de fixação a serem embutidas no concreto devem ser verificadas por topografia, antes do lançamento, e 24 horas após a concretagem. É fundamental a leitura do projeto da estrutura metálica para garantia da fixação.

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.

5.6. 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.

5.7. Concreto Estrutural

O concreto é do tipo usinado, com resistência a compressão de 30 Mpa, brita 1 e slump de 10+/-1 cm, o slump para o concreto das estacas hélice contínua deverão ser de no mínimo 22,5 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.

5.8. 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.

5.9. 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.

5.10. 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 anagem -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.

5.11. 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.

5.12. 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

6.1.1. Caracterização e Dimensões do Material

- **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: Berçário 1, Solário 1 e 2, Fraldário 1 e 2, Sala de Atividades 3 e Cozinha.

- **Blocos de concreto 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: Gás, Platibanda e Mureta de Fechamento.

- **Blocos de concreto 14x19x39 cm**, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;

Largura: 14 cm, Altura: 19 cm; Profundidade: 39 cm;

Aplicação: Área de Reforma e Área de Ampliação.

- **Tijolos cerâmicos maciços**, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme.

Aplicação: Encunhamento e Casa de Gás.

6.1.2. Sequência de Execução

Faça um levantamento detalhado do local onde o forro será instalado, certifique que a superfície esteja limpa seca e livre de poeira e detritos.

Para a instalação meça e marque as posições dos perfis de aço galvanizado nas paredes ou estruturas suspensas do teto de acordo com o layout. Fixe os perfis de aço galvanizado nas marcações utilizando métodos adequados como parafusos, presilhas ou outros sistemas de fixação recomendadas pelo fabricante.

No corte as placas de fibra mineral devem ser medidas e marcadas de acordo com o layout, considerando as aberturas para luminárias saídas de ar, etc. Corte as placas

cuidadosamente utilizando ferramentas adequadas, como serras de alta rotação ou facas especiais para fibra mineral.

Na pintura aplique a pintura antimofos nas placas conforme instrução do fabricante, certifique-se que a pintura esteja bem distribuída e uniforme.

A instalação das placas de fibra mineral envolve colocá-las com cuidado nos perfis de aço galvanizado, garantindo o encaixe das bordas rebaixadas e o correto nivelamento e alinhamento. É importante fazer ajustes para assegurar que as placas estejam bem encaixadas e niveladas, verifique também se as aberturas para luminárias e outros elementos estão alinhadas.

Após essa etapa faça a limpeza final para remover qualquer resíduo. Realize uma inspeção visual completa para garantir que todas as placas estejam instaladas corretamente, além de realizar o teste de pressão para verificar a firme fixação das placas nos perfis de aço galvanizado. Uma vez que tudo tenha sido verificado e aprovado, o projeto de instalação do forro de fibra mineral estará concluído.

6.1.3. Conexões e Interfaces com os Demais Elementos Construtivos

O encontro da alvenaria com as vigas superiores (encunhamento) deverá ser feito com tijolos cerâmicos maciços, levemente inclinados e após uma semana da execução da alvenaria.

6.1.4. Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 6136/2008 – Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria – Requisitos
- ABNT NBR 7184:92 – Determinação da resistência à compressão;
- ABNT NBR 12118/2011 – Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria – Métodos de ensaio;
- ABNT NBR 6460, Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão;
- ABNT NBR 7170, Tijolo maciço cerâmico para alvenaria;
- ABNT NBR 8041, Tijolo maciço para alvenaria – Forma e dimensões – Padronização;

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 Metálicas

7.1.1. Caracterização e Dimensões do Material

As portas serão de alumínio na cor natural, fixadas nas paredes, em vãos requadrados e nivelados com contramarco. Para especificação, olhar na tabela de esquadrias no Projeto Arquitetônico.

- Portas de Alumínio, tipo veneziana, de abrir;
- Porta Metálica, tipo de correr, com uma folha;
- Porta em tubo galvanizado 2 ½" com tela fio 12.

Aplicação: Cozinha e Casa de Gás.

7.1.2. 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.

7.2. Janelas Metálicas

7.2.1. Caracterização e Dimensões do Material

As janelas serão de alumínio na cor natural, fixadas nas paredes, em vãos requadrados e nivelados com contramarco. 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, tipo maxim-ar;
- Janela de aço de enrolar;
- O batente/requadro de 4 a 14 cm;
- Vidros lisos com 4mm de espessura.
- Janela de correr 4 folhas

Aplicação: Cozinha

7.2.2. 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.

Para o chumbamento do contramarco, toda a superfície do perfil deverá ser preenchida com argamassa de cimento e areia média (traço em volume 1:3). Utilizar réguas de alumínio ou gabarito, amarrados nos perfis do contramarco, reforçando a peça para a execução do chumbamento. No momento da instalação do caixilho propriamente dito, deve haver vedação com mastique nos cantos inferiores, para impedir infiltração nestes pontos.

Será instalado Peitoril nas janelas.

7.3. Vergas e Contravergas em Concreto

7.3.1. Caracterização e Dimensões do Material

As vergas e contravergas serão de concreto moldado in loco, com largura e comprimento variável de acordo com a esquadria em questão, embutidas na alvenaria.

7.3.2. Sequência de Execução

Sobre os vãos de portas e sobre/sob as janelas deverão ser construídas vergas de concreto armado. As vergas se estenderão, para além dos vãos, 50 cm para cada lado. Quando os vãos forem relativamente próximos e na mesma altura deverá ser executada verga contínua sobre todos eles.

Aplicar desmoldante na área de fôrma que ficará em contato com o concreto. Fixar a fôrma nas laterais da alvenaria já elevada, e executar o escoramento, posicionando os pontaletes que sustentarão a peça. Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e prumo da fôrma. Posicionar a armadura com espaçadores para garantir o cobrimento mínimo. Concretar as vergas e promover a retirada das fôrmas quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas.

7.4. Acabamentos

7.4.1. Pintura Esmalte

7.4.1.1. 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.

7.4.1.2. 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;

7.4.2. Peitoril em Granito

7.4.2.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Peitoril em Granito;
- Soleira em Granito
- Argamassa Colante;
- Rejunte Cimentício Colorido.

Aplicação: Janelas.

7.4.2.2. Sequência de Execução

- Cortar com serra circular parte das laterais para abrigar os avanços do peitoril;
- Limpar a superfície onde será assentada a peça, deixando-a livre de irregularidades, poeira ou outros materiais que dificultam a aderência da argamassa;
- Molhar toda a superfície utilizando broxa;
- Aplicar argamassa no substrato e na peça de mármore/granito e passar desempenadeira dentada;
- Assentar, primeiramente as peças das extremidades e conferir nível e prumo; - Esticar a linha guia para assentamento das demais peças;
- Repetir o procedimento de assentamento das peças até completar o peitoril;
- Quando necessário, efetuar corte da peça com serra circular adequada para mármore e granitos;
- Conferir alinhamento e nível;
- Fazer o acabamento da parte inferior do peitoril;
- Proteger o peitoril com madeirite ou similar para não ser danificado durante a execução da fachada.




7.5. Acessórios e Equipamentos

- Placas de Identificação

Aplicação: Cozinha, Triagem, Despensa e Casa de Gás.

7.6. Resumo de Acabamentos de Esquadrias

Tabela 7-1 – Resumo de Esquadrias

Especificação de Acabamento	Modelo	Ambiente
Pintura Esmalte Sintético		Portas e Janelas
Peitoril Granito		Janelas
Soleira Granito		Portas

Fonte: DAC Engenharia

8. COBERTURA

São contempladas no projeto de estrutura metálica as coberturas CB01, CB02, CB03 e CB04. Os desenhos referentes às coberturas estão apresentados nas pranchas DAC-PMPA-CEIM-SC-PE-MET-R00-01 a DAC-PMPA-CEIM-SC-PE-MET-R00-05.

8.1. Sistema Estrutural

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

- As treliças da cobertura CB01 e CB04 são chumbadas na alvenaria ou em pilares já existentes, enquanto as treliças da cobertura CB02 e CB03 são fixadas em pilares metálicos, os quais serão chumbados no piso.
- 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. Norma 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, calhas e rufos. 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, diagonais, banzos, terças, perfis e pilares metálicos) 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 vigas 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 Metálicas

No projeto as telhas metálicas serão do tipo termoacústica trapezoidal, acabamento em galvalume, dupla folha de espessura 0,50mm, com PU injetado de espessura 30mm e de peso 35 kg/m³.

As telhas metálicas a serem empregadas devem estar de acordo com os requisitos exigidos na NBR 14514/2008 – Telhas de Aço revestido de seção trapezoidal – requisitos.

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.

Necessita-se da colocação de rufos metálicos nos encontros dos planos das telhas com os planos verticais, empenas e paredes, a fim de se evitar infiltrações de águas. 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 Educação.

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. REVESTIMENTOS INTERNOS E EXTERNOS

Foram definidos para acabamento materiais padronizados, resistentes e de fácil aplicação. Antes da execução do revestimento, deve-se deixar transcorrer tempo suficiente para o assentamento da alvenaria (aproximadamente 7 dias) e constatar se as juntas estão completamente curadas. Em tempo de chuvas, o intervalo entre o térmico da alvenaria e o início do revestimento deve ser maior.

Para isso, em paredes de alvenaria será necessário a aplicação de chapisco com argamassa traço 1:3, seguido de massa única para recebimento de pintura ou emboço para recebimento de revestimento. Para as paredes externas, elas deverão receber chapisco seguido de massa única para recebimento de pintura.

Após esses procedimentos, será possível a aplicação dos revestimentos.

9.1. Revestimento Cerâmico

Nas paredes que irão receber revestimento cerâmico, será aplicado massa única para recebimento de cerâmica e revestimento cerâmico conforme especificado abaixo. Importante salientar que nas áreas onde não existiam revestimento cerâmico foi previsto inicialmente o apicoamento do reboco para maior aderência.

9.1.1. Caracterização e Dimensões do Material

Cerâmica (25x35)

- Revestimento cerâmico acetinado de dimensões 25x35 cm na cor branca;
- Largura 35cm x Altura 25cm;

Aplicação:

Até o teto: Banheiros, Cozinha, Despensa, Triagem e Fraldário.

Cerâmica (10x10)

- Revestimento cerâmico acetinado de dimensões 10x10 cm na cor branca;
- Largura 10cm x Altura 10cm;

Aplicação: área molhada (1,80 x 0,60) da sala dos professores, refeitório (até 1,50m do chão acabado).

9.1.2. 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.

9.2. Tratamento de Fissuras e Trincas

Para o tratamento das trincas nas paredes internas com o uso de telas, deverão ser seguidos os seguintes procedimentos:

- Escarificar uma largura de 50 cm ao longo da trinca;
- Aplicar uma tela de aço galvanizado;
- Revestir com argamassa.

Para o tratamento das trincas de junção (PU), deverão ser seguidos os seguintes procedimentos:

- Escarificar uma largura de 20 cm ao longo da trinca (10 cm para cada lado);
- Fechar com reboco deixando 1cm para junta de selante elástico;
- Aplicação do selante adesivo elástico a base de poliuretano, na cor branca;

Aplicação: Sala de Fonoaudiologia.

9.3. 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.

Para a impermeabilização será utilizado argamassa com aditivo impermeabilizante.

10. SISTEMA DE PISOS

Antes de revestir o piso, deve-se executar o apicoamento para incremento da rugosidade da superfície com o objetivo de aumentar a aderência durante a aplicação do revestimento. Em seguida, deverá ser executado um contrapiso em argamassa pronta, aderido, aplicado em áreas molhadas e secas. Após esses procedimentos, será possível a aplicação dos revestimentos.

Será executado piso cimentado para execução de pisos externos, passeio casa de máquinas e rampas de acesso. Em todas as portas deverão ser instaladas soleiras em granito cinza Andorinha.

10.1. Piso em Porcelanato

10.1.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Revestimento porcelanato padrão extra;
- Peças de aproximadamente: 0,60 m comprimento x 0,60 m largura;
- Modelo de referência: Porcelanato Aspen Branco;

Aplicação: Secretaria, Coordenação, Salas 01 a 11, Sala de Informática, Sala de Vídeo, Recepção, Direção, Sala dos Professores, Cozinha, Depósitos, Hall, corredores, Refeitório e Despensa,.

10.1.2. 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.

10.1.3. Conexões e Interfaces com os demais Elementos Construtivos

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

10.2. Regularização de Piso

No piso do corredor será utilizado argamassa utilizada na camada de regularização do piso, que tem a função de corrigir irregularidades e caimento do piso.

Esta regularização do piso deverá seguir os níveis in loco.

10.3. Piso Cimentado

10.3.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Piso cimentado com argamassa, traço 1:3, esp. 25mm, com acabamento queimado, em modulação de 200 x 200 cm;

Aplicação: Área externa e rampas.

10.3.2. Sequência de Execução

Serão executados pisos de concreto moldado in loco com 6cm de espessura, acabamento convencional. Deve ser previsto um traço ou a adição de aditivos ao cimentado que resultem em um acabamento liso e pouco poroso. Deve ser considerada declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de escoamento de água. A superfície final deve ser com acabamento queimado.

10.4. Piso de Concreto Polido

O Piso de uma quadra poliesportiva deve ter um bom acabamento para que não ocorra nenhum atrito e influencie em sua utilização, para isso será realizado um acabamento de concreto polido com auxílio de uma desempenadeira para obter um bom acabamento, tirando as imperfeições do concreto poroso e facilitando na aplicação da tinta, onde também utilizará um endurecedor mineral que proporcionará uma maior durabilidade do piso.

Para a pintura da quadra será utilizada tinta epóxi e deverá ser preparada de acordo com as instruções do fabricante, sendo aplicado de 2 a 3 demãos de tintas com intervalo mínimo de tempo, e as devidas demarcações devem ser feita como demanda as normas

federativas cada esporte. Após a pintura deverá ser aguardado 48 horas para a liberação do tráfego de pessoas na superfície do piso pintado.

10.5. Pintura de piso cimentício

A quadra de esportes do CEM deverá receber, para demarcação, pintura conforme padrões do FNDE – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação; de acordo com este órgão as cores utilizadas para demarcação de quadras são:

- Verde – Para as demarcações de voleibol;
- Azul – Para as demarcações de futsal e handebol;

A pintura de demarcação deverá ser feita conforme figura abaixo:

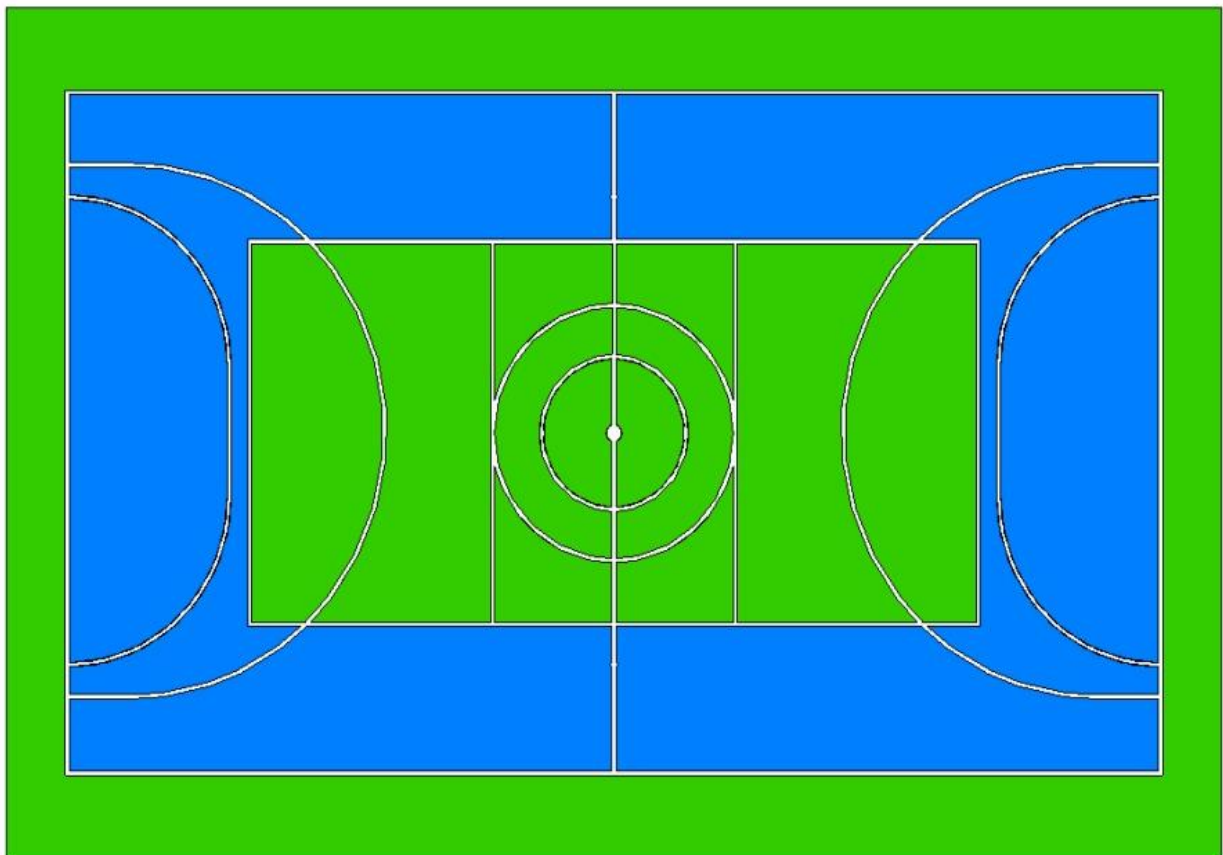


Figura 10 1 – Demarcação da quadra de esportes

Fonte: DAC Engenharia

11. FORRO

11.1. Lixamento Manual

Conforme o projeto arquitetônico para que seja feita a pintura das paredes internas, externas e do teto, deverá ser realizado primeiramente o lixamento manual, para enfim receber pintura.

Aplicação: Toda edificação

11.2. Gesso Desempenado

11.2.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Gesso em pó para revestimentos molduras/sancas.

Aplicação: Cozinha, Despensa, Triagem , Supervisão.

11.2.2. Sequência de Execução

Primeiramente, deve ser aplicado uma resina acrílica no teto. Dessa maneira, poderá ser aplicado gesso desempenado (sem taliscas) no teto com espessura de 1,0cm. Em seguida, será aplicada uma demão de selador acrílico e duas demãos de pintura com tinta acrílica fosca premium na cor branco gelo.

11.3. Forro Mineral

Conforme o projeto arquitetônico forro modulado constituído por painéis de fibra mineral com espessura de 15 ou 16 mm, borda reta para perfis T, e por sistema estrutural composto por perfis metálicos leves. Painéis fabricados com materiais livres de substâncias tóxicas, com tratamento de fábrica contra fungos e bactérias e pintura látex branca. Resistentes a umidade relativa do ar de até 95%. Resistência ao fogo: Classe A (NBR 9442). Coeficiente de atenuação sonora (CAC) igual ou superior a 30 dB. Coeficiente de absorção sonora (NRC) de 0,55 até 0,75.

11.3.1. Sequência de Execução

Demarcar os pontos para fixação dos tirantes, que serão fixados diretamente na laje. Após, fixe os tirantes na laje com furadeira ou pistola de fixação.

Instale os perfis perimetrais com parafusos e buchas, começando pelas peças que ficarão nas paredes. Em seguida, ancore a fixe os perfis principais nos tirantes e nos perfis

perimetrais. Se necessário, ajuste o comprimento da peça cortando-a com uma serra manual.

Coloque as travessas fileira por fileira entre perfis principais. Para finalizar a estrutura metálica, instale os perfis da ponta. Eles ficarão apoiados entre os perfis principais e perimetrais e provavelmente precisarão ser cortados.

Com a estrutura metálica pronta, instale os painéis de forro mineral. Eles devem ficar apoiados nos perfis metálicos, sendo colocados de baixo para cima. Nessa etapa, recomenda-se tomar cuidado com os tirantes e manusear os painéis cuidadosamente, evitando danos, principalmente nas bordas.

12. PINTURAS

12.1. 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 Internas, Externas e Tetos.

12.1.1. 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.

12.2. Pintura Látex Acrílica

- Tinta acrílica premium, cor Branco Gelo – tinta à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico, linha Premium.

Aplicação: Paredes Internas e Teto.

- Tinta acrílica premium, cor Azul – tinta à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico, linha Premium.

Aplicação: Paredes Externas.

- Tinta acrílica premium, cor Vermelha – tinta à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico, linha Premium.




Aplicação: Paredes Externas.

12.2.1. 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.

12.3. Resumo de Pinturas

Tabela 12-1 – Resumo de Pinturas

Especificação da Cor	Cor	Local
Acrílica Premium na cor Branco Gelo		Paredes Internas, Externas, Teto e Muro de Fechamento.
Acrílica Premium na cor azul		Paredes Externas
Acrílica Premium na cor vermelha		Paredes Externas

Fonte: DAC Engenharia

12.4. 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.

13. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

13.1. Disposições Gerais

O presente memorial descritivo tem por objetivo apresentar as normas e especificações técnicas necessárias à execução do Projeto de Instalações Hidrossanitárias (Água Fria e Esgoto) da Reforma do CEIM do Bairro São Cristovão, Pouso Alegre, incluindo aqui os aspectos técnicos e funcionais relacionados ao dimensionamento, operação e manutenção das unidades que o compõem.

Este Memorial Descritivo faz parte integrante do projeto e tem o objetivo de orientar e complementar o contido no projeto específico, visando assim o perfeito entendimento das instalações projetadas.

Os materiais a serem empregados adiante especificados, foram escolhidos de maneira que satisfaçam os padrões aconselhados pela técnica moderna, dentro do tipo de instalação em questão.

13.2. 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.

13.3. 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 5626:1998 – Instalação predial de água fria.

13.4. 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 mca e nem superiores a 40,00 mca e a velocidade em qualquer trecho não ultrapasse a 2,50 m/s.

13.5. Especificações de Materiais Hidráulicos

- Tubulações e conexões de água fria: Distribuição

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 EB-892 (NBR 5648) da ABNT. O fornecimento deverá ser em tubos com comprimento útil de 6,0m. As conexões deverão ser em PVC rígido marrom, com bolsa para junta soldável, pressão de serviço de 7,5 Kgf/cm². Nas interligações com os metais sanitários deverão ser utilizadas conexões azuis com bucha de latão.

- Registros de gaveta: Distribuição

Deverão ser de ferro fundido com internos de bronze classe 125 pressão de trabalho 1380 kPa com rosca e canopla. Por se tratar de elementos decorativos atenderão as especificações arquitetônicas.

14. INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

14.1. 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. A destinação final do sistema de esgoto sanitário deverá ser feita na rede existente da edificação e por fim lançada em uma rede pública de coleta de esgoto sanitário. O sistema predial de esgotos sanitários consiste em um conjunto de aparelhos, tubulações, acessórios e desconectores.

14.2. Normas Relacionadas

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

- NBR 8160 – Instalações prediais de esgotos sanitários;
- NBR 5680 – Dimensões de Tubos de PVC Rígido;
- NBR 5688 – Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação.

14.3. 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.

14.4. Especificações de Materiais Sanitários

- Tubulações e conexões

Os tubos e conexões deverão ser em PVC rígido branco tipo esgoto, com junta-elástica, ponta lisa, conforme norma ABNT NBR 5688.

- Caixas Sifonadas

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

15. LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS

- Lavatório de Coluna

Lavatório de louça branca, com coluna. Largura aproximada de 50 a 55 cm.

- Cuba de Embutir Aço Inox

Cuba para cozinha de bancada, Aço Inoxidável AISI 304, modelo retangular (bordas arredondadas e por baixo da bancada). Largura aproximada de 50 cm e Comprimento aproximado de 40 cm.

- Cuba de Embutir Aço Inox dupla

Cuba para cozinha de bancada dupla, Aço Inoxidável AISI 304, modelo retangular (bordas arredondadas e por baixo da bancada). Largura aproximada de 50 cm e Comprimento aproximado de 40 cm.

- Cuba de Embutir Aço Inox lavagem de panelas

Cuba para cozinha de bancada dupla, Aço Inoxidável AISI 304, modelo retangular (bordas arredondadas e por baixo da bancada). 60cm x 60cm x 40cm

- Torneira para Lavatório Fechamento Automático

Torneira metálica para lavatório com fechamento automático, com arejador, acabamento cromado, aplicação de mesa. Instalada com engate flexível metálico.

- Torneira para Pia de Parede

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.

- Sifão

Sifão rígido tipo copo em metal cromado com tubo de ligação e canopla.

- Bancada Aço Inox

Bancada de Aço Inoxidável com acabamento fino e escovado.

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 e esgoto), 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 Embutidas

Para as tubulações embutidas em alvenaria de tijolos cerâmicos, o corte deverá ser iniciado com serra elétrica portátil e cuidadosamente concluído com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

Execução:

- Verificação do projeto;
- Execução de marcação para rasgo;
- Execução do corte da alvenaria de acordo com marcação prévia utilizando marreta e talhadeira;
- Os cortes devem ser gabaritados tanto no traçado quanto na profundidade, para que os tubos embutidos não sejam forçados a fazer curvas ou desvios.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Deverá ser eliminado qualquer agente que mantenha ou provoque tensões nos tubos e conexões.

Execução

- Lançamento da argamassa por sobre o rasgo até sua total cobertura;
- Cobrir toda a extensão dos trechos de rasgo de tubulação;
- Desempenar as superfícies que sofreram chumbamentos.

16.4. Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento e elevação indicados no projeto.

Para o assentamento de tubulações em valas, observar o seguinte:

- Nenhuma tubulação deve ser instalada enterrada em solos contaminados. Na impossibilidade de atendimento, medidas eficazes de proteção devem ser adotadas;

- As tubulações não devem ser instaladas dentro ou através de: caixas de inspeção, poços de visita, fossas, sumidouros, valas de infiltração, coletores de esgoto sanitário ou pluvial, tanque séptico, filtro anaeróbio, leito de secagem de lodo, aterro sanitário, depósito de lixo etc.;
- A largura das valas deve ser de 15 cm para cada lado da canalização, ou seja, suficiente para permitir o assentamento, a montagem e o preenchimento das tubulações sob condições adequadas de trabalho;
- O fundo das valas deve ser cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme e contínua para suporte das tubulações. O leito deve ser constituído de material granulado fino, livre de discontinuidades, como pontas de rochas ou outros materiais perfurantes. No reaterro das valas, o material que envolve a tubulação também deve ser granulado fino e a espessura das camadas de compactação deve ser definida segundo o tipo de material de reaterro e o tipo de tubulação;
- As tubulações devem ser mantidas limpas, devendo-se limpar cada componente internamente antes do seu assentamento, mantendo-se a extremidade tampada até que a montagem seja realizada.

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 ELÉTRICAS

17.1. Normas Técnicas Relacionas ao Projeto

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).

17.2. Instalações Elétricas

No projeto de instalações elétricas foi definido pontos de força, circuitos, chaves, proteções e equipamentos. O atendimento à edificação foi considerado em baixa tensão, conforme a tensão operada pela concessionária local em 127V ou 220V.

Os circuitos que serão instalados, seguirão os pontos de consumo através de eletrodutos. Todos os materiais deverão ser de qualidade para garantir a facilidade de manutenção e durabilidade.

As luminárias que serão usadas na escola, preveem lâmpadas de baixo consumo de energia como as de LED que possuem alta eficiência. Foram previstas luminárias de emergência em áreas localizadas no projeto.

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 e às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

17.2.2. Quadro de Distribuição e Disjuntores

O quadro de distribuição – QD deve ser constituído de material termoplástico antichama ou metálico, instalação aparente, grau de proteção de acordo com a necessidade da instalação, na qual recebe alimentação de uma fonte de geradora e distribui a energia para um ou mais circuitos. A estrutura interna é destinada à instalação de dispositivos de proteções unipolares, bipolares e tripolares padrão DIN ou UL, conforme Norma NBR IEC 60.439-3 e NBR IEC 60.670-1.

O modelo do quadro de distribuição a ser utilizado no projeto deve ser conforme definido na lista de materiais e legenda de simbologias. Todos os quadros de disjuntores deverão ser aterrados e providos de barramento específico para as fases, neutro e terra. Os disjuntores utilizados serão monopolares, bipolares ou tripolares, conforme diagramas unifilares e lista de materiais. Deverão atender as exigências da norma NBR 60898 (IEC60 9472), não sendo aceito disjuntores que não atendam a esta norma. Os disjuntores terão tensão de funcionamento compatível com a tensão do circuito e protegerá a fiação. A capacidade de interrupção de corrente de curto-circuito dos disjuntores deve ser conforme definido na lista de materiais estando atrelada ao disjuntor escolhido.

Nesta edificação, os disjuntores utilizadores serão Tripolar (Curva C) de 10 A, 16 A, 25 A, 32 A, 40 A e 125 A, Tripolar (Norma UL) 175A, Unipolar (Curva C) de 10 A, 16 A e 20 A, Unipolar (Norma UL) 15A, Bipolar de 10 A, para promover segurança nos circuitos usados para a edificação. O dispositivo é instalado no quadro de distribuição entre fase e terra, possuir classe I, II ou III, conforme IEC.

17.2.3. 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 17-1 – Temperatura

Ambiente (°C)	Solo (°C)
30	20

Fonte: DAC Engenharia

17.2.4. Eletrodutos

Todos os eletrodutos de PVC e metálico, deverão ser antichama, 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, não devem oxidar mesmo quando exposto a ambientes agressivos e devem estar de acordo com a nova norma NBR 15465.

Os eletrodutos enterrados devem ser fabricados em PVC Antichama, com corrugação paralela, com resistência diametral de 1250N/5cm e que os eletrodutos possuam 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, sendo eles também de material PEAD.

Não poderão ser usadas 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 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 duas curvas no eletroduto deverá ser utilizada uma caixa, sendo que todas devem possuir tampa.

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

17.2.5. Fios e Cabos

Os condutores serão de cobre eletrolítico de alta pureza, tensão de isolamento 450/750V e 0,6/1kV(tipo XLPE), isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e auto extinção do fogo (antichama), 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 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.

As emendas e derivações serão executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de um conector apropriado ou de solda e deverão ser executadas sempre em caixas de passagem.

Deverá ser utilizado o sistema Duplix por identificador da Pial ou similar Hellerman, o mesmo deverá ser executado junto a entrada do disjuntor de proteção e terminação do circuito (tomada, plug, interruptor e etc).

A bitola mínima para os condutores será para circuitos de força de 2,5mm² e circuitos de iluminação 1,5 mm². Para todas as bitolas deverão ser utilizados cabos elétricos, ou seja, condutores formados por fios de 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.

Tabela 17-2 – Cores

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

Fonte: DAC Engenharia

17.2.6. Tomadas

As tomadas de uso geral, salvo quando houver indicação contrária, serão do tipo Padrão brasileiro, 2P+T, 10 A ou 20A, com identificador de tensão e pino terra, da mesma linha dos interruptores.

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 tenha garantia de 5 anos.

17.2.7. Critérios Gerais

- Exigências da concessionária

As emendas nos eletrodutos deverão ser evitadas, aceitando-se as que forem feitas com luvas perfeitamente enroscadas e vedadas. Os eletrodutos deverão ser firmemente atarrachados ao quadro de medição, por meio de bucha e arruela de alumínio.

- Instalações

Na 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, pois isto prejudica a passagem dos condutores elétricos. Recomendamos a utilização de curvas ou caixas de passagem.

Todas as emendas serão feitas nas caixas de passagem, de tomadas ou de interruptores e devem ser isoladas com fita isolante de boa qualidade. Não serão permitidas, em nenhum caso, emendas dentro dos eletrodutos.

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 dispostas 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.

18. CABEAMENTO ESTRUTURADO E CFTV

18.1. Normas Técnicas Relacionas ao Projeto

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;

18.2. 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.

18.3. Caixas de Passagem e Conduletes

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 conduletes 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.

18.4. Eletrodutos

Todos os eletrodutos de PVC, deverão ser antichama, 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 serão de PVC flexível, e deve 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).

18.5. 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.

18.6. NVR

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.

18.7. Fios e Cabos

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.

18.8. Instalações

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.

18.9. Instalações de CFTV

O projeto de CFTV 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.

18.10. Instalações de Cabeamento Estruturado

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.

18.11. Conexão com a Internet

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.

19. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – SPDA

19.1. Normas Técnicas Relacionadas ao Projeto

- 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.

19.2. Condições Gerais

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.

19.3. Características Técnicas

19.3.1. Principais Fatores

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

19.4. Subsistema de Captação

Tipo de proteção utilizada: **Método de Faraday**, com a utilização de mini captadores de 300 mm. O subsistema de captação consiste na fixação dos minis captadores na cobertura da edificação, e de barras chata de alumínio de 7/8" x 1/8" contornando-a.

19.5. Subsistema de Descida

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.

19.6. Subsistema de Aterramento

O sistema de aterramento utiliza uma haste tipo cobreada, Ø3/4"x3000mm, para cada extremidade no nível do solo, totalizando 23 hastes. E em todas elas, deverá ter uma caixa de inspeção tipo solo de PVC com tampa de ferro fundido reforçada boca Ø300mm, 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 268 m de cordoalha de cobre de 50 mm².

19.7. Notas

- 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.

19.8. Outras Recomendações

- 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.

20. PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

20.1. 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 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 12 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Brigada de Incêndio;
- Instrução Técnica 13 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) - Iluminação de Emergência;
- Instrução Técnica 14 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio;
- 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;
- Instrução Técnica 17 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Sistema de Hidrantes e Mangotinhos para Combate a Incêndio;
- Norma Técnica NBR 10.898 – Sistema de Iluminação de Emergência;
- Norma Técnica NBR 13434 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico.

20.2. Memorial Descritivo

20.2.1. Edificação e Área de Risco

O CEIM do Bairro São Cristovão tem como atividade principal a educação infantil, como creche e pré-escola, sendo composta por blocos de salas de aula, unidades administrativas, refeitório e um quadra poliesportivo destinado a atividades secundárias.

Para a classificação da edificação, foi adota a descrição da atividade que melhor contempla a referida atividade seus respectivos valores característicos de carga de incêndio, segundo Tabela 1 da IT-09. A edificação se enquadra no Grupo E (Educativa e cultura física), divisão E-5 (Ensino Infantil).

Tabela 20-1- Classificação das Edificações quanto a sua ocupação

Educativa e cultura física	Educação infantil – creche, pré-escola e similares	E-5	400
	Educação profissional de nível técnico e tecnológico	E-4	300
	Educação superior – graduação, pós-graduação, extensão e similares	E-1	300
	Ensino de arte e cultura não especificado nesta tabela	E-2	300
	Ensino de artes cênicas, exceto dança	E-2	300
	Ensino de dança	E-3	300
	Ensino de esportes	E-3	300
	Ensino de idiomas	E-2	300
	Ensino de música	E-2	300
	Ensino fundamental	E-1	300
	Ensino médio	E-1	300

Fonte: IT 09 – Bombeiros Minas Gerais

De acordo com a tabela de classificação quanto a carga de incêndio, a edificação é considerada como risco médio.

Tabela 20-2- Classificação quanto a quanto a carga de incêndio

CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ESPAÇOS DESTINADOS AO USO COLETIVO QUANTO À CARGA DE INCÊNDIO	
Risco	Carga de Incêndio (MJ/m²)
Baixo	Até 300 MJ/m ²
Médio	Acima de 300 até 1.200 MJ/m ²
Alto	Acima de 1.200 MJ/m ²

Fonte: IT 09 – Bombeiros Minas Gerais

20.2.2. MEDIDAS DE SEGURANÇA

Foram adotadas as medidas de segurança contra incêndio e pânico previstas na Tabela 05 da IT -01 do CBMMG. Os parâmetros para o dimensionamento das medidas de segurança são definidos em instrução técnica específica, e serão apresentados nos itens a seguir.

Tabela 20-3– Medidas de segurança adotadas

Divisão Medidas de Segurança contra Incêndio e Pânico	E-1, E-2, E-3, E-4, E-5 e E-6 Classificação quanto à altura (em metros)			
	H ≤ 12	12 < H ≤ 30	30 < H ≤ 54	H > 54
	Acesso de Viaturas	X ⁽⁵⁾	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	-	X	X	X
Compartimentação Vertical	-	X ⁽²⁾	X	X
Saídas de Emergência	X	X	X	X
Plano de Intervenção de Incêndio	-	-	X	X
Brigada de Incêndio	X ⁽⁴⁾	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X
Detecção de Incêndio	-	-	X	X
Alarme de Incêndio	X ⁽¹⁾	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁽¹⁾	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	X	X
Controle de Materiais de Acabamento e de Revestimento	X ⁽³⁾	X	X	X
Controle de Fumaça	-	-	-	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 - Pode ser substituída por chuveiros automáticos, exceto para as compartimentações das fachadas e selagens dos shafts e dutos de instalações.

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

4 - Exigido para as divisões E-1 a E-4 com área total superior a 930 m² e para as divisões E-5 e E-6, independentemente da área total.

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

Fonte: IT 01 – Bombeiros Minas Gerais

20.2.3. 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.

20.2.4. 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.

20.2.4.1. 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, descartando locais em que estes não ocupem como casa de máquinas e barrilete.

A altura da edificação é de 0,68 m. Portanto, o tipo da edificação é I (Edificações baixas $H < 12,00$ m) segundo a Tabela 1 da IT-08.

Tabela 20-4 – 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

20.2.4.2. Classificação das Edificações Quanto às Suas Dimensões em Planta

Quanto às suas dimensões em planta, a edificação foi classificada da seguinte forma:

- Quanto à área do maior pavimento – Sp, o Código será O (de grande pavimento) Sp= 1161,10 m². Sp > 930 m²;
- Quanto à área total – St= 1161,10 m² (soma das áreas de todos os pavimentos da edificação), o Código será S (Edificações médias) com área 930 > St < 1500 m².

Tabela 20-5 – 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

20.2.4.3. Classificação das Edificações Quanto às Suas Características Construtivas

Edificações térreas serão classificadas, no mínimo, com o código “Y”, uma vez que a medida de “compartimentação vertical” não é aplicável a esse tipo de construção. Portanto o código para a edificação será Y (Edificação em que é provável a propagação vertical do incêndio), segundo a Tabela 3 da IT-08.

Tabela 20-6 – 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, conforme previsto na Tabela 5 da IT-08.

Tabela 20-7 – 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

20.2.4.4. Número de saídas e tipo de escada

Como a edificação foi classificada na divisão E-5, 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 20-8 – Distâncias máximas horizontais de caminamento

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
F	F-1	1	NE	2	EP	2	PF	2	PF
	F-2	1	NE	2	PF	2	PF	2	PF
	F-3	2	NE	2	NE	2	PF	2	PF
	F-4	2	NE	+	+	+	+	+	+
	F-5	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF
	F-6	2	NE	2	PF	2	PF	2	PF

Fonte: IT 08 – Bombeiros Minas Gerais

20.2.4.5. 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 20-1 – 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.

Para a análise da edificação ela é enquadrada na Divisão E-5. Portanto, a capacidade das unidades de passagem é de 60 para acessos, descargas e portas, e de 22 para escadas e rampas, segundo a Tabela 4 da IT-08. Para a estimativa da população, foi adotado a densidade populacional do grupo E para as salas de aula, grupo D para as salas administrativas.

Tabela 20-9 – Capacidade da unidade de passagem

Grupo	Ocupação Divisão	População ^(A)	Capacidade da U de passagem ^(B)		
			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	F-1 e F-10	Uma pessoa por 3,0 m ² de área	100	75	100
	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-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)	100	60	100
	H-4	Uma pessoa por 7,0 m ² de área ^{(E) (K) (L)}			
	H-5	+ (I) (M)			

Fonte: IT 08 – Bombeiros Minas Gerais

Tabela 20-10 – Cálculo populacional

BLOCO PRINCIPAL	DENSIDADE POPULACIONAL	ÁREA	POPULAÇÃO
Berçário 01	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula	18,70	10
Berçário 02	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula	18,70	10
Berçário 03	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula	27,78	10
Sala de aula 01	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula	36,34	20
Sala de aula 02	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula	36,34	20
Sala de aula 03	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula	26,86	20
Sala de aula 04	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula	26,86	18
Sala dos professores	Uma pessoa por 7,00 m ² de área de sala de aula	23,6	3
Supervisão	Uma pessoa por 7,00 m ² de área de sala de aula	11,36	1
Direção	Uma pessoa por 7,00 m ² de área de sala de aula	11,24	1
Recepção	Uma pessoa por 7,00 m ² de área de sala de aula	10,4	1
Secretaria	Uma pessoa por 7,00 m ² de área de sala de aula	7,68	1

Cozinha	Uma pessoa por 7,00 m ² de área de sala de aula	28,13	4
Total		283,99	117
BLOCO MATERNAL	DENSIDADE POPULACIONAL	ÁREA	POPULAÇÃO
Maternal 01	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula	22,33	12
Maternal 02	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula	22,29	12
Maternal 03	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula	22,29	12
Maternal 04	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula	24,2	12
Maternal 05	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula	20,35	12
Total		111,46	60
BRINQUEDOTECA	DENSIDADE POPULACIONAL	ÁREA	POPULAÇÃO
Brinquedoteca	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula	45,44	30

Fonte: IT 08 – DAC Engenharia

Devido à natureza de uma estrutura já existente, foi necessário restringir a população do edifício para que as larguras preexistentes pudessem satisfazer os requisitos mínimos estipulados, conforme estabelecido na Instrução Técnica IT-40. Como resultado, as dimensões mínimas das saídas foram definidas conforme tabela abaixo.

Tabela 20-11 – Dimensões mínimas das saídas de emergência

CAPACIDADE DE PASSAGEM	Acessos	Rampas	Portas
	30	22	30
Dimensões mínimas a serem adotadas			
Edificação	Acessos	Rampas	Portas
Bloco Principal	2,15	2,93	2,15
Maternal	1,10	1,50	1,10
Brinquedoteca	1,00	1,36	1,00

Fonte: IT 08 – DAC Engenharia

Para a saída do bloco principal, optou-se por utilizar uma rampa com largura de 1,50 m, acompanhada por uma escada de igual medida. Juntos, esses elementos totalizam uma largura de 3,00 m, satisfazendo, assim, as dimensões mínimas estipuladas.

No bloco maternal, foi implementado um corredor de acesso de 1,50 m, seguido por uma rampa com a mesma largura, igualmente atendendo aos requisitos dimensionais necessários. Além disso, a brinquedoteca conta com uma rampa de 1,50 m de largura.

Portanto, no empreendimento, as quantidades e dimensões das saídas são adequadas às solicitações, em conformidade com as medidas indicadas no projeto.

20.2.5. Sentido de abertura das portas

A construção da edificação data de antes de 02 de julho de 2005 e exige inadequações em relação a certos parâmetros de segurança estipulados pela legislação vigente. Dado o desafio técnico de implementar portas que se abram na direção da rota de evacuação, foi decidido que a porta do refeitório será de correr, mantendo-se permanentemente aberta durante o período de funcionamento. Além disso, é necessário instalar uma placa conforme orientações da IT15 para comunicar que as portas estarão abertas durante o horário operacional.

Um dos portões de entrada existentes no edifício também possui aberturas que se opõem à rota de fuga, para evitar o avanço na calçada pública.

20.2.6. Guarda-corpos e Corrimãos

Toda saída de emergência, corredores, balcões, terraços e mezaninos, galerias, patamares, escadas, rampas e outros, devem ser protegidos de ambos os lados por paredes ou guarda-corpos contínuos, sempre que houver qualquer desnível maior que 19,0 cm, para evitar quedas.

A altura dos guarda-corpos, medida internamente, deve ser no mínimo, de 1,05m ao longo dos patamares, escadas, corredores, mezaninos e outros, podendo ser reduzida para até 92 cm nas escadas internas, quando medida verticalmente do topo da guarda a uma linha que una as pontas dos bocéis ou quinas dos degraus.

A altura dos guarda-corpos em escadas externas, de seus patamares, de balcões e assemelhados, deve ser de no mínimo, 1,30 m.

Os corrimãos deverão ser adotados em ambos os lados das escadas ou rampas, devendo estar situados entre 80,0 cm e 92,0 cm acima do nível do piso.

20.2.7. 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 41 luminárias de emergência, distribuídas conforme projeto.

Tabela 20-12 – 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/m ²)
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

20.2.7.1. *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).

20.2.8. 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;
- Hidrantes, botoeiras de acionamento da bomba de incêndio e sua localização;
- Indicações de extintores (visível à distância, dentro da área de uso do extintor);
- Tubulações, válvulas e registros de água para incêndio;
- Sirene de alarme de incêndio.

Tabela 20-13 – 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	-
-----	----------------	-----------------	-----------	----------	---


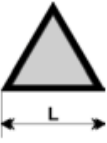


Fonte: DAC Engenharia

- 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®.

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 20-14 – 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 20-15 – Dimensão das indicações de saída – conforme Tabela 1 da NBR 13.434

Sinal	Forma geométrica	Cota (cm)	Distância máxima de visibilidade (m)
	Largura	390	12,0
	Altura	190	12,0
	Largura	300	12,00
	Altura	300	12,00
M1 Ver detalhe	Largura	200	10,00
	Altura	300	10,00
M7 Ver detalhe	Largura	390	12,00
	Altura	190	12,00

Fonte: DAC Engenharia

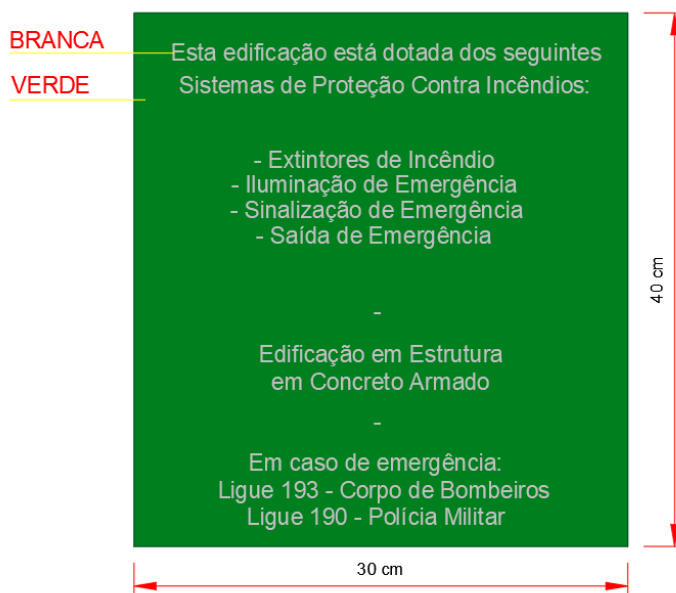
Tabela 20-16 – Descrição das sinalizações

Item	Símbolo/CÓDIGO	Significado	Forma e cor	Aplicação
S2		Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: Fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência, especialmente para ser fixado em colunas.
S3		Saída de emergência		Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso.
S6		Escada de Emergência		Indicação do sentido de saída uma saída por rampas
S12		Saída de emergência	Símbolo: Retangular Fundo: Verde Mensagem "SAÍDA"	Indicação da saída de emergência, utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos)
E5		Extintor de incêndio	Símbolo: Quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente	Localização dos extintores de incêndio

Item	Símbolo/CÓDIGO	Significado	Forma e cor	Aplicação
M1	Ver detalhe	Indicação dos sistemas de proteção contra incêndio	Símbolo: Retangular Fundo: Verde	Entrada principal da edificação
M7	Ver detalhe	Advertência	Símbolo: Retangular Fundo: Verde Mensagem: "Esta porta deverá permanecer aberta durante todo expediente"	Portões do ginásio poliesportivo

Fonte: DAC Engenharia

Figura 20-1 - Detalhe da placa M-1



Fonte: DAC Engenharia

Figura 20-2 - Detalhe da placa M-7



Fonte: DAC Engenharia

Serão instaladas 55 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 escrita fotoluminescentes e fundo verde, conforme especificados em projetos.

A sinalização de emergência será distribuída da seguinte forma:

Tabela 20-17- Quantidade de placas de sinalização

Sinalização	Quantidade	Sinalização	Quantidade
S-02/D	04	E-01	04
S-03	26	E-02	04
S-06	01	E-03	02
S-12	03	E-05	06
M-01	01	E-08	02
M-07	01	P-05	01

Fonte: DAC Engenharia

20.2.9. Extintores

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

20.2.9.1. 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:

- da natureza do fogo a extinguir;
- da substância utilizada para a extinção do fogo;
- da quantidade dessa substância e sua correspondente unidade extintora;
- 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 20-18- 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 20-19- 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 20-20- 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 20-21- 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.

20.2.9.2. 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.

20.2.9.3. 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 4A: 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.

20.2.10. Brigada de incêndio

A brigada de incêndio é uma medida de segurança que consiste em um grupo organizado de pessoas treinadas e capacitadas para atuar na prevenção, abandono de edificação, combate a princípio de incêndios e prestação de primeiros socorros.

A IT-12 do CBMMG estabelece o percentual da composição da brigada de incêndio e o nível de treinamento recomendado considerando o uso da edificação. O curso de formação do brigadista em que são ministrados os conteúdos previstos na legislação específica, de acordo com o nível de formação exigido, e aplicadas avaliações formais, resultando na emissão de certificado ou similar que ateste a formação.

O percentual de brigadista para edificações classificadas no grupo E-5 deverá ser de 80% da população fixa, segundo IT-12.

Tabela 20-22 – Percentual de cálculo para composição da brigada de incêndio

Grupo	Divisão	Descrição	População fixa por pavimento		Nível de Treinamento Exigido	Nível de Treinamento Recomendado
			Até 10	Acima de 10		
E Educativa e cultura física	E-1	Escola em geral	40%	20%	Básico	Intermediário
	E-2	Escola especial				
	E-3	Espaço para cultura física				
	E-4	Centro de treinamento profissional				
	E-5	Pré-escola	80%	80%	Básico	Intermediário
	E-6	Escola para portadores de deficiências				

Fonte: IT 12 – Bombeiros Minas Gerais

Como a edificação não possui população definida para treinamento de brigadistas, será solicitado ao Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais a obtenção de prazo para adequação, propondo-se apresentar a documentação de inclusão da brigada por meio de atualização de dados cadastrais, no prazo máximo de um ano a contar da data de emissão do referido AVCB. Conforme item 10.3 da IT 01.

21. 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.

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução. 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.