



**REFORMA E AMPLIAÇÃO DA UBS JARDIM
BRASIL**
RELATÓRIO TÉCNICO DO PROJETO DE REFORMA

MAIO DE 2022

REFERÊNCIAS CADASTRAIS

Cliente	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Localização	Rua José Expedito de Carvalho,95 – B. Jardim Brasil Pouso Alegre, Minas Gerais
Título	Reforma e Ampliação da UBS Jardim Brasil
Contato	Julia Vallery dos Santos Oliveira
E-mail	juliaoliveira.pmpa@gmail.com
Líder do projeto	Pedro Henrique Justiniano
Coordenador	Aloísio Caetano Ferreira
Projeto/centro de custo	CONTRATO 52/2021
Data do documento	30/05/2022

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

Isenção de Responsabilidade:

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

EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico – Coordenação

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

Responsável Técnico – Projeto Civil

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

Elaboração

EDIFICAÇÕES	Thais Viviane Coimbra	Engenheira Civil
	Camila da Silva Andrade	Engenheira Civil
	Mara Lucy Aparecida da Silva	Engenheira Civil
	William Baradel Lari	Engenheiro Civil
	Flaviana Máris de Paiva e Silva	Engenheira Civil
	Daliani Carolina Pereira	Engenheira Civil
	Sara Gonçalves Vilas Bôas dos Santos	Engenheira Civil
	Ashelley Monique Barbosa	Engenheira Civil
	Rodrigo Rennó Gonzaga	Engenheiro Mecânico
	German Lozano Vela	Engenheiro Mecânico
	Pedro Augusto Costa	Engenheiro Mecânico
	Adriano Marcelo de Campos	Engenheiro Eletricista
	Renan Souza Toledo	Auxiliar de Elétrica
	Leandro Henrique dos Santos	Auxiliar de Elétrica
	Gustavo Alvarenga Migon	Auxiliar de Elétrica
	Caroline Fernanda Alves	Auxiliar de Elétrica
	Elisama Renata da Silva	Auxiliar de Revit
	Júlio César Costa	Auxiliar de Arquetetônico
	João Paulo Daniel da Silva	Auxiliar de Arquetetônico
	Camylla Giovana dos Santos	Auxiliar de Arquetetônico
Otávio Augusto Vilas Boas	Auxiliar de Arquetetônico	
Davi Augusto da Silva	Auxiliar de Arquetetônico	
Davi Veloso Alves	Auxiliar de Estrutural	

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	1
2. OBJETIVO.....	2
3. INFRAESTRUTURA.....	3
3.1 CANTEIRO DE OBRAS	3
3.2 SERVIÇOS PRELIMINARES	3
4. DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES	4
5. SISTEMA VERTICAL	11
5.1 ALVENARIA DE VEDAÇÃO	11
5.1.1 Sequência de Execução	11
5.1.2 Normas Técnicas Relacionadas	11
5.2 ALVENARIA EM DRYWALL	12
5.2.1 Caracterização e Dimensões do Material	12
5.2.2 Sequência de Execução	12
5.3 NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS	13
5.4 DIVISÓRIAS EM PAINEL REMOVÍVEL.....	13
5.4.1 Caracterização e Dimensões do Material	13
5.4.2 Sequência de Execução	13
5.5 ALAMBRADO E MOURÃO DE CONCRETO.....	13
5.5.1 Caracterização e Dimensões do Material	14
5.5.2 Sequência de Execução	14
5.6 Recuperação de Trincas	14
6. ESQUADRIAS.....	15
6.1 PORTAS DE MADEIRA	15
6.1.1 Caracterização e Dimensões do Material	15
6.1.2 Sequência de Execução	16
6.1.3 Normas Técnicas Relacionadas	16

6.2	PORTAS METÁLICAS	16
6.2.1	Caracterização e Dimensões do Material	16
6.2.2	Sequência de Execução	17
6.3	JANELAS DE ALUMÍNIO	17
6.3.1	Caracterização e Dimensões do Material	17
6.3.2	Sequência de Execução	17
6.4	VERGAS E CONTRAVERGAS EM CONCRETO	18
6.4.1	Caracterização e Dimensões do Material	18
6.4.2	Sequência de Execução	18
6.5	ACABAMENTOS	18
6.6	ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTOS	19
6.6.1	Caracterização e Dimensões do Material	19
6.7	MANUTENÇÃO DAS ESQUADRIAS	20
7.	REVESTIMENTOS INTERNOS E EXTERNOS	21
7.1	REVESTIMENTO CERÂMICO	21
7.1.1	Caracterização e Dimensões do Material	21
7.1.2	Sequência de Execução	22
7.1.3	Resumo de Acabamentos Cerâmicos	23
7.2	TRATAMENTO DE UMIDADE NAS PAREDES INTERNAS	23
7.3	GESSO DESEMPENADO	24
7.3.1	Caracterização e Dimensões do Material	24
7.3.2	Sequência de Execução	24
7.4	PINTURAS	24
7.4.1	Caracterização e Dimensões do Material	24
8.	SISTEMA DE PISOS	26
8.1	PISO EM PORCELANATO	26
8.1.1	Caracterização e Dimensões do Material	26

8.1.2	Sequência de Execução	26
8.1.3	Conexões e Interfaces com os Demais Elementos Construtivos.....	26
8.2	SOLEIRA EM GRANITO	27
8.2.1	Caracterização e Dimensões do Material	27
8.2.2	Sequência de Execução	27
8.3	PISO DE CONCRETO	27
8.3.1	Caracterização e Dimensões do Material	27
8.3.2	Sequência de Execução	27
8.4	PISO CIMENTADO	28
8.4.1	Caracterização e Dimensões do Material	28
8.4.2	Sequência de Execução	28
8.5	GRAMADO EXTERNO	28
8.5.1	Caracterização e Dimensões do Material	28
8.5.2	Sequência de Execução	29
9.	ESTRUTURAL	31
9.1	ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO.....	31
9.2	REFERÊNCIAS EXTERNAS	31
9.3	REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES.....	31
9.4	FUNDAÇÕES.....	31
9.5	ESTACAS	32
9.6	FÔRMA, DESFORMA E ESCORAMENTO.....	32
9.7	ARMADURA.....	32
9.8	CONCRETO ESTRUTURAL.....	33
9.9	TRANSPORTE.....	33
9.10	LANÇAMENTO E ADENSAMENTO	34
9.11	CURA.....	35
9.12	PLANO DE CONCRETAGEM.....	35

9.13	CONTROLE TECNOLÓGICO E DE QUALIDADE.....	35
10.	ESTRUTURA METÁLICA E COBERTURAS.....	36
10.1	SISTEMA ESTRUTURAL	36
10.2	NORMAS TÉCNICAS	36
10.3	CONDIÇÕES DE CÁLCULO	36
10.4	MATERIAIS E MONTAGEM	37
10.4.1	Estrutura metálica	37
10.4.2	Telhas Metálicas	39
10.4.3	Pintura.....	39
10.4.4	Manutenção.....	40
11.	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	41
11.1	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS.....	41
11.1.1	Objetivo	41
11.1.2	Normas Relacionadas ao Projeto.....	41
11.1.3	Critérios de Dimensionamento	41
11.1.4	Sistema de abastecimento	41
11.1.5	Especificações de Materiais Hidráulicos	42
11.2	INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO	43
11.2.1	Objetivo	43
11.2.2	Normas Relacionadas ao Projeto.....	43
11.2.3	Coleta e Transporte.....	43
11.2.4	Ventilação.....	44
11.2.5	Caixas de Inspeção	44
11.2.6	Especificações de Materiais Sanitários	44
11.3	LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS.....	46
11.3.1	Especificações de Materiais.....	46
11.4	METODOLOGIA DE EXECUÇÃO	49

11.4.1	Materiais e Equipamentos	49
11.4.2	Processo Executivo	49
11.4.3	Tubulações Embutidas	50
11.4.4	Tubulações Enterradas	50
11.4.5	Meios de Ligação	51
11.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
12.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	53
12.1	NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO	53
12.2	MEMORIAL DESCRITIVO	56
12.2.1	Generalidades	56
12.2.2	Quadro de distribuição e disjuntores	56
12.2.3	Temperatura	57
12.2.4	Eletrodutos	58
12.2.5	Fios e Cabos	58
12.2.6	Tomadas	59
12.2.7	Critérios Gerais	59
12.3	LISTA DE MATERIAIS	61
13.	CABEAMENTO ESTRUTURADO	66
13.1	NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO	66
13.2	MEMORIAL DESCRITIVO	67
13.2.1	Generalidades	67
13.2.2	Caixas de Passagem e Conduletes	67
13.2.3	Eletrodutos	67
13.2.4	Fios e Cabos	68
13.2.5	Instalações	68
13.2.6	Instalações de cabeamento estruturado	69
13.2.7	Conexão com a Internet	69

13.3	LISTA DE MATERIAIS.....	70
14.	SPDA.....	72
14.1	CONDIÇÕES GERAIS.....	72
14.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	73
14.2.1	Principais fatores.....	73
14.2.2	Subsistema de captação	73
14.2.3	Subsistema de descida	73
14.2.4	Subsistema de aterramento	74
14.2.5	Notas.....	74
14.3	OUTRAS RECOMENDAÇÕES.....	75
14.4	REFERÊNCIAS	76
15.	SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO	77
15.1	NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO	77
15.2	MEMORIAL DESCRITIVO.....	78
15.2.1	Edificação e área de risco	78
15.2.2	Saídas de emergência.....	78
15.2.3	Dados para dimensionamento das saídas	78
15.2.4	Iluminação de emergência	83
15.2.5	Sinalização de emergência	85
15.2.6	Extintores	88
16.	SERVIÇOS FINAIS.....	91

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 – Localização da UBS Jardim Brasil	1
Figura 4-1 – Janelas do DML e Refeitório a serem removidas	4
Figura 4-2 – Piso existente	5
Figura 4-3 – Revestimento cerâmico existente	5
Figura 4-4 – Divisórias de madeira a serem removidas	6
Figura 4-5 – Divisórias de granito a serem removidas	6
Figura 4-6 – Boxes dos banheiros a serem removidos	7
Figura 4-7 – Forro de gesso existente	7
Figura 4-8 – Orelhão a ser removido	8
Figura 4-9 – Área externa	8
Figura 4-10 – Vidro a ser removido	9
Figura 4-11 – Tela existente	9
Figura 4-12 – Terreno	10
Figura 15-1 – Dimensões das placas de sinalização	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 7-1 – Resumo de revestimentos	23
Tabela 7-2 – Resumo de pinturas	25
Tabela 8-1 – Resumo de pisos	29
Tabela 12-1 – Dimensionamento dos quadros de distribuição	57
Tabela 12-2 – Temperatura Ambiente	57
Tabela 12-3 – Padronização das cores	59
Tabela 12-4 – Lista de materiais	61
Tabela 13-1 – Lista de materiais	70
Tabela 15-1 – Classificação das Edificações quanto a sua ocupação	79
Tabela 15-2 – Classificação das edificações quanto à altura	80
Tabela 15-3 – Classificação das edificações quanto às suas dimensões em planta	80
Tabela 15-4 – Classificação das edificações quanto às suas características construtivas	81
Tabela 15-5 – Capacidade da unidade de passagem	82
Tabela 15-6 – Classificação da iluminação de emergência	84
Tabela 15-7 – Cores de segurança e contraste	86
Tabela 15-8 – Quantidade de placas de sinalização	86
Tabela 15-9 – Dimensão das indicações de saída – conforme Tabela 1 da NBR 13.434	87
Tabela 15-10 – Descrição das sinalizações	88
Tabela 15-11 – Capacidade do Extintor Portátil	89
Tabela 15-12 – Distância máxima a ser percorrida para fogo classe A	89
Tabela 15-13 – Distância máxima a ser percorrida para fogo classe B	89
Tabela 15-14 – Distância máxima a ser percorrida para fogo classe C e D	89

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 15-1 – Número de unidades de passagem	82
---	----

1. APRESENTAÇÃO

A obra a ser executada é a reforma da UBS Jardim Brasil localizado na Rua José Expedito, 95, Bairro Jardim Brasil, Pouso Alegre, nas coordenadas -22.282950, -45.922201.



Figura 1-1 – Localização da UBS Jardim Brasil

Fonte: Google Earth

2. OBJETIVO

O presente relatório tem objetivo de discorrer os procedimentos da reforma da Unidade Básica de Saúde Jardim Brasil. Destaca-se que todas as atividades descritas no presente memorial deverão ser realizadas de acordo com as indicações das normas técnicas regulamentadoras vigentes.

3. INFRAESTRUTURA

3.1 CANTEIRO DE OBRAS

Haverá no canteiro as seguintes instalações e dispositivos:

- Banheiro Químico 110 x 120 x 230 cm;
- Container Tipo 3, para depósito/ ferramentaria de obra, com isolamento térmico.

3.2 SERVIÇOS PRELIMINARES

Será instalado para indicação da obra:

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

4. DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

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

Está sendo previsto a demolição de alvenaria entre a cozinha e a copa, parte da alvenaria do DML, Sala de esterilização, Refeitório, Enfermagem, Consultório de ginecologia 1 e 2, Banheiro 1, Procedimentos, Banheiro feminino e masculino 1, Farmácia, Recepção e registro, Recepção, Consultório de odontologia, Consultório 3, Cozinha e Copa, para instalação de novas esquadrias para isto algumas janelas serão removidas.



Figura 4-1 – Janelas do DML e Refeitório a serem removidas

Fonte: DAC Engenharia

Todas as portas serão removidas para a instalação de novas, está sendo previsto a remoção de forma manual e sem reaproveitamento, incluindo fechamento e abertura de vãos na alvenaria.

Os pisos e revestimentos cerâmicos da UBS apresentam-se soltos, desgastados e quebrados, sendo necessária à sua troca. Portanto será feito a demolição de todo o piso, rodapé, soleira e revestimento cerâmico existente.



Figura 4-2 – Piso existente

Fonte: DAC Engenharia

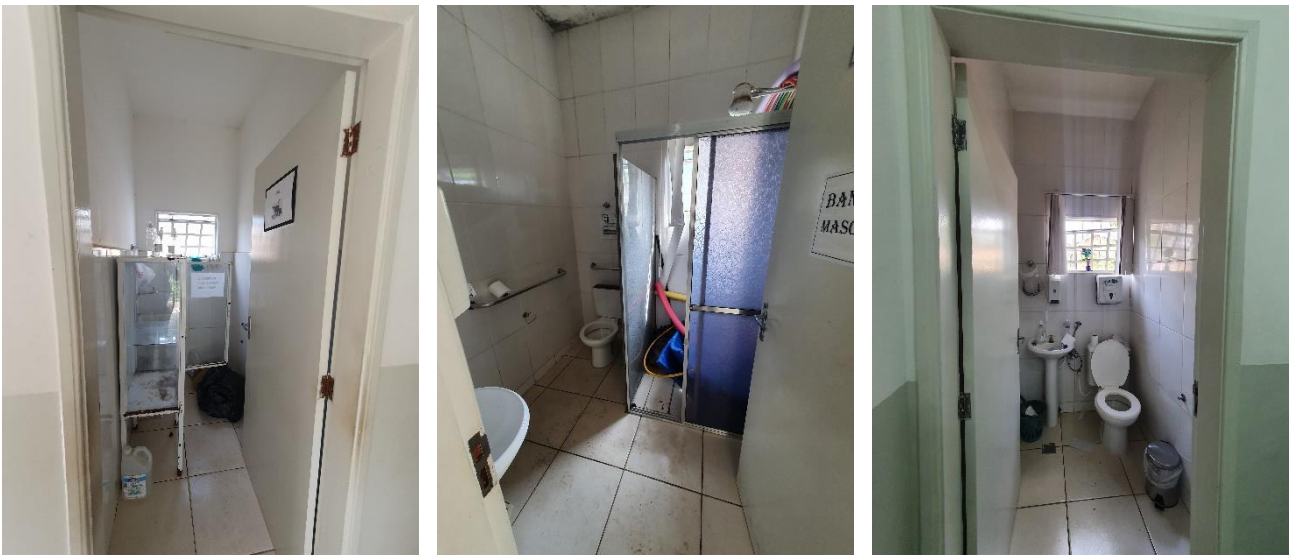


Figura 4-3 – Revestimento cerâmico existente

Fonte: DAC Engenharia

A divisória de madeira do consultório de Odontologia, Farmácia e Sala dos Agentes serão removidas para a instalação de parede de Drywall.



Figura 4-4 – Divisórias de madeira a serem removidas

Fonte: DAC Engenharia

A divisória de granito do depósito também será removida.



Figura 4-5 – Divisórias de granito a serem removidas

Fonte: DAC Engenharia

Os boxes dos banheiros também serão removidos em reaproveitamento.



Figura 4-6 – Boxes dos banheiros a serem removidos

Fonte: DAC Engenharia

O forro de gesso de toda a edificação será demolido para que seja aplicado um novo.



Figura 4-7 – Forro de gesso existente

Fonte: DAC Engenharia

O orelhão localizado na área externa da UBS será removido.



Figura 4-8 – Orelhão a ser removido

Fonte: DAC Engenharia

O piso de concreto também deverá ser demolido. As grades das janelas serão removidas com aproveitamento, desta forma deverão removê-las com cautela.



Figura 4-9 – Área externa

Fonte: DAC Engenharia

O vidro da Recepção e Registro será removido.



Figura 4-10 – Vidro a ser removido

Fonte: DAC Engenharia

Está sendo prevista a troca de 50% da tela e 25% de mourão de concreto que delimitam o terreno para substituição por novos.



Figura 4-11 – Tela existente

Fonte: DAC Engenharia

Será necessário realizar a capina do terreno.



Figura 4-12 – Terreno

Fonte: DAC Engenharia

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

5. SISTEMA VERTICAL

5.1 ALVENARIA DE VEDAÇÃO

- **Blocos cerâmicos 09x19x39 cm**, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;
Largura: 09 cm, Altura: 19 cm; Profundidade: 39 cm;
Aplicação: Sala dos Agente, Recepção e Registro, Recepção, Consultório 3, Sala de Reunião, Área de Atividades, Copa 2 e Cozinha.
- **Tijolos cerâmicos maciços**, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme.
Aplicação: Encunhamento.

5.1.1 Sequência de Execução

As paredes de alvenaria deverão ser executadas de acordo com as dimensões e espessuras constantes do projeto.

Antes de iniciar a construção, os alinhamentos das paredes externas e internas deverão ser marcados, preferencialmente, por meio de miras e níveis a laser ou, no mínimo, através de cordões de fios de arame esticados sobre cavaletes; todas as saliências, vãos de portas e janelas, etc., deverão ser marcados através de fios a prumo.

O armazenamento e o transporte serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais. Deverão ser armazenados cobertos, protegidos de chuva, em pilhas não superiores a 1,5m de altura. Após o assentamento, as paredes deverão ser limpas, removendo-se os resíduos de argamassa.

5.1.2 Normas Técnicas Relacionadas

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;

ABNT NBR 8545, Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos – Procedimento;

ABNT NBR 15270-1, Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria
– Parte 1: Requisitos.

ABNT NBR 15270-2, Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria
– Parte 2: Métodos de ensaios.

5.2 ALVENARIA EM DRYWALL

5.2.1 *Caracterização e Dimensões do Material*

- **Placas de drywall**, cor branca uniforme e primeira qualidade;
Aplicação: Consultório Odontológico, Sala de vacina e Sala de Reunião.

5.2.2 *Sequência de Execução*

A marcação das paredes deve ser feita com um nível (laser, esquadro régua e trena). Necessário que se utilize uma linha para marcar onde será a posição das guias. É recomendável também utilizar a linha giz, ou linha marcadora para fazer as marcações. Os pisos devem estar acabados ou, no mínimo com contrapiso pronto.

Seguindo as marcações as guias devem ser instaladas sendo parafusadas no piso e no teto com espaçamentos de 60cm entre parafusos. A instalação da parede se inicia pelos vãos das portas, na ausência de portas, inicia-se pela extremidade. A altura da parede é que determina o tamanho dos montantes que são instalados de 40cm a 60cm entre eixos. A paginação dos montantes que vão determinar a instalação das placas de drywall, por isso, é necessária muita atenção na paginação e fixação dos montantes para que evite o corte desnecessário de placas e evitar os mesmos pontos de encontro de emendas de placas.

As aberturas devem ser confeccionadas de acordo com o projeto, os montantes devem ser duplos, unidos por face a face. Caso as portas e janelas sejam fixadas com parafusos o interior dos montantes devem conter uma peça de madeira para que possa receber parafusos e proporcionar a resistência esperada.

As placas devem ser cortadas de acordo com a paginação da parede e aberturas existentes, as placas devem ser cortadas com 1cm a menos para facilitar o acabamento da parede.

5.3 NORMAS TÉCNICAS RELACIONADAS

ABNT NBR 15758, Sistemas construtivos em chapas de gesso drywall – Projeto e procedimentos executivos para montagem – Requisitos para sistemas usados como paredes.

5.4 DIVISÓRIAS EM PAINEL REMOVÍVEL

Serão utilizadas divisórias em Eucatex que são leves e moduladas, é destinada a separar espaços internos de uma edificação. Indicado para áreas internas secas e não deve ser utilizado em locais úmidos. O sistema é composto por painéis, perfis e peças de fixação.

5.4.1 *Caracterização e Dimensões do Material*

- **Painéis 120x211x3,5cm;**
Largura: 120cm; Altura: 211cm; Profundidade: 3,50cm;
Aplicação: Farmácia.

5.4.2 *Sequência de Execução*

Será feita a fixação da guia saída que deverá ser alinhada com auxílio de prumo na parede, logo após será feita a fixação das guias superior e inferior. Com as guias já fixadas os painéis deverão ser colocados dentro das guias. Instalado os painéis um novo montante é colocado para acomodar o próximo módulo.

Onde houver janelas os vidros deverão ser encaixados dentro da moldura ao final acrescentando a baguete de vidro.

As portas deverão ser instaladas após a instalação das fechaduras e das dobradiças, não esquecendo de enquadrar a porta com os testeiros.

5.5 ALAMBRADO E MOURÃO DE CONCRETO

O fechamento do campo de futebol é composto por alambrados e mourões de concreto. Entretanto, como foi mencionado no item de demolições e remoções, será necessário realizar a troca de parte desse fechamento devido as más condições.

5.5.1 *Caracterização e Dimensões do Material*

- Tela de arame galvanizada quadrangular / losangular, fio 2,11 mm (14 bwg), malha 8 x 8 cm, h = 2 m
- Mourão de concreto, curvo/ponta virada e reto, de seção quadrada 10x10, com furação para passagem de fios. Os mourões pré-moldados são peças de concreto armado contendo ferragens em seu interior para aumentar a sua resistência contra impactos e para suportar as variações climáticas, bem como os esforços físicos do peso das malhas e tensão dos fios tensores superiores e inferiores;
- Aplicação: Perímetro muro onde vai ser realizado a troca.

5.5.2 *Sequência de Execução*

Primeiramente, faz-se, com cavadeira, a escavação dos furos para receber os mourões. Posicionam-se os mourões nas cavas e, em seguida, faz-se o reaterro com concreto; nessa etapa checa-se o nivelamento.

Com os mourões instalados, coloca-se o arame enrolado em uma das extremidades do trecho. Em seguida, estica-se o arame até a outra extremidade, sendo que, durante essa etapa, checa-se o alinhamento.

Posteriormente executa-se a fixação final do arame no mourão de concreto por meio da amarração com arame galvanizado liso. Repetem-se os procedimentos de instalação do arame até que se finalizem as fiadas.

5.6 Recuperação de Trincas

Para a recuperação das trincas, primeiramente deverá ser removido todo o revestimento sobre ela, e assim deverá aplicar o selante mastique elástico por todo o comprimento da trinca, seguido também da tela em aço. Dessa forma, será possível a aplicação de revestimento novamente.

Aplicação: Circulação 1, Enfermagem 2, Consultório 1 e 2, Ginecologista 1 e 2, Cozinha, Gerência, Banheiro 1, 2 e 3, Sala dos Agentes, Atendimento, Banheiro Feminino 1 e 2, Odontologia, Depósito 2 e Almojarifado.

6. 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.

6.1 PORTAS DE MADEIRA

6.1.1 *Caracterização e Dimensões do Material*

- Madeira

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

- Ferragens

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

Aplicação: Todos os ambientes, exceto Hall de entrada.

6.1.2 Sequência de Execução

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

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

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

As portas deverão ser vernizadas antes da instalação.

6.1.3 Normas Técnicas Relacionadas

ABNT NBR 7203, Madeira serrada e beneficiada;

ABNT NBR 15930-1, Portas de madeira para edificações - Parte 1: Terminologia simbologia;

ABNT NBR 15930-2, Portas de madeira para edificações - Parte 1: Requisitos.

6.2 PORTAS METÁLICAS

6.2.1 Caracterização e Dimensões do Material

- Alumínio

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

Aplicação: Triagem Vacina, Hall de Entrada, Corredor 1 e Recepção.

6.2.2 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.

6.3 JANELAS DE ALUMÍNIO

6.3.1 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.

- O batente/requadro de 4 a 14 cm;
- Vidros lisos com 4mm de espessura;

Aplicação: Todos os ambientes.

6.3.2 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.

6.4 VERGAS E CONTRAVERGAS EM CONCRETO

6.4.1 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.

6.4.2 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.

6.5 ACABAMENTOS

Todas as portas de madeira deverão receber aplicação de massa a óleo e logo após pintura esmalte na cor branco. Em todas as portas serão instaladas placas de identificação.

Para as esquadrias metálicas, deverá ser aplicado primeiramente uma demão de fundo anticorrosivo e em seguida duas demãos de tinta premium esmalte na cor branco, conforme padrão existente.

Foi prevista a instalação de película jateada em todas as janelas afim de dar maior conforto e privacidade aos usuários do local. Antes da instalação é necessário eliminar qualquer vestígio de sujeira, garantindo que o vidro esteja perfeitamente limpo.

Nas bases de todas as janelas, serão instalados peitoris em granito cinza andorinha, com largura de 30 mm.

Para garantir uma melhor segurança para a edificação, será necessário a instalação de gradeamento nas janelas externas. As grades serão de ferro em barra chata, e também receberão pintura esmalte na cor branco, incluindo uma demão de fundo anticorrosivo.

6.6 ACESSÓRIOS E EQUIPAMENTOS

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

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

6.6.1 *Caracterização e Dimensões do Material*

- Barra de apoio em aço inox polido reta para acessibilidade 40 cm instalada em porta;
- Barra de apoio em aço inox polido para acessibilidade 80 cm instalada em parede;
- Barra de apoio em aço inox polido para lavatório de canto para acessibilidade 40 cm instalado em parede;

6.7 MANUTENÇÃO DAS ESQUADRIAS

Será feita uma revisão e manutenção nos portões de entrada da UBS bem como no gradil, no portão do hall de entrada e no portão do compressor de forma a garantir o perfeito funcionamento dos mesmos. Posteriormente será feito um lixamento na superfície para remoção de tinta, seguido uma demão de fundo anticorrosivo e duas demãos de tinta premium esmalte.

7. 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.

7.1 REVESTIMENTO CERÂMICO

Para que o revestimento cerâmico seja aplicado, será necessário a aplicação de massa única para recebimento de cerâmica e revestimento cerâmico conforme especificado abaixo. Importante salientar que nas áreas onde não existiam revestimento cerâmico foi previsto inicialmente o apicoamento do reboco para maior aderência.

7.1.1 *Caracterização e Dimensões do Material*

Cerâmica (30x40)

- Revestimento cerâmico acetinado de dimensões 30x40 cm na cor branca;
- Largura 30cm x Altura 40cm;

Aplicação: DML 1 e 2, Sala de Esterilização, Lavagem, Consultório 1, 2, 3 e 4, Enfermagem 1 e 2, Banheiro 1,2 e 3, Consultório de ginecologia 1 e 2, Sala de Atendimento, Sala de Procedimentos, Sala de Curativos, Banheiro Feminino 1 e 2, Banheiro Masculino 1 e 2, Farmácia, Triagem, Sala de Vacina, Recepção e Consultório Odontológico.

Cerâmica (20x20)

- Revestimento cerâmico acetinado de dimensões 20x20 cm na cor branca;
- Largura 20cm x Altura 20cm;

Aplicação: Cozinha, e Copa

Cerâmica (10x10)

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

Aplicação: Área Externa

7.1.2 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.



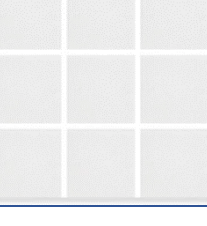
Assentar cada peça cerâmica, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha. A espessura de juntas pode ser obtida empregando-se espaçadores previamente gabaritados.

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.

7.1.3 *Resumo de Acabamentos Cerâmicos*

Tabela 7-1 – Resumo de revestimentos

Especificação de Revestimento	Modelo	Ambiente
Esmaltado 30 x 40 cm Branco		DML, Esterilização, Lavagem, Consultórios, Sala de Atendimento, Sala de Procedimentos, Sala de Curativos, Farmácia, Triagem, Sala de Vacina e Recepção.
Esmaltado 20 x 20 cm Branco		Cozinha e Copa.
Esmaltado 10 x 10 cm Branco		Área Externa

Fonte: DAC Engenharia

7.2 TRATAMENTO DE UMIDADE NAS PAREDES INTERNAS

Para o tratamento da umidade das paredes internas deverá ser realizado inicialmente o descascamento do reboco das paredes até expor a alvenaria.

Com a superfície limpa, seca e isenta de partículas soltas aplicar a pintura com argamassa polimérica, semi-flexível, impermeabilizante, biocomponente à base de cimento. Aguardar de 3 a 6 horas, de acordo com as condições do ambiente, até a primeira demão ter endurecido ou secado ao toque e aplicar a segunda demão no sentido cruzado à demão anterior. Repetir o processo para demão seguinte.

Posteriormente será realizado novo chapisco e aplicação de massa única para recebimento de pintura.

Aplicação: Todos os ambientes.

7.3 GESSO DESEMPENADO

7.3.1 *Caracterização e Dimensões do Material*

- Gesso em pó para revestimentos molduras/ sancas na cor branco gelo.

Aplicação: Toda a edificação.

7.3.2 *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.

7.4 PINTURAS

Os tetos e as paredes internas e externas deverão receber pintura em toda sua extensão. Antes de qualquer pintura deverá ser feito o lixamento manual para remoção de tinta e aplicado o fundo selador acrílico.

7.4.1 *Caracterização e Dimensões do Material*

Tinta Acrílica Premium Branco Gelo

- Tinta Acrílica Premium na cor Branco Gelo;



Aplicação: Todas as paredes internas que não receberam revestimento cerâmico.

Tinta Acrílica Premium Verde Boêmia

- Tinta Acrílica Premium na cor Verde Boêmia;

Aplicação: Paredes Externas.

Tabela 7-2 – Resumo de pinturas

Especificação da Cor	Cor	Local
Acrílica Premium na cor Branco Gelo		Paredes Internas.
Acrílica Premium na cor Verde Boêmia		Paredes Externas

Fonte: DAC Engenharia

8. SISTEMA DE PISOS

8.1 PISO EM PORCELANATO

8.1.1 *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: Toda área interna da edificação.

8.1.2 *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.

8.1.3 *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.

8.2 SOLEIRA EM GRANITO

8.2.1 *Caracterização e Dimensões do Material*

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

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

Aplicação: Em todas as Portas.

8.2.2 *Sequência de Execução*

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

8.3 PISO DE CONCRETO

8.3.1 *Caracterização e Dimensões do Material*

- Piso concreto 6 cm;
- Camada de brita 6cm;

Aplicação: Área de atividades e Passeio.

- Piso concreto 10 cm;
- Camada de brita 6cm;

Aplicação: Copa.

8.3.2 *Sequência de Execução*

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

Sobre a camada granular devidamente nivelada e regularizada, montam-se as formas que servem para conter e dar forma ao concreto a ser lançado, coloca-se lona plástica e, sobre ela, são colocadas as telas de armadura.

Finalizada a etapa anterior é feito o lançamento, espalhamento, sarrafeamento e desempenho do concreto.

Para aumentar a rugosidade do pavimento, fazer uma textura superficial por meio de vassouras. Por último são feitas as juntas de dilatação.

8.4 PISO CIMENTADO

8.4.1 *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 lateral

8.4.2 *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.

Logo após fazer aplicação de pintura acrílica para pisos, duas demãos.

8.5 GRAMADO EXTERNO

8.5.1 *Caracterização e Dimensões do Material*

Planta herbácea de 10-20 cm de altura. A forração escolhida deverá apresentar folhas densas e pilosas. A densidade deverá proporcionar a formação de tapete verde uniforme e ornamental. A forração deverá ser adquirida na forma de rolos, pois esse formato

proporciona maior resistência no momento do transporte e maior facilidade de manuseio e plantio.

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

8.5.2 Sequência de Execução

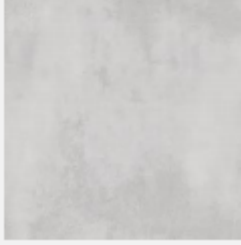

Deverá ser executado o preparo do solo, com a limpeza e capina do terreno, removendo-se todos os obstáculos que possam atrapalhar o plantio como: ervas daninhas, entulhos etc. O solo deverá receber adubação. Posicionar vários rolinhos de grama ao longo da área de plantio; um ao lado do outro.

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

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

Tabela 8-1 – Resumo de pisos

Especificação de Revestimento	Modelo	Ambiente
Porcelanato Esmaltado Aspen Branco 60 x 60 cm		Área interna
Soleira Granito Cinza Andorinha		Todas as portas

Pisos externos		Área Externa
Gramma batatais		Área Externa

Fonte: DAC Engenharia

9. ESTRUTURAL

9.1 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.

9.2 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.

9.3 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.

9.4 FUNDAÇÕES

A estrutura de fundação para suportar as cargas provenientes dos esforços gerados pela estrutura foi definida pelo sistema bloco sobre estacas, visto que, de acordo com o laudo de sondagem, apresentado no presente documento, não há resistência superficial.

O laudo de sondagem realizado apresenta as características e resistência do solo no local da obra, a figura abaixo apresenta um dos resultados.

FIGURA LAUDO

9.5 ESTACAS

Devido a presença de lençol freático e localização, as estacas serão do tipo pré fabricadas e cravadas, com diâmetro de acordo com o projeto e resistência mínima especificada, deverá ser garantido pela empresa fornecedora a resistência e eventual teste de carga. As armaduras das estacas deverão ter os respectivos arranques dentro dos blocos e vigas. Antes da colocação das gaiolas de armação e lançamento do concreto, as estacas já finalizadas deverão receber golpes para assentamento.

9.6 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.

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.

9.7 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.

9.8 CONCRETO ESTRUTURAL

O concreto é do tipo usinado, com resistência a compressão de 30 Mpa, brita 1 e slump de 10+/-1 cm. Caso seja necessário preparo do concreto em obra. O preparo deve obedecer às prescrições da Norma NBR-14931. No preparo do concreto por meio de betoneira com caçamba carregadora, deve ser observada a seguinte ordem de colocação dos materiais:

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

9.9 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.

9.10 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.

9.11 CURA

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

Com água-aspersão, irrigação, submersão ou recobrimento com areia ou sacos de aniagem - mantidos úmidos durante pelo menos 7 dias, no caso de cimento Portland comum; 10 dias no caso de cimento de altos fornos e 20 dias para os pozolânicos;

Com membrana de cura - a superfície deve ser pulverizada com uma emulsão apropriada, aplicada de acordo com as recomendações do Fabricante, não sendo permitido o trânsito de pessoas ou equipamentos, durante as aplicações e o tempo de cura;

A vapor - deve ser feita após o início de pega e sempre com um mínimo de 2 horas após a concretagem, devendo-se controlar os tempos de acréscimo, estabilização e decréscimo de temperatura, considerando-se o mínimo de 10 horas para o ciclo de cura.

9.12 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.

9.13 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.

10. ESTRUTURA METÁLICA E COBERTURAS

É contemplado no projeto de estrutura metálica 4 coberturas e os reforços estruturais para algumas lajes danificadas. Os desenhos referentes às coberturas e ao reforço estão apresentados nas pranchas DAC-PMPA-UJB-PE-MET-R00-01 a DAC-PMPA-UJB-PE-MET-R00-04.

10.1 SISTEMA ESTRUTURAL

Em relação ao sistema estrutural da cobertura da quadra, tem-se a seguinte composição:

- As treliças das coberturas são chumbadas na parede e/ou apoiada em pilares metálicos, sendo que os pilares estão chumbados em uma base de concreto;
- As terças metálicas formam o sistema longitudinal, responsável por transferir as cargas da cobertura para as treliças, e são fixadas nas treliças;
- As telhas metálicas são fixadas nas terças da cobertura.

10.2 NORMAS TÉCNICAS

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.

10.3 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.

10.4 MATERIAIS E MONTAGEM

10.4.1 *Estrutura metálica*

Os elementos estruturais (montantes, banzos, diagonais, terças 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 treliças e terças, todas as medidas devem ser conferidas *in loco* para garantir compatibilidade geométrica, inclusive as folgas, de modo que o ônus em caso de não compatibilidade será arcado pela contratada.

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

Não será permitido forçar peças, partes e montagens que estão em dimensão inadequada para se adaptarem às respectivas conexões com a estrutura e outras peças, exceto peças pré-tracionadas de contraventamentos. Não será permitido também a montagem de peças que apresentem 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.

10.4.2 *Telhas Metálicas*

As telhas metálicas do projeto de cobertura principal da quadra são do tipo trapezoidais, modelo termoacústico, com duas chapas em aço galvanizado e isolamento em PU com espessura 30mm. 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.

10.4.3 *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 da Saúde.

10.4.4 *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.

11. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

11.1 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

11.1.1 *Objetivo*

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

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

11.1.2 *Normas Relacionadas ao Projeto*

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

- NBR 5626:1998 – Instalação predial de água fria

11.1.3 *Critérios de Dimensionamento*

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

11.1.4 *Sistema de abastecimento*

Para o abastecimento de água potável do estabelecimento, foi considerado um sistema indireto, ou seja, a água proveniente da rede pública não segue diretamente aos pontos de consumo, ficando armazenada em reservatórios, que têm por finalidade principal garantir o suprimento de água da edificação em caso de interrupção do abastecimento pela

concessionária local de água e uniformizar a pressão nos pontos e tubulações da rede predial.

Foi adotado um reservatório metálico castelo d'água com capacidade de 10.000 (dez mil) litros, tipo taça com coluna seca de 6m, a ser fabricado e instalado pelo fornecedor.

As ligações hidráulicas do reservatório deverão ser executadas com o emprego de adaptador flangeado do tipo dotado de junta adequada à tubulação a que estará ligado. Atenção especial deverá ser dada à estanqueidade da ligação hidráulica.

11.1.5 *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: Barrilete

Deverão ser em bronze com acabamento bruto, pressão nominal de 14 kg/cm² (140 psi), corpo, castelo e cunha em liga de latão, rosca BSP haste não ascendente em latão ASTM B-16.

- 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.

- Registros de pressão:

Deverão ser em bronze com canoplas, deverão atender as especificações arquitetônicas.

11.2 INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

11.2.1 *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 em rede pública de coleta de esgoto sanitário. O sistema predial de esgotos sanitários consiste em um conjunto de aparelhos, tubulações, acessórios e desconectores.

11.2.2 *Normas Relacionadas ao Projeto*

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

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

11.2.3 *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.

11.2.4 Ventilação

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

11.2.5 Caixas de Inspeção

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

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

Internamente, as caixas de inspeção devem possuir acabamento liso, revestido com argamassa de cimento e areia sem peneirar no traço 1:3. No fundo um lastro de concreto de espessura 10 cm com declividade na razão 2:1, formando canais internos, de modo a escoar os efluentes. Deverão ter tampas de concreto com fechamento hermético de espessura 5 cm com puxador, serão todas construídas fora da edificação. As caixas deverão ser construídas com uma distância máxima entre uma e outra de 25m, conforme orientação da norma e projeto.

11.2.6 Especificações de Materiais Sanitários

- Tubulações e conexões

Os tubos e conexões deverão ser em PVC rígido branco tipo esgoto, com junto-elástica, ponta e bolsa, 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.

11.3 LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS

11.3.1 Especificações de Materiais

- Bebedouro

Bebedouro Industrial cromado com refrigeração e três torneiras.

- Chuveiro Elétrico

Ducha elétrica termoplástica com controle para 3 temperaturas. Potência nominal de 5400 a 5700 watts. Produto aprovado pelo Inmetro.

- Ducha Higiênica

Ducha higiênica com mangueira metálica e registro metálico, com suporte para o gatilho e parafusos para fixação.

- Torneira de Pia

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

- Cuba Inox

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

- Tanque

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

- Aparelho Misturador para Tanque

Misturador de parede para tanque, bica alta móvel, com arejador articulado, torneira e misturadores.

- Torneira Cromada para Tanque

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

- Bacia Sanitária com Caixa Acoplada

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

- Lavatório com Coluna

Lavatório de louça branca, com coluna. Largura aproximada de 50 a 55cm. Instalada com sifão flexível tipo garrafa em metal cromado e válvula em metal cromado.

- Lavatório de Canto

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

- Torneira para Lavatório Fechamento Automático

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

- Aparelho Misturador para Lavatório

Misturador de bancada, bica baixa, para banheiro. Acionamento com mecanismo de 1/4 volta. Torneira e misturadores.

- Papeleira Dispenser para Papel Higiênico Rolão

Dispensador plástico para papel higiênico em rolo de até 500 metros, parafusado na parede.

- Saboneteira Plástica para Sabonete Líquido
Recipiente plástico para sabonete líquido, com reservatório de abastecimento e bico dosador, parafusado na parede.
- Papeleira Dispenser para Papel Toalha
Dispensador plástico para papel toalha interfolhado 2 e 3 dobras, parafusado na parede.
- Bancada de Inox
Bancada em aço inox, AISI 304, com rodabanca.

11.4 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.

11.4.1 *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.

11.4.2 *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.

11.4.3 *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.

11.4.4 *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;

11.4.5 Meios de Ligação

10.5.5.1 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 bsnaga, 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).

11.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução. As definições dos equipamentos hidráulicos aplicados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista. Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado. Este projeto foi baseado no layout e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário.

12. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

12.1 NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO

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

Normas:

- 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);

12.2 MEMORIAL DESCRITIVO

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 de LED que possuem alta eficiência. Foram previstas luminárias de emergência em áreas localizadas no projeto.

12.2.1 *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.

12.2.2 *Quadro de distribuição e disjuntores*

O quadro de distribuição – QD deve ser constituído de material termoplástico antichama ou metálico, instalação embutida, 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 63A, Unipolar (Curva C) de 10 A e 16 A, Bipolar (Curva B) de 10 A, Bipolar (Curva C) de 40A, Disjuntor Termomagnético Tripolar (Curva C) 250A, Disjuntor Termomagnético Unipolar (Curva C) 20A, Interruptor tetrapolar DR de 40A e Dispositivos contra surtos de 175V 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

Tabela 12-1 – Dimensionamento dos quadros de distribuição

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de potência (%)	Demanda (kVA)
Motores Chuveiros, ferros elétricos, aquecedores de água (não residencial)	23.68	84.00	19.89
Condicionador de ar tipo janela (Não residencial)	21.40	100.00	21.40
Iluminação TUG's (Clínicas e hospitais)	23.11	40.00	9.25
Uso específico	6.00	100.00	6.00
Motores	4.08	75.00	3.06
Total			59.60

Fonte: DAC Engenharia

12.2.3 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 12-2 – Temperatura Ambiente

Ambiente (°C)	Solo (°C)
30	20

Fonte: DAC Engenharia

12.2.4 *Eletrodutos*

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

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

12.2.5 *Fios e Cabos*

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

Os condutores 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 12-3 – Padronização das cores

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

Fonte: DAC Engenharia

12.2.6 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.

12.2.7 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.

12.3 LISTA DE MATERIAIS

Tabela 12-4 – Lista de materiais

Acessórios p/ eletrodutos			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Arruela zamak	1.1/2"	2,0	pç
Bucha zamak	1.1/2"	2,0	pç
Caixa PVC	4x2"	7,0	pç
Caixa PVC octogonal	3x3"	89,0	pç
Caixa de Luz 4"x2"	4"x 2"	15,0	pç
Condutele PVC 5 entradas	1"	7,0	pç
Condutele PVC 5 entradas	3/4"	19,0	pç
Condutele PVC 5 entradas	Condutele PVC 5 entradas	209,0	pç
Condutele PVC 6 entradas	Condutele PVC 6 entradas	10,0	pç
Curva 90º PVC longa rosca	1.1/2"	4,0	pç
Luva PVC rosca	3/4"	60,0	pç
Acessórios uso geral			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Arruela de pressão galvan.	1/4"	8,0	pç
Arruela lisa galvan.	1/4"	1.568,0	pç
Arruela lisa galvan.	3/8"	261,0	pç
Bucha de nylon	S4	1.198,0	pç
Bucha de nylon	S6	22,0	pç
Parafuso fenda galvan. cab. panela	2,9x25mm autoatarrachante	1.198,0	pç
Parafuso fenda galvan. cab. panela	4,2x32mm autoatarrachante	14,0	pç
Parafuso fenda galvan. cab. panela	4,8x45mm autoatarrachante	8,0	pç
Parafuso galvan. cab. sext.	3/8"x2.1/2" rosca total WW	261,0	pç
Parafuso galvan. cabeça lenticilha	1/4"x5/8" máquina rosca total	744,0	pç
Porca sextavada galvan.	1/4"	1.524,0	pç
Porca sextavada galvan.	3/8"	261,0	pç
Suporte para cabo de aço	38x90mm	261,0	pç
Vergalhão galvan. rosca total	1/4"x(comp. p/ proj.)	262,0	pç
Cabo Unipolar (cobre)			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Isol.PVC - 0,6/1kV (ref. Inbrac Polivinil Antichama)	1.5 mm ² - Azul claro	27,4	m
Isol.PVC - 0,6/1kV (ref. Inbrac Polivinil Antichama)	1.5 mm ² - Branco	27,4	m
Isol.PVC - 0,6/1kV (ref. Inbrac Polivinil Antichama)	1.5 mm ² - Preto	27,4	m
Isol.PVC - 0,6/1kV (ref. Inbrac Polivinil Antichama)	1.5 mm ² - Verde-amarelo	27,4	m
Isol.PVC - 0,6/1kV (ref. Inbrac Polivinil Antichama)	1.5 mm ² - Vermelho	27,4	m

Isol.PVC - 0,6/1kV (ref. Inbrac Polivinil Antichama)	50 mm ² - Verde-amarelo	17,1	m
Isol.PVC - 0,6/1kV (ref. Inbrac Polivinil Antichama)	95 mm ² - Azul claro	19,8	m
Isol.PVC - 0,6/1kV (ref. Inbrac Polivinil Antichama)	95 mm ² - Branco	19,8	m
Isol.PVC - 0,6/1kV (ref. Inbrac Polivinil Antichama)	95 mm ² - Preto	19,8	m
Isol.PVC - 0,6/1kV (ref. Inbrac Polivinil Antichama)	95 mm ² - Vermelho	19,8	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	1.5 mm ² - Preto	2,0	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	1.5 mm ² - Verde	0,5	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	10 mm ² - Azul claro	208,6	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	10 mm ² - Branco	119,0	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	10 mm ² - Preto	62,0	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	10 mm ² - Verde-amarelo	184,2	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	10 mm ² - Vermelho	27,5	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	16 mm ² - Verde-amarelo	37,3	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	2.5 mm ² - Amarelo	16,8	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	2.5 mm ² - Branco	30,9	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	2.5 mm ² - Preto	30,9	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	35 mm ² - Branco	16,9	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	35 mm ² - Preto	32,0	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	35 mm ² - Vermelho	48,8	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	4 mm ² - Amarelo	566,4	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	4 mm ² - Azul claro	1.133,0	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	4 mm ² - Branco	765,9	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	4 mm ² - Preto	353,7	m
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	4 mm ² - Verde-amarelo	528,6	m

Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)	4 mm ² - Vermelho	887,8	m
Caixa de passagem - embutir			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Alvenaria	300x300x300mm	2,0	pç
Alvenaria	Tampa 300x300x50mm	2,0	pç
Chave partida direta p/ motor			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Motor monofásico 110V, 60Hz	(0,125-0,16)cv	2,0	pç
Dispositivo Elétrico - embutido			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Placa 2x4"	Interruptor paralela - 1 tecla	5,0	pç
Placa 2x4"	Placa c/ furo	2,0	pç
Dispositivo Elétrico - sobrepor			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Tampa PVC p/ condutele	2 Tomadas hexagonal (NBR 14136) 2P+T 10A	3,0	pç
Tampa PVC p/ condutele	Interruptor 1 tecla paralela	3,0	pç
Tampa PVC p/ condutele	Interruptor 1 tecla simples	35,0	pç
Tampa PVC p/ condutele	Interruptor 2 teclas simples	2,0	pç
Tampa PVC p/ condutele	Tampa cega	26,0	pç
Tampa PVC p/ condutele	Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 10A	152,0	pç
Tampa PVC p/ condutele	Tomada hexagonal (NBR 14136) 2P+T 20A	24,0	pç
Dispositivo de Comando			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Chave de nível	Inferior	4,0	pç
Chave seletora 1-0-2	1NA + 1NF	2,0	pç
Dispositivo de Proteção			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Disjuntor Tripolar Termomagnético - norma DIN (Curva C)	63 A - 4,5 kA	1,0	pç
Disjuntor Unipolar Termomagnético - norma DIN (Curva C)	10 A - 3 kA	32,0	pç
Disjuntor Unipolar Termomagnético - norma DIN (Curva C)	16 A - 3 kA	6,0	pç
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN (Curva B)	10 A - 4.5 kA	23,0	pç
Disjuntor bipolar termomagnético (380 V/220 V) - DIN (Curva C)	40 A - 4.5 kA	3,0	pç
Disjuntor tripolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN (Curva C)	250 A - 60 kA	1,0	pç
Disjuntor unipolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN (Curva C)	20 A - 5 kA	3,0	pç
Dispositivo de proteção contra surto	175 V - 8 KA	12,0	pç
Interruptor tetrapolar DR (3 fases/neutro - In 30mA) - DIN	40 A	2,0	pç
Eletrocalha furada tipo C pré-galv. Quen			

Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Acessórios para eletrocalha	Saída dupla para eletroduto	10,0	pç
Acessórios para eletrocalha	Saída horizontal para eletroduto	65,0	pç
Cotovelo reto	100x50mm chapa 18	6,0	pç
Cruzeta (X) horizontal 90º	100x50mm chapa 18	1,0	pç
Curva horizontal 90º	100x50mm chapa 18	1,0	pç
Eletrocalha perfurada tipo C	100x100mm chapa 18	1,5	m
Eletrocalha perfurada tipo C	100x50mm chapa 18	271,4	m
Suporte vertical	120x146mm	1,0	pç
Suporte vertical	70x96mm	258,0	pç
T horizontal 90º	100x50mm chapa 18	20,0	pç
T horizontal 90º	50x50mm chapa 18	1,0	pç
T reto 90º	100x100mm chapa 18	2,0	pç
Tala plana perfurada	50mm	182,0	pç
Tampa p/ T horizontal 90º	100mm chapa 18	20,0	pç
Tampa p/ T horizontal 90º	50mm chapa 18	1,0	pç
Tampa p/ T reto	100mm chapa 18	2,0	pç
Tampa p/ cotovelo reto	100mm chapa 18	6,0	pç
Tampa p/ curva horizontal 90º	100mm chapa 18	1,0	pç
Tampa p/ curva vertical externa 90º	50mm chapa 18	1,0	pç
Tampa pressão	100mm chapa 24	272,9	m
Eletrocalha lisa tipo C pré-galv. Quente			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Acessórios para eletrocalha	Saída horizontal para eletroduto	4,0	pç
Curva vertical interna 90º	50x50mm chapa 18	1,0	pç
Eletrocalha lisa tipo C	100x50mm chapa 18	1,4	m
Suporte vertical	70x96mm	3,0	pç
Tala plana perfurada	50mm	4,0	pç
Tampa pressão	100mm chapa 24	1,4	m
Eletroduto PVC flexível			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Eletroduto pesado	1.1/2"	17,1	m
Eletroduto pesado	1.1/4"	16,2	m
Eletroduto pesado	2"	34,1	m
Eletroduto PVC rosca			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Braçadeira PVC encaixe	3/4"	57,0	pç
Braçadeira galvan. tipo cunha	1"	6,0	pç
Braçadeira galvan. tipo cunha	3/4"	651,0	pç
Eletroduto, vara 3,0m	1"	5,1	m
Eletroduto, vara 3,0m	1.1/2"	1,0	m
Eletroduto, vara 3,0m	3/4"	565,0	m
Iluminação de emergência			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Bloco autônomo - aclaramento	Autonomia 3h - 600lm	15,0	pç
Luminária e acessórios			

Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Luminária Led Sobrepor	Ledvance Damp-proof LED 36W	89,0	pç
Material p/ entrada serviço			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Armação secundária aço laminado	1 estribo com haste	3,0	pç
Cabeçote alumínio p/ eletroduto	1.1/2"	1,0	pç
Cabo cobre nu	Seção 16mm ²	3,0	pç
Cabo de aço galvanizado	Nº 14 BWG (rl 500g)	1,0	pç
Caixa inspeção de aterramento	250x250x500mm	1,0	pç
Cinta de alumínio para poste	L=18mm, C=1,0m	4,0	pç
Haste de aterramento aço/cobre	D=15mm, comprimento 2,4m	1,0	pç
Haste para armação secundária	16"x350"	1,0	pç
Isolador roldana 600V	Porcelana vidrada	3,0	pç
Poste de tubo galvanizado	D=76mm, L=4,5m	1,0	pç
Tampão poste de aço	2. 1/2"	1,0	pç
Terminal de aterramento	Haste-cabo	2,0	pç
Quadro de medição - CEMIG			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Unidade consumidora individual - sobrepor	CM-3 - Caixa p/ medidor polifásico, disjuntor e TCs - Medição indireta - 47,1 à 75KW	1,0	pç
Quadro distrib. chapa pintada - sobrepor			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Barr. trif., disj. geral, - DIN (Ref. Moratori)	Cap. 70 disj. unip. - In barr. 225 A	2,0	pç

Fonte: DAC Engenharia

13. CABEAMENTO ESTRUTURADO

13.1 NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO

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

Normas:

- 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 75Ω para redes de banda larga - Especificações;

- ABNT NBR 14702, Cabos coaxiais flexíveis com impedância de 75Ω 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;

13.2 MEMORIAL DESCRITIVO

13.2.1 *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.

13.2.2 *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.

13.2.3 *Eletrodutos*

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

Os eletrodutos embutidos nos forros e enterrado nos solos deverão ser de PVC flexível e os embutidos no muro e na parede e laje serão de PVC flexível. Os diâmetros deverão seguir rigorosamente os fixados em projeto.

Os eletrodutos enterrados devem ser fabricados em PVC Antichama, com corrugação paralela, com resistência diametral de 1250N/5cm e que possuam baixo coeficiente de atrito para facilitar a introdução e passagem dos cabos.

Os eletrodutos de PVC rígido roscável deve possuir alta resistência mecânica, não devem ser afetados pelas substâncias que constituem o concreto e a argamassa, devem ser

imunes a elementos nocivos do solo, não devem oxidar mesmo quando exposto a ambientes agressivos e devem estar de acordo com a nova norma NBR 15465.

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 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).

13.2.4 *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.

13.2.5 *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 cabos. Recomendamos a utilização de curvas ou caixas de passagem.

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

Todas as extremidades livres dos tubos deverão ser antes da concretagem e durante a construção, convenientemente obturadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade. Deveser prevista passagens para as tubulações antes da concretagem. Todas

as tubulações das instalações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT.

13.2.6 *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-6, 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.

13.2.7 *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.

13.3 LISTA DE MATERIAIS

Tabela 13-1 – Lista de materiais

Switch			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Switch (10/100/1000)Base T	8 portas	7,0	ρç
Acessórios Cabeamento - Metálico			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Rack aberto 19"	Anel organizador de cabos	1,0	ρç
Rack aberto 19"	Bandeja deslizante perfurada	1,0	ρç
Rack aberto 19"	Guia de cabos simples	1,0	ρç
Rack aberto 19"	Guias de cabos vertical	1,0	ρç
Rack aberto 19"	Kit pés niveladores	1,0	ρç
Acessórios Cabeamento - Rack			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Condutele PVC 5 entradas	3/4"	1,0	ρç
Condutele PVC 5 entradas	Condutele PVC 5 entradas	28,0	ρç
Luva PVC rosca	1"	2,0	ρç
Luva PVC rosca	3/4"	129,0	ρç
Acessórios p/ eletrodutos			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Arruela lisa galvan.	1/4"	273,0	ρç
Arruela lisa galvan.	3/8"	47,0	ρç
Bucha de nylon	S4	187,0	ρç
Bucha de nylon	S6	24,0	ρç
Parafuso fenda galvan. cab. panela	2,9x25mm autoatarrachante	187,0	ρç
Parafuso fenda galvan. cab. panela	4,2x32mm autoatarrachante	24,0	ρç
Parafuso galvan. cab. sext.	3/8"x2.1/2" rosca total WW	47,0	ρç
Parafuso galvan. cabeça lentilha	1/4"x5/8" máquina rosca total	104,0	ρç
Porca sextavada galvan.	1/4"	233,0	ρç
Porca sextavada galvan.	3/8"	47,0	ρç
Suporte para cabo de aço	38x90mm	47,0	ρç
Vergalhão galvan. rosca total	1/4"x(comp. p/ proj.)	47,0	ρç
Cabeamento estruturado - metálico			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
UTP-5e (24AWG)	4	763,6	m
Dispositivo Elétrico - sobrepor			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Tampa PVC p/ condutele	Tampa cega	1,0	ρç
Dispositivo Lógica - sobrepor			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade

Tampa PVC p/ condutele	2 RJ45	28,0	pç
Eletrocalha perfurada tipo C			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Acessórios para eletrocalha	Saída horizontal para eletroduto	23,0	pç
Cotovelo reto	100x50mm chapa 18	1,0	pç
Eletrocalha perfurada tipo C	100x50mm chapa 18	58,9	m
Suporte vertical	70x96mm	47,0	pç
T horizontal 90º	100x50mm chapa 18	1,0	pç
Tala plana perfurada	50mm	26,0	pç
Tampa p/ T horizontal 90º	100mm chapa 18	1,0	pç
Tampa p/ cotovelo reto	100mm chapa 18	1,0	pç
Tampa pressão	100mm chapa 24	58,9	m
Terminal	100x50mm chapa 18	1,0	pç
Eletroduto PVC rosca			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Braçadeira PVC encaixe	1"	24,0	pç
Braçadeira PVC encaixe	3/4"	129,0	pç
Eletroduto, vara 3,0m	1"	21,7	m
Eletroduto, vara 3,0m	3/4"	118,3	m
Rack			
Descrição	Item	Quantidade	Unidade
Aberto padrão - 19"	12U	1,0	pç

14.SPDA

14.1 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.

14.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- **Endereço:** Rua José Expedito de Carvalho,95 – B. Jardim Brasil,Pouso Alegre, Minas Gerais

14.2.1 Principais fatores

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

14.2.2 Subsistema de captação

5. Tipo de proteção utilizada: **Gaiola de Faraday e Ângulo de proteção**, com a utilização de captosres do tipo Franklin. O subsistema de captação consiste na fixação, na cobertura da edificação, de captosres Franklin de 300 mm de altura, em mastros de 1.½” e altura de 3 metros e terminais aéreos de 300mm com fixação horizontal.
6. Os captosres Franklin e os terminais aéreos são conectados ao subsistema de descida através de cordoalhas de alumínio com furos de 7/8”x1/8”. Desta forma, o subsistema de captação projetado prevê a instalação de 3 captosres Franklin 300 mm, 3 mastros ½”, 10 terminais aéreos, conectados ao subsistema de descida por meio de 345,67 m de cordoalha de alumínio.

14.2.3 Subsistema de descida

Para o subsistema de descida foram utilizados alumínio com furos de 7/8”x1/8”. Instalados em eletrodutos de PVC rígido de 1”.

O subsistema de descida projetado prevê a instalação de 10 descidas, totalizando 40 m de cordoalha de alumínio.

14.2.4 *Subsistema de aterramento*

O sistema de aterramento utiliza uma haste tipo cobreada, Ø3/4"x2400mm, para cada extremidade no nível do solo, totalizando 10 hastes. Em cada uma das 6 hastes de aterramento deverá haver 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 361,77 m de cordoalha de cobre de 50 mm².

14.2.5 *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;

14.3 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.

14.4 REFERÊNCIAS

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.

15. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

15.1 NORMAS 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 13 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) - Iluminação de Emergência;
- Instrução Técnica 15 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) - Sinalização de Emergência;
- Instrução Técnica 16 do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais (CBMMG) – Extintores;
- Norma Técnica NBR 10898 – Sistema de Iluminação de Emergência;
- Norma Técnica NBR 13434 – Sinalização de segurança contra incêndio e pânico.

15.2 MEMORIAL DESCRITIVO

15.2.1 *Edificação e área de risco*

- **Classificação da Edificação:** Serviço de Saúde e Institucional (H - 6)
- **Proprietário:** Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
- **Risco:** Baixo, conforme Instrução Técnica 09 do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG)
- **Carga de Incêndio:** 200 MJ/m²
- **Endereço:** Rua José Expedito de Carvalho,95 – B. Jardim Brasil Pouso Alegre, Minas Gerais
- **Área Total Construída:** 579,86 m²
- **Altura da Edificação ou Descendente:** 0,1m
- **Estrutura:** Concreto e Alvenaria
- **Divisão Interna:** Alvenaria
- **Esquadrias:** Alumínio

15.2.2 *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.

15.2.3 *Dados para dimensionamento das saídas*

14.3.4.1 Classificação das edificações quanto à sua ocupação

Por ser uma edificação destinada a Serviço de Saúde e Institucional ela se enquadra no seguinte grupo:

No Grupo H (Serviço de Saúde e Institucional), divisão H-6 (Clínicas médicas e consultórios em geral (todos sem internação)), segundo a Tabela 1 da IT 09.

Tabela 15-1 – Classificação das Edificações quanto a sua ocupação

Ocupação/Uso	Descrição	Divisão	Carga de incêndio (qfi) em MJ/m ²
Serviço de saúde e institucional	Asilos, abrigos geriátricos e similares	H-2	350
	Atividades de acupuntura	H-6	200
	Atividades de apoio à gestão de saúde	H-6	200
	Atividades de banco de leite humano	H-6	200
	Atividades de enfermagem sem internação	H-6	200
	Atividades de fonoaudiologia	H-6	200
	Atividades de podologia	H-6	200
	Atividades de profissionais da nutrição	H-6	200
	Atividades de psicologia e psicanálise	H-6	200
	Atividades de reprodução humana assistida	H-6	200
	Atividades de terapia ocupacional	H-6	200
	Atividade odontológica	H-6	200
	Casas de saúde, clínicas, unidades de urgência, ambulatórios e similares (todos com internação)	H-3	300
	Clinicas médicas e consultórios em geral (todos sem internação)	H-6	200
	Hospitais em geral	H-3	300
	Hospitais psiquiátricos	H-2	350
	Hospitais psiquiátricos, manicômios, reformatórios (todos com celas)	H-5	100
	Hospitais veterinários, clínicas e consultórios veterinários e similares	H-1	300
	Locais para tratamento de dependentes químicos e assemelhados	H-2	350
	Orfanatos e similares	H-2	350
	Outras atividades de atenção à saúde humana sem internação não especificadas nesta tabela	H-6	200
	Penitenciárias, casas de detenção, presídios e similares	H-5	100
	Postos policiais, Postos de bombeiros, Delegacias, entre outros	H-4	700
	Quartéis	H-4	700
	Reformatórios (sem celas)	H-2	350
	Serviços de vacinação e imunização humana	H-6	200
	Unidades de diálise e nefrologia	H-6	200
	Unidades de hemodiálise	H-6	200
	Unidades de hemoterapia	H-6	200
	Unidades de litotripsia	H-6	200
Unidades de quimioterapia	H-6	200	
Unidades de radioterapia	H-6	200	

Fonte: IT 09 – Bombeiros Minas Gerais

14.3.4.3 Classificação das edificações quanto à altura

O tipo da edificação é I (Edificações baixas $H < 12,00$ m) segundo a Tabela 1 da IT08.

Tabela 15-2 – 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

14.3.4.4 Classificação das edificações quanto às suas dimensões em Quanto à área do maior pavimento – S_p , o Código será N (De pequeno pavimento) $S_p = 579,86$ m². $S_p < 930$ m² (Esses dados serão utilizados na Tabela 6: Número de saídas e tipos de escada).

Quanto à área total – S_t (soma das áreas de todos os pavimentos da edificação), o Código será R (Edificações pequenas) com área $S_t < 930$ m², de acordo com a Tabela 2 da IT08.

Tabela 15-3 – 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 (S_p)	N	De pequeno pavimento	$S_p < 930$ m ²
	O	De grande pavimento	$S_p > 930$ m ²
Quanto à área dos pavimentos situados abaixo da soleira de Entrada (S_s)	P	Com pequeno subsolo	$S_s < 500$ m ²
	Q	Com grande subsolo	$S_s > 500$ m ²
Quanto à área total S_t (soma das áreas de todos os Pavimentos da edificação)	R	Edificações pequenas	$S_t < 930$ m ²
	S	Edificações médias	930 m $< S_t < 1500$ m ²
	T	Edificações grandes	1500 m ² $< S_t < 5000$ m ²
	U	Edificações muito grandes	$A_t > 5000$ m ²

Fonte: IT 08 – Bombeiros Minas Gerais

14.3.4.5 Classificação das edificações quanto às suas características

construtivas

O código para a edificação será Z (Edificação em que a propagação do fogo é difícil) segundo a Tabela 3 da IT08.

Tabela 15-4 – 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

14.3.4.6 Capacidade da unidade de passagem

Para a análise da UBS Jardim Brasil, a edificação é enquadrada no Grupo H-6, sendo uma (1) pessoa a cada sete (7) m² de área. Portanto, a capacidade das unidades de passagem será dada pela Tabela 4 da IT08.

Tabela 15-5 – Capacidade da unidade de passagem

Ocupação		População (A)	Capacidade da U de passagem ^(B)		
Grupo	Divisão		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 e E-4	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula (F)			
	E-5 e E-6	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula (F)			
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)			
	H-4	Uma pessoa por 7,0 m ² de área (E) (K) (L)	100	60	100
	H-5	+ (I) (M)	60	45	100
I	-	Uma pessoa por 10,0 m ² de área	100	60	100
J	-	Uma pessoa por 30,0 m ² de área (J)			
L	L-1	Uma pessoa por 3,0 m ² de área	100	60	100
	L-2 e L-3	Uma pessoa por 10,0 m ² de área			
M	M-1e M-6	+ (I)	100	75	100
	M-3 e M-7	Uma pessoa por 10,0 m ² de área	100	60	100
	M-4	Uma pessoa por 4,0 m ² de área	60	45	100
	M-5	+ (I)	+ (I)	+ (I)	+ (I)
	M-8	+ (I)	+ (I)	+ (I)	+ (I)

Fonte: IT 08 – Bombeiros Minas Gerais

14.3.4.7 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 15-1 – 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.

Sendo assim, primeiramente deve ser feito o cálculo a seguir:

População = $579,86 / 7 = 82,74$ arredondando 83 pessoas

- Cálculo de Acesso e descargas:

$N = 83 / 60 = 1,38$ então, duas unidades de passagem x 0,55 = 1,10 metros.

De acordo com o IT 08, no item 5.4.2.1 as larguras mínimas das saídas de emergência, em qualquer caso, devem ser 1,10 m, portanto, está em conformidade.

Logo, deverá ser 1,10m.

- Cálculo de Escadas e Rampas:

$N = 83 / 45 = 1,84$ logo, duas unidades de passagem x 0,55 = 1,10 metros.

De acordo com o IT 08, no item 5.4.2.1 as larguras mínimas das saídas de emergência, em qualquer caso, devem ser 1,10 m, portanto, está em conformidade.

Logo, deverá ser 1,10 m.

- Cálculo das Portas:

$N = 83 / 100 = 0,83$ logo, uma unidade de passagem x 0,55 = 0,55 metros.

De acordo com o IT 08, no item 5.4.2.1 as larguras mínimas das saídas de emergência, em qualquer caso, devem ser 1,10 m, correspondente a duas unidades de passagem de 55,0 cm, para as ocupações em geral.

Logo, deverá ser 1,10m.

- Informar ao CBMMG, com antecedência mínima de 24 (vinte e quatro) horas, citando o dia e hora do exercício simulado;
- Planejar ações pré-incêndio: o Supervisor as válvulas de controle do sistema de chuveiros automáticos; e
- Implementar do plano de combate e abandono.

15.2.4 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 superior a 3000 K e autonomia mínima de 5 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 15 luminárias de emergência.

Tabela 15-6 – Classificação da iluminação de emergência

Altura do ponto de luz em relação ao piso (m)	Intensidade máxima do ponto de luz (cd)	Iluminação ao nível do piso (cd/m²)
2,20	400	64
Tipo de luminárias	Luminárias portáteis	
Tipo de lâmpada	Fluorescentes	
Potência	2x8 W	
Tensão	10/220 V	
Fluxo luminoso nominal	400/1000 Lumens	
Ângulo de dispersão	80° - 100°	
Vida útil do elemento gerador de luz	Autonomia de 3 horas	
De acordo com itens 4.7.2, 4.7.5 e Tabela 1 da NBR 10898/1999 da ABNT		

Fonte: DAC Engenharia

14.3.6.1 Manutenção das Instalações

Mensalmente verificar:

- A passagem do estado de vigília para o de funcionamento de todas as lâmpadas;
 - A eficácia do comando para se colocar em estado de repouso à distância, se ele existir e da retomada automática no estado de vigília.
-
- Semestralmente verificar:
 - O estado de carga dos acumuladores, colocando em funcionamento o sistema por uma hora a plena carga;
 - Recomenda-se que este teste seja efetuado na véspera de um dia no qual a edificação está com a mínima ocupação, tendo em vista o tempo de recarga da fonte (24 h).

15.2.5 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 15-7 – 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 3/4	N 1.0/	N 9.5/
Pantone® ²	485C	108C	350C	419C	-
CMYK ³	C0 M100 Y91 K0	C0 M9 Y94 K0	C79 M0 Y87 K76	C0 M0 Y0 K100	-
RGB	R255 G0 B23	R255 G255 B0	R0 G61 B0	R0 G0 B0	-

Fonte: DAC Engenharia

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

²⁾ As cores Pantone® foram convertidas do sistema Munsell Book of Colors®.

³⁾ Os valores das tabelas CMYK e RGB para impressão gráfica foram convertidos do sistema Pantone®.

Serão instaladas 29 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 15-8 – Quantidade de placas de sinalização

Sinalização	Quantidade
S-02	10
S-03	10
S-12	02
E-5	03
E-12	03
M1	01

Fonte: DAC Engenharia

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.




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.

Figura 15-1 – Dimensões das placas de sinalização





Fonte: NBR 13.434

Tabela 15-9 – Dimensão das indicações de saída – conforme Tabela 1 da NBR 13.434

Sinal	Forma geométrica	Cota (cm)	Distância máxima de visibilidade (m)
	Largura	20	6,0
 	Altura	10	6,0

Fonte: DAC Engenharia

Tabela 15-10 – Descrição das sinalizações

Item	Símbolo/CÓDIGO	Significado	Forma e cor	Aplicação
11		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.
22		Saída de emergência		Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência
33		Saída de emergência		Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso.
44		Saída de emergência	Símbolo: Retangular Fundo: Verde Mensagem "SAÍDA" e ou pictograma e ou seta direcional: Fotoluminescente	Indicação da saída de emergência, utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos)

Fonte: DAC Engenharia

15.2.6 Extintores

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

14.3.9.1 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:

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

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

Tabela 15-11 – 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 15-12 – 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 15-13 – 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 15-14 – 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.

14.3.9.2 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.

14.3.9.3 Considerações

Os extintores devem ter sua carga renovada ou verificada nas épocas e condições recomendadas pelos respectivos fabricantes.

Os extintores 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 03 extintores do tipo ABC, com capacidade extintora 2A: 20-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.

16.SERVIÇOS 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.

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.