

# MEMORIAL DESCRITIVO

CONSTRUÇÃO DA SEDE ADMINISTRATIVA E PEDAGÓGICA  
DO CAMPUS CANARANA - IFMT

**CUIABÁ, OUTUBRO / 2024**



## SUMÁRIO

1.	DESCRIÇÃO .....	6
2.	GENERALIDADES .....	6
3.	SERVIÇOS PRELIMINARES .....	9
4.	ESPECIFICAÇÕES GERAIS: demolições e limpeza .....	12
4.1	Demolição e movimentação de terra .....	12
4.2	Sistemas Estruturais .....	12
4.3	Sistema de Vedação .....	14
4.4	Piso e Revestimento .....	17
4.5	Forro.....	18
4.6	Pintura.....	20
4.7	Revestimentos .....	22
4.8	Cobertura.....	24
4.9	Esquadrias .....	26
4.10	Acessibilidade .....	30
4.11	Equipamentos sanitários .....	34
4.12	Diversos .....	41
5.	ESPECIFICAÇÕES POR AMBIENTES .....	43
5.1.	Pavimento térreo .....	43
5.2.	1º Pavimento .....	49
5.3.	2º Pavimento .....	55
5.5	Calçamento externo .....	59
6.	SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM.....	60
6.1.	Normas e Especificações de Serviço:.....	60
6.2.	Metodologia de Projeto: .....	61
6.3.	Serviços Preliminares: .....	61
6.4.	Cortes: .....	62
6.5.	Aterros:.....	62
7.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	63
7.1	Escavação manual de solo .....	63
7.2	Reaterro manual de valas.....	63
7.3	Caixa de passagem fundo brita com tampa .....	64
7.4	Luminária calha sobrepor com lâmpada tubular LED .....	65
7.5	Luminária LED refletor retangular bivolt, luz branca, 30w .....	65
7.6	Condutele e caixa .....	66
7.7	Tomada hexagonal 2P + T – 10A - 250V .....	66
7.8	Interruptor.....	67
7.9	Cabo de cobre .....	67
7.10	Eletroduto.....	68
7.11	Eletrocalha perfurada tipo U .....	69
7.12	Disjuntor termomagnético .....	69
7.13	Dispositivo DR, 2 polos, sensibilidade de 30 MA .....	69
7.14	DPS (dispositivo de proteção contra surto) .....	70
7.15	Quadro de distribuição de energia.....	70
8.	CABEAMENTO ESTRUTURADO .....	71



8.1	Escavação manual de solo .....	71
8.2	Reaterro manual de valas .....	72
8.3	Caixa de passagem fundo brita com tampa .....	73
8.4	Switch gerenciável I2 24 portas gigabit ethernet com 4 portas mini-gbic .....	73
8.5	Patch panel .....	75
8.6	Tomada de rede rj45 .....	76
8.7	Conector fema keystone cat 6 .....	76
8.8	Patch cord cat.6 speedlan 1,5m azul .....	77
8.9	Organizador de cabo .....	78
8.10	Régua com 8 tomadas .....	78
8.11	Condolente .....	79
8.12	Eletroduto aparente .....	80
8.13	Rack fechado porta acrílico .....	80
8.14	Observações gerais .....	81
9.	SONORIZAÇÃO .....	81
9.1	Instalação da mesa de áudio .....	81
9.2	Cabos de microfones .....	82
9.3	Cabos de interligação das caixas de som .....	82
9.4	Local de fixação das caixas acústicas .....	82
9.5	Observação. ....	82
10.	INCENDIO .....	83
10.1	Da edificação e áreas de risco: .....	83
10.2	Instalações preventivas de proteção contra incêndio e pânico .....	84
10.3	Controle de materiais de acabamento e de revestimento .....	84
10.4	Sinalização de emergência .....	86
10.5	Formas geométricas e dimensões para a sinalização de emergência .....	88
10.6	Iluminação de emergência .....	89
10.7	Extintores .....	90
10.8	Saída de emergência .....	90
10.9	Do cálculo de dimensionamento da saída de emergência .....	91
10.10	Dos guarda-corpos e corrimãos .....	92
10.11	Das rampas .....	93
10.13	Sistema de proteção por hidrantes .....	94
10.14	Da reserva técnica de incêndio .....	94
10.15	Das bombas de incêndio .....	94
10.16	Da canalização preventiva .....	95
10.17	Dos abrigos .....	96
10.18	Dos hidrantes (registros) .....	96
10.19	Das mangueiras de incêndio .....	97
10.20	Dos esguichos .....	97
10.21	Do hidrante de recalque .....	97
10.22	Dos hidrantes urbanos .....	98
10.23	Cálculo da bomba para hidrantes .....	99
10.24	Sistema de alarme de incêndio .....	99
10.25	Acionador manual .....	99



10.26	Avisador sonoro e/ou visual.....	100
10.27	Notas Gerais .....	100
10.28	Das instalações elétricas .....	101
10.29	Do sistema de proteção contra descargas atmosféricas .....	102
11.	SPDA.....	102
11.1	Considerações iniciais.....	102
11.2	Critério de similaridade .....	102
11.3	Objetivo .....	102
11.4	Especificações técnicas .....	103
11.5	Memorial do projeto .....	103
11.6	Características.....	103
11.7	Subsistema do SPDA.....	104
11.8	Recomendações .....	104
11.9	Dados do projeto .....	105
12.	CLIMATIZAÇÃO.....	106
12.1	Equipamentos de climatização .....	106
12.2	Normas e publicações técnicas especializadas .....	107
12.3	Desenhos .....	107
12.4	Cálculo da carga térmica.....	108
12.5	Carga térmica – dimensionamento .....	111
12.6	Condições externas .....	114
12.7	Condições internas .....	115
12.8	Dimensionamento de sistema de climatização.....	115
12.9	Evaporadoras (unidades internas e externas) .....	117
12.10	Recomendações.....	127
13.	ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO .....	129
13.1	Referências bibliográficas e normas aplicáveis.....	129
13.2	Escavação de valas .....	130
13.3	Execução de Sapatas .....	130
13.4	Impermeabilização da infraestrutura com emulsão asfáltica .....	131
13.5	Aterro de valas.....	131
13.6	Reaterro de valas .....	131
13.7	Execução de lastro de concreto .....	132
13.8	Execução de formas .....	132
13.9	Execução de armaduras.....	134
13.10	Execução de vigas protendidas.....	134
13.11	Execução de concreto .....	135
13.12	Concreto usinado.....	136
13.13	Controle tecnológico do concreto.....	139
13.14	Vergas e contravergas.....	140
14.	ESTRUTURAS METÁLICAS .....	141
14.1	Normas .....	141
14.2	Cargas .....	142
14.3	Combinações das ações.....	142
14.4	Métodos construtivos .....	143



14.5	Perfis .....	143
14.6	Chumbadores.....	144
14.7	Pintura.....	144
15.	HIDRÁULICO.....	144
15.1	Normas e especificações .....	144
15.2	Recomendações gerais .....	145
15.3	Linhas de tubos e conexões utilizadas.....	151
15.4	Linhas de tubos e conexões utilizadas.....	155
15.5	Peças hidrossanitárias utilizadas.....	157
16.	LIMPEZA FINAL.....	162
17.	PLACA DE INAUGURAÇÃO .....	163
18.	ADMINISTRAÇÃO .....	163
17.1.	Especificações dos materiais .....	163
17.2.	Responsabilidade técnica e garantia .....	163
17.3.	Responsabilidade.....	164
17.4.	Acompanhamento e fiscalização .....	165
17.5.	Subcontratação.....	166
17.6.	Execução dos serviços .....	166
19.	ENTREGA DOS SERVIÇOS .....	168

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Normativas relativas ao desempenho de estruturas em concreto .....	13
Tabela 2: Normativas relativas aos sistemas de vedação .....	14
Tabela 3 .....	67
Tabela 4 .....	83
Tabela 5 .....	84
Tabela 6 utilização dos materiais conforme classificação das ocupações .....	85
Tabela 7: Descrição das Sinalizações .....	87
Tabela 8 .....	89
Tabela 9: Tipo de Sistema:.....	89
Tabela 10: Quadro de especificações de lâmpadas e Luminárias.....	89
Tabela 11: Requisitos mínimos de acordo com o risco: .....	90
Tabela 12 .....	106
Tabela 13 .....	106
Tabela 14 - Resultados de carga térmica Térreo.....	115
Tabela 15– Resultados de carga térmica 1º Pavimento .....	116
Tabela 16 – Resultados de carga térmica 2º Pavimento.....	117
Tabela 17 – Lista de Condensadoras VRF .....	119
Tabela 18– Lista de Condensadoras VRF .....	120
Tabela 19 -Características das tubulações frigorígenas .....	123
Tabela 20 - Especificações dos equipamentos cortina de ar .....	126
Tabela 21 - Especificações dos equipamentos de renovação de ar .....	126
Tabela 22– Especificações dos equipamentos exaustão dos banheiros sem ventilação .....	127



**OBRA:** Construção da Sede Administrativa e Pedagógica do Campus Canarana - IFMT

**RAZÃO SOCIAL:** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso nº do CNPJ: 10.870.883/0002-25

**ENDEREÇO:** Av. Rio Grande do Sul, nº 2131, St. Industrial, Canarana – MT, 78640-000

**PROPRIETÁRIO:** Instituto Federal de Mato Grosso nº do CNPJ: 10.748.782/0001-50

**ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA:** 5.351,89 m<sup>2</sup>

## 1. DESCRIÇÃO

O presente Memorial Descritivo tem por objetivo definir as obras e serviços de Arquitetura e demais para execução da Construção da nova Sede Administrativa e Pedagógica do Campus Canarana, localizado na Av. Rio Grande do Sul, nº 2131, St. Industrial, no município de Canarana, Estado de Mato Grosso.

Este memorial visa detalhar adequadamente os materiais a serem empregados na obra, cuja execução deverá seguir o Projeto Arquitetônico, assim como servir de parâmetro para a execução dos projetos complementares.

As recomendações contidas neste documento não esgotam o assunto, devendo ser observados os processos e técnicas usuais da construção civil, obedecendo-se as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), recomendações dos fabricantes, posturas e obrigações municipais.

## 2. GENERALIDADES

A. O projeto prevê a Construção da nova Sede Administrativa e Pedagógica – Campus Canarana, que abrigará alguns setores essenciais ao atendimento presentes no município.

B. O projeto abrange uma área de construção de 5.351,89m<sup>2</sup>, devendo ser executado dentro das normas de construção, obedecendo a desenhos e detalhes do projeto arquitetônico e complementares fornecidos, bem como seguindo as presentes especificações.

C. Fica entendido que o projeto arquitetônico, os projetos complementares e toda a documentação são suplementares entre si, de modo que qualquer detalhe que





se mencione em um documento e se omita em outro será considerado especificado e válido.

D. Os serviços não aprovados, ou que se apresentarem defeituosos em sua execução, serão demolidos e reconstruídos por conta, exclusiva, do construtor.

E. Todos os materiais a serem empregados na obra deverão atender às especificações do projeto e obedecer às especificações de qualidade e desempenho da ABNT. Caberá à fiscalização a aprovação dos materiais antes de sua utilização. Na ocorrência de comprovada impossibilidade de adquirir e empregar determinado material especificado deverá ser solicitada sua substituição, a juízo da fiscalização que analisará sua qualidade, resistência, aspecto e preço.

F. Os materiais que não satisfizerem às especificações, ou forem julgados inadequados, serão removidos do canteiro de serviço dentro de quarenta e oito horas a contar da determinação da Fiscalização.

G. O Projeto Arquitetônico da obra faz parte dos documentos, junto com o Memorial Descritivo, Planilha Orçamentária e Projetos Complementares:

- Projeto de Acessibilidade;
- Detalhamentos;
- Projeto de terraplenagem;
- Instalações Elétricas Predial de alta tensão;
- Cabeamento estruturado, automação e lógica;
- Instalações prediais de prevenção e combate a incêndio;
- Instalações de Sistemas de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA);
- Projeto de ar-condicionado;
- Instalações hidrossanitários;
- Projeto de drenagem pluvial;
- Estrutural – estrutura metálica e estrutura em concreto armado;
- Projeto de exaustão;

H. A execução dos serviços de construção obedecerá rigorosamente aos projetos e materiais especificados. Esclarecimentos adicionais deverão ser solicitados à



fiscalização. Nenhuma modificação poderá ser feita no projeto sem consentimento por escrito, da fiscalização e dos autores do projeto.

I. O presente memorial tem por objetivo discriminar os serviços e materiais a empregar, justificando o projeto executado e orientando a execução dos serviços na obra.

J. Qualquer dúvida nas especificações, caso algum material tenha saído de linha durante a obra, ou ainda caso se faça opção pelo uso de algum material equivalente, consultar a Gerência de arquitetura e infraestrutura do Instituto Federal de Mato Grosso, para que a reforma mantenha o padrão de qualidade, em todos os níveis da edificação.

K. A execução da obra, em todos os seus itens, deve obedecer rigorosamente aos projetos, seus respectivos detalhes e as especificações constantes neste memorial. Em caso de divergências deve ser seguida a hierarquia (em ordem decrescente) conforme segue, devendo, entretanto, ser ouvidos os respectivos autores e a fiscalização:

- 1º. Projeto arquitetônico;
- 2º. Memorial descritivo;
- 3º. Demais projetos complementares.

L. Todos os materiais e serviços aplicados na obra serão comprovadamente de primeira qualidade, satisfazendo as condições estipuladas neste memorial, os códigos, normas e especificações brasileiras, quando cabíveis. Os materiais e serviços somente poderão ser alterados mediante consulta previa aos autores do projeto e fiscalização, por escrito, havendo falta dos mesmos no mercado ou retirada de linha pelo fabricante.

M. É de responsabilidade exclusiva do LICITANTE, qualquer acidente que venha a ocorrer com o pessoal do mesmo ou a terceiros durante a vigência do contrato em razão da obra. É ainda de sua responsabilidade qualquer dano ou prejuízo causado a propriedades de terceiros ou do Contratante, bem como o pagamento de toda e qualquer indenização exigida em razão de negligência ou má condução da obra.

N. Será de inteira responsabilidade da contratada a concordância entre os projetos, o local de construção (topografia local) e as concessionárias (redes públicas).





O. A empreiteira deverá seguir rigorosamente o Cronograma Físico-Financeiro da obra. Este deverá ser mantido na obra para a orientação do empreiteiro e da fiscalização.

P. Não poderá a firma empreiteira, em hipótese alguma, alegar desconhecimento das cláusulas e condições estabelecidas nestas especificações, bem como de detalhes e exigências constantes dos projetos, que fazem parte integrante do contrato.

Q. A empreiteira será responsável pelas soluções técnicas necessárias para execução dos projetos.

R. A contratada deverá fazer uma revisão geral da obra, verificação do funcionamento, da segurança e do acabamento de todos os itens, tanto os executados por ela como os executados por terceiros.

S. Deverá ser mantido na obra, um Diário de Obra atualizado, onde serão anotadas todas as decisões tomadas pela fiscalização, bem como os acidentes de trabalho, dias de chuva e demais ocorrências relativas à obra.

T. Todos os serviços apresentados neste memorial descritivo devem atender aos requisitos mínimos apresentados no Caderno de Encargos da AGETOP – 2004.

U. Todos os pagamentos, taxas, impostos, multas, encargos sociais, indenizações, seguros e demais encargos que incidam, ou venham a incidir sobre a obra e seus funcionários, serão de total e exclusiva responsabilidade da empreiteira.

### **3. SERVIÇOS PRELIMINARES**

A. Placa de Obra: Padrão SINFRA de 3,0 m x 2,0 m plotada em chapa metálica 26, com dados da obra e colocada em vigotas de madeira medindo aproximadamente 6 cm x 12 cm, a 2,2 m da parte inferior da placa;

B. Barracão de Obras: Padrão SINFRA em chapa de madeira compensada, com escritório local, sanitários, podendo utilizar-se das instalações de água e energia elétrica que servem à Unidade. Deve conter o caderno de encargos, projetos, especificações e os livros e ocorrências necessários até o término da construção.



C. Toda a área do canteiro de obras deverá ser sinalizada, através de placas, indicações de perigo, instalações e prevenção de acidentes. Instalações apropriadas para combate a incêndio deverão ser previstas em todas as edificações e áreas de serviço. Todos os panos, estopas, trapos oleosos e outros elementos que possam ocasionar fogo deverão ser mantidos em recipientes de metal e removidos da obra e das adjacências a cada noite e, sobre nenhuma hipótese, serão deixados acumular. Todas as precauções deverão ser previstas para se evitar a combustão espontânea.

D. Equipamentos: Competirá a CONTRATADA o fornecimento de todo o ferramental, maquinaria e aparelhamento adequado a mais perfeita execução dos serviços contratados, bem como os equipamentos de proteção individual (EPI), proteção coletiva (EPC's), PPRA, PCMAT e PCMSO;

E. Demolições: As demolições deverão ser executadas com devido cuidado para não danificar partes adjacentes que forem ser preservadas. Todos os materiais oriundos de demolições ou remoções, julgados reutilizáveis pela FISCALIZAÇÃO, serão de propriedade do Instituto Federal de Mato Grosso -IFMT/MT. O destino dado a todos os materiais classificados como “entulho” da obra será de responsabilidade da CONTRATADA, que deverá dispô-los em local indicado, em conformidade com as leis e necessidades do município.

G. De início será feito a limpeza manual do terreno com raspagem superficial e locação convencional de obra através de gabarito de tábuas corridas pontaletadas, sem reaproveitamento.

H. De início, também serão feitas escavações manuais de valas em terra compacta; reaterro apiloado em camadas de 0.20m, utilizando material argilo-arenoso adquirido em jazida e; aterro interno (edificações) compactado manualmente.

I. Os quantitativos foram extraídos em maior parte de programas segue abaixo as disciplinas e os programas utilizados:

Projeto Arquitetônico – REVIT

Projeto Elétrico e Rede Lógica – Qibuilder, Qieletrico e Autocad



Projeto de Incêndio e SPDA - Qibuilder qiincendio qispda, AutoCad

Projeto de Hidrossanitário e Drenagem – REVIT e Autocad

Projeto de Ar-Condicionado – REVIT, Hourly Analysis, MSS-VRF (BR

Projeto de Cabeamento estruturado, automação e lógica;

Projeto de Estrutura de Concreto – EBERIQ

Projeto de Estrutura Metálica – Cypecad

Projeto de Terraplenagem;

Projeto de exaustão – Autocad



#### **4. ESPECIFICAÇÕES GERAIS: DEMOLIÇÕES E LIMPEZA**

O local para implantação dos blocos deverá ser regularizado e limpo.

##### **4.1 Demolição e movimentação de terra**

A. A identificação das áreas a serem demolidas devem ser consultadas a empresa de elaboração do projeto.

B. Caso haja demolições é necessário que as partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo demolição. Os materiais provenientes da demolição, reaproveitáveis ou não, serão convenientemente removidos para os locais indicados pela FISCALIZAÇÃO.

C. A demolição manual será executada progressivamente, utilizando ferramentas portáteis motorizadas ou manuais. Peças de grande porte de concreto poderão ser executadas com os equipamentos indicados para cada caso, segundo sempre as recomendações dos fabricantes.

D. As demolições devem obedecer aos itens e as localizações apresentadas em projeto e devem ser realizadas com extremo apuro técnico para se evitar danos que comprometam elementos a serem conservados.

E. A execução de serviços de Demolição deverá atender às especificações da NBR 5682, NR 18 e demais normas e práticas complementares.

##### **4.2 Sistemas Estruturais**

O projeto arquitetônico foi concebido para a utilização de estruturas e supra estruturas em concreto armado. O projeto estrutural deve ser concebido e compatibilizado com a arquitetura mediante ao cumprimento dos requisitos e critérios de todas as normativas correlatas ao tema.

Os projetos de arquitetura, da estrutura, das fundações, contenções e outras eventuais obras geotécnicas devem ser desenvolvidos com base nas características do local da obra (topográficas, geológicas etc.), avaliando-se convenientemente os riscos de deslizamentos, enchentes, erosões, vibrações transmitidas por vias férreas, vibrações transmitidas por trabalhos de terraplenagem e compactação do solo, ocorrência de



subsistência do solo, presença de crateras em camadas profundas, presença de solos expansíveis ou colapsáveis, presença de camadas profundas deformáveis e outros.

A tabela 1 apresenta alguns dos documentos mais importantes a se observar na concepção e compatibilização do projeto de arquitetura com o projeto de estrutura e fundações. Observar sempre as versões em vigor. E inserir referências técnicas e normativas necessárias a prover a segurança e durabilidade das estruturas concebidas.

Tabela 1: Normativas relativas ao desempenho de estruturas em concreto

Normativas de Desempenho Estrutural	
Código:	Título:
ABNT NBR 8044	Projeto Geotécnico - Procedimento
ABNT NBR 5629	Tirantes Ancorados no Terreno – Projeto e Execução
ABNT NBR 11682	Estabilidade de Encostas
ABNT NBR 6122	Projeto e Execução de Fundações
ABNT NBR 12722	Discriminação de Serviços para a Construção de Edifícios
ABNT NBR 5674	Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção
ABNT NBR 6118	Projeto de estruturas de concreto – Procedimento
ABNT NBR 6120	Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
ABNT NBR 6123	Forças devidas ao vento em edificações
ABNT NBR 8681	Ações e segurança nas estruturas – Procedimento
ABNT NBR 9574	Execução de impermeabilização

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT

Para obter informações precisas do projeto estrutural verificar o memorial descritivo da disciplina e os detalhamentos de projeto.



### 4.3 Sistema de Vedação

#### 4.3.1 Sistemas de Vedação Vertical

Os sistemas de vedação vertical são apresentados no projeto de arquitetura. Os sistemas devem ser executados de acordo com as normativas pertinentes inclusive na fase de aquisição dos materiais. A Tabela 2 indica algumas das normativas pertinentes.

Tabela 2: Normativas relativas aos sistemas de vedação

Normativas de Impermeabilização	
Código:	Título:
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
ABNT NBR 13281-2	Argamassas inorgânicas — Requisitos e métodos de ensaios Parte 2: Argamassas para assentamento e argamassas para fixação de alvenaria

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT

#### 4.3.2 Sistemas de Vedação Vertical Externa (SVVE) – Placa de Concreto pré-moldado

O sistema de vedação vertical externa será composto por painéis de concreto pré-moldado e chapisco. As placas serão ancoradas em fundações específicas, fixadas com elementos metálicos e grauteamento para assegurar a correta conexão entre as placas e fundações, e receberão tratamento com material selante flexível e impermeável, proporcionando vedação contra infiltrações e compensando possíveis dilatações do concreto





#### 4.3.3 Sistema de Vedação Vertical Interna – SVVI

O sistema de vedação vertical interna será composto por alvenaria em bloco cerâmico e reboco/emboço. As espessuras de revestimento em argamassa e do bloco cerâmico 8 furos vazados horizontalmente são apresentados na figura 01.

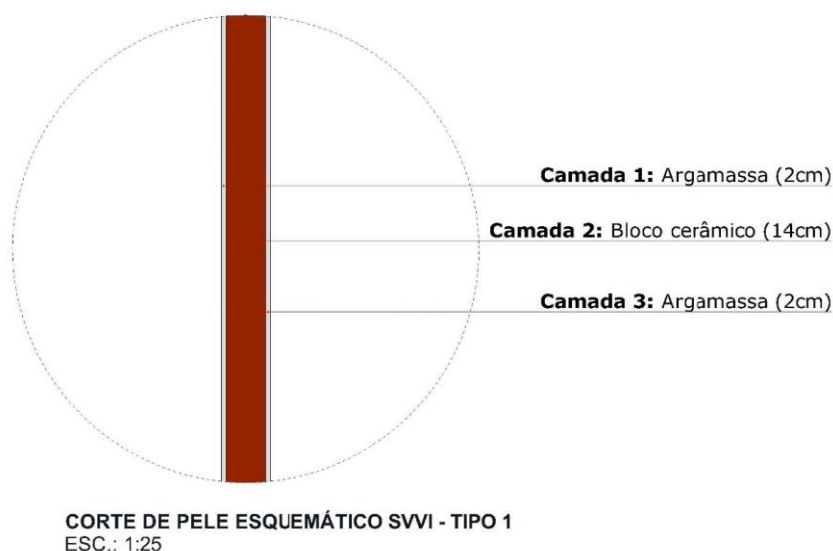


Figura 1: Corte de pele esquemático do SVVI

Fonte: Projeto de Arquitetura; Responsável Técnica

#### 4.3.4 Sistema de Vedação Vertical interna - Drywall com fibra de vidro

A instalação de divisória em drywall consiste na montagem de estruturas metálicas que servirão como suporte para as placas de gesso acartonado. As placas são fixadas nas estruturas por meio de parafusos, formando uma parede divisória. Os espaços entre as estruturas são preenchidos com fibra de vidro, proporcionando isolamento térmico e acústico. O acabamento inclui o tratamento das juntas com fitas e massa específica, resultando em uma divisória leve, versátil e pronta para receber pintura ou revestimento.



#### 4.3.5 Sistema de Vedação Vertical Interna - Drywall resistente a umidade

A instalação de divisória em drywall consiste na montagem de estruturas metálicas que servirão como suporte para as placas de gesso acartonado verde, resistentes a umidade. As placas são fixadas nas estruturas por meio de parafusos, formando uma parede divisória. O acabamento inclui o tratamento das juntas com fitas e massa específica, resultando em uma divisória leve, versátil e pronta para receber pintura ou revestimento.

#### 4.3.6 Sistema de Vergas e Contravergas

Portas, janelas ou aberturas em paredes de alvenaria exigem reforços estruturais, vergas - sobre o vão - e contravergas - abaixo da abertura, que melhoram a distribuição de cargas, evitam o aparecimento de trincas e impedem esforços sobre as esquadrias.

São previstas em projeto, que também e devem ultrapassar 25cm para cada lado do vão. Vãos maiores que 2m exigem elementos em concreto armado, com distribuição adequada de armaduras longitudinais e estribos.

#### 4.3.7 Divisória de Vidro

A. A divisória será composta por painel de vidro temperado incolor 10mm, e perfil de alumínio com acabamento natural, sendo este fixando no teto, piso e parede garantindo o alinhamento, nivelamento e fixação segura.

#### 4.3.8 Divisória de Granito

A. A divisória de granito São Gabriel (conforme indicado em projeto) deverá ser instalado nos banheiros, espessura de 2cm e as dimensões do painel deverão ser de acordo com projeto. As divisórias deverão ser de qualidade e instaladas por profissional capacitado e conforme fabricante.

B. Fixar elementos de sustentação, montantes, travessas etc., com parafusos adequados e próprios para o fim a que se destina. Posicionar as placas verticalmente conforme especificação da parede e de acordo com as instruções do



fabricante. Fornece todos os elementos de sustentação e fixação, conforme necessário. Usar somente fixações mecânicas. Verificar se todos os elementos de sustentação estão colocados e firmes, fornecendo fixação uniforme para o trabalho conforme esta Seção.

#### **4.4 Piso e Revestimento**

Todo o material a ser utilizado na pavimentação deverá, antes de sua execução ou assentamento, passar por um rigoroso controle de qualidade, assim como a regularização e compactação de todo o terreno a ser pavimentado. O Contrapiso/lastro concreto deverá ter traço 1:3:6 e espessura mínima 5 cm.

##### *4.4.1 Piso com placas de porcelanato 60x60cm*

A. O piso com placas tipo porcelanato natural retificado cinza claro modelo cimento com acabamento fosco, resistência à abrasão e dimensões 60x60cm, da Portobello ou similar. O piso de porcelanato deverá ser assentado com argamassa industrializada tipo AC-3.

B. O piso deverá ser previsto com caimento para ralos e/ou caixas sifonadas. Antes do assentamento do piso, a base deve estar devidamente preparada com uma superfície lisa e isenta de poeira e de qualquer irregularidade.

C. O revestimento dos pisos deve passar sempre por baixo do revestimento das paredes.

D. O rejuntamento será realizado com rejunte cimentício, cor cinza.

E. Será aplicado o piso em porcelanato, apenas nas áreas molhadas dos blocos, conforme projeto;

F. O construtor executará todos os rebaixos, recortes e furos necessários ao perfeito acabamento do serviço. Não serão aceitos pisos quebrados, rachados, emendados ou com más formações que lhe comprometam o aspecto estético ou a durabilidade. As amostras do porcelanato a serem usadas serão submetidas previamente à fiscalização.



#### 4.4.2 *Piso granilite*

A. Piso em argamassa alta resistência do tipo granilite acabamento polido com espessura mínima de 8mm, com juntas plásticas em quadros de 1 metro na cor natural, e em placas com dimensões de 100x100cm.

#### 4.4.3 *Soleiras em granito*

- A. As soleiras deverão ser em Granito São Gabriel, com 2cm de espessura e largura igual ao forramento e penetrarão 2,5 a 5cm de cada lado da alvenaria.
- B. Será assentada com traço de 1:2:3.
- C. Será utilizada a pedra em granito, com dimensões conforme Projeto Arquitetônico.
- D. As placas em granito deverão apresentar faces planas e arestas retas.
- E. O construtor executará todos os rebaixos, recortes e furos necessários ao perfeito acabamento do serviço. Não serão aceitas placas quebradas, rachadas, emendadas ou com más formações que lhe comprometam o aspecto estético ou a durabilidade.

#### 4.4.4 *Rodapés*

- A. Será do mesmo material do piso, de acordo com o projeto, preferencialmente embutido na parede.
- B. Os rodapés deverão ter 10 cm de altura, ser uniforme, de qualidade e com ótimo acabamento.

### 4.5 **Forro**

O projeto e execução do sistema de gesso acartonado seguirão as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em especial a NBR 15758-1:2016 - Sistemas Construtivos em Chapas de Gesso para Revestimento - Requisitos e Métodos de Ensaios.



#### 4.5.1 Forro de Gesso Acartonado

##### A. Elementos Construtivos:

O sistema de gesso acartonado será composto por estrutura metálica galvanizada, formada por perfis metálicos tipo guias e montantes, fixados no substrato conforme projeto estrutural específico. A fixação será realizada por meio de buchas e parafusos adequados.

##### B. Revestimentos

O revestimento será feito com placas de gesso acartonado do tipo Standard, com espessura de 5 a 12 milímetros, proporcionando resistência e estabilidade ao sistema. As emendas entre as placas serão tratadas com fita de papel micro perfurada e massa específica para gesso, assegurando uniformidade e resistência.

##### C. Placas

Serão utilizadas placas de gesso acartonado de alta densidade, que ofereçam desempenho acústico e térmico adequado ao ambiente. As placas poderão ser do tipo Standard, resistente à Umidade (RU) ou resistente ao Fogo (RF), conforme a necessidade de cada área.

##### D. Instalações Elétricas e Hidráulicas

O sistema de gesso acartonado permitirá o embutimento de instalações elétricas e hidráulicas. As aberturas necessárias para passagem de conduítes, tubulações e caixas elétricas serão previamente demarcadas no projeto e executadas com precisão.

##### E. Tratamento de Juntas

As juntas entre as placas de gesso acartonado serão tratadas com massa látex, específica para juntas, com duas demãos, proporcionando um acabamento liso e uniforme. Após a secagem, será realizada a lixagem para obter um acabamento final.

##### F. Pintura

A superfície do sistema de gesso acartonado será preparada para receber a pintura final, utilizando selador apropriado. A cor da pintura do forro será em tinta látex acrílico na cor branco gelo premium



#### 4.5.2 Forro acústico gyptone

O sistema de forro acústico gyptone será composto por estrutura metálica galvanizada, formada por perfis metálicos tipo guias e montantes, fixados no substrato conforme projeto estrutural específico. A fixação será realizada por meio de buchas e parafusos adequados.

Serão utilizadas placas gyptones com espessura que ofereçam desempenho acústico e térmico adequado ao ambiente. As placas deverão ser resistentes à Umidade (RU) ou resistente ao Fogo (RF), conforme a necessidade de cada área.

Obs: Entrega Técnica

Após a conclusão da instalação, será realizada uma entrega técnica, com a presença do responsável técnico, para verificar o correto funcionamento do sistema, a qualidade dos acabamentos e o atendimento às normas técnicas.

#### 4.6 Pintura

Antes do início de qualquer trabalho de pintura, devem ser apresentadas amostras de todos os materiais para a aprovação da fiscalização. As amostras das tintas serão executadas em dimensões mínimas de 0,50x1,00m no próprio local a que se destina, para aprovação da Fiscalização. As cores das tintas poderão ser alteradas, a critério da Fiscalização, desde que aprovado pelo projetista de Arquitetura, mantendo-se o mesmo tipo e padrão de qualidade.

Deverão ser usadas as tintas já preparadas em fábricas, não sendo permitidas composições, salvo se especificadas pelo projeto ou Fiscalização. As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas na proporção recomendada. Todos os materiais deverão ser recebidos em seus recipientes originais, contendo as indicações do fabricante, identificação da tinta, numeração da fórmula e com seus rótulos intactos.

Deverão ser tomados todos os cuidados com a finalidade de evitar respingos e escorrimientos nas superfícies não destinadas à pintura, utilizando-se papel, fitas,





encerados e outros. Os respingos inevitáveis serão removidos com solvente adequado enquanto a tinta estiver fresca.

Deverá ser realizado todo e qualquer arremate na pintura de paredes forros e elementos metálicos necessário para o perfeito acabamento da obra ou apontado pela Fiscalização. Em todas as superfícies rebocadas, deverão ser verificadas eventuais trincas ou outras imperfeições visíveis, aplicando-se enchimento de massa corrida, conforme o caso, e lixando-se levemente as áreas que não se encontrem bem niveladas e aprumadas. As superfícies deverão estar perfeitamente secas, sem gordura, lixadas e seladas com Selador Acrílico Incolor para receber o acabamento.

#### *4.6.1 Pintura Externa*

A. As paredes externas receberão argamassa de reboco ou emboço com adição de impermeabilizante, nas quantidades indicadas pelo fabricante, na altura de 100 cm, partindo do piso, para evitar infiltrações por capilaridade advindas do solo.

B. O impermeabilizante deverá ser de marca de 1ª qualidade: ECOPRIME, SIKA ou similar.

C. A pintura externa das platibandas deverá ser com tinta acrílica premium com acabamento fosco, cor conforme indicado em projeto.

#### *4.6.2 Pintura Interna*

A. As paredes internas receberão argamassa de reboco com adição de impermeabilizante, nas quantidades indicadas pelo fabricante, na altura de 150 cm, partindo do piso, na face externa e na altura 100 cm, partindo do piso, na face interna, para evitar infiltrações por capilaridade vindas do solo ou por água de respingo.

B. O impermeabilizante deverá ser de marca de 1ª qualidade: ECOPRIME, SIKA ou similar.

C. Pintura interna para paredes em alvenaria dos blocos serão em tinta acrílica premium com acabamento fosco na cor branco, conforme indicado em projeto;



#### *4.6.3 Massa látex em paredes, duas demãos*

A. Será executada camada de massa látex sobre fundo selador como fundo preparador para a pintura látex. O material deve ser de 1ª qualidade, garantindo superfície homogênea e de fabricante idôneo.

#### *4.6.4 Piso cimentado*

A. Será executada camada de aplicação de selador acrílico premium sobre o piso cimentado, para posterior aplicação de tinta acrílica premium na cor cinza claro. O material deve ser de 1ª qualidade, garantindo superfície homogênea e de fabricante idôneo.

#### *4.6.5 Tetos*

A. Em laje e gesso serão pintados com tinta látex premium na cor branco neve com acabamento fosco e previamente emassados com massa látex branco.

#### *4.6.6 Estrutura metálica*

A. Receberá pintura com resina Alquílica Dupla Função – DF (fundo anticorrosivo e acabamento), cor a definir, sendo que antes dessa pintura as peças deverão ser previamente bem limpas. A aplicação deverá ser feita em camada de 50 microns (medidas na película seca), usando diluentes indicados pelo fabricante correspondente da resina utilizada (RENNER, referência NR410 ou equivalente). A pintura deverá ser feita antes da montagem e após, retoques localizados nos furos, soldas e arranhões.

### **4.7 Revestimentos**

#### *4.7.1 Chapisco*

Aplicado tanto em estrutura de concreto, alvenarias, muros, deverão ser previamente preparadas. A argamassa será no traço 1:3 com preparo em betoneira, espessura de 0,5 mm.



#### 4.7.2 Emboço

A. O revestimento das paredes será com emboço usando argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:2:8 com 20mm de espessura, sem peneirar e com acabamento esponjado para recebimento do revestimento cerâmico.

B. Os emboços serão regularizados e desempenados com régua e desempenadeira, com superfícies perfeitamente planas, não sendo tolerada qualquer ondulação e desigualdade de alinhamento das superfícies.

C. Os revestimentos de argamassa deverão apresentar superfícies perfeitamente desempenadas aprumadas, alinhadas e niveladas. A mescla dos componentes das argamassas será feita com o devido cuidado para que a mesma adquira perfeita homogeneidade. As superfícies de paredes serão limpas e abundantemente molhadas antes do início dos revestimentos. O revestimento só será iniciado após embutidas todas as canalizações que sob eles passarem.

#### 4.7.3 Reboco

A. O revestimento das paredes reboco usando argamassa mista de cimento, cal hidratada e areia no traço 1:2:8 com 20mm de espessura, peneirada e com acabamento esponjado.

B. Os revestimentos de argamassa deverão apresentar superfícies perfeitamente desempenadas aprumadas, alinhadas e niveladas. A mescla dos componentes das argamassas será feita com o devido cuidado para que a mesma adquira perfeita homogeneidade. As superfícies de paredes serão limpas e abundantemente molhadas antes do início dos revestimentos. O revestimento só será iniciado após embutidas todas as canalizações que sob eles passarem.

#### 4.7.4 Revestimento Cerâmico 25X35cm

A. Nas paredes dos banheiros e áreas molhadas serão instalados revestimentos cerâmicos branco retificado tipo acetinado, esmaltado, liso, 25x35cm, indicado para parede de área molhada interna, de primeira qualidade. Marca: Eliane, Portinari, Ceusa, Formigres ou equivalente.



B. Serão assentados com argamassa pré-fabricada de cimento colante, juntas em amarração, incluindo serviço de rejuntamento de 2mm à 3mm na cor branca, com acabamento brilhante, assentadas do piso ao teto em junta prumo sobre emboço, traço 1:4 (cimento e areia média lavada), com argamassa tipo ACIII de cimento/cola.

Obs.:

- Qualquer elemento em porcelanato ou cerâmico deverá ser assentado sobre o emboço curado, o tempo de cura será de no mínimo 7 dias. A parede deverá estar livre de infiltrações ou qualquer outro tipo de umidade. Para porcelanatos ou cerâmicas externas a argamassa de assentamento deverá ser própria para exterior, de primeira qualidade, e o rejunte do tipo flexível para áreas externas.

- Executar instalação de revestimentos das paredes sempre alinhados com o assentamento do revestimento de piso, conforme detalhe de paginação de PROJETO ARQUITETÔNICO

## **4.8 Cobertura**

### **4.8.1 Calhas**

A. As calhas metálicas devem ser de acordo com o projeto de drenagem, visando o bom desempenho de escoamento de água pluvial da cobertura em laje.

### **4.8.2 Rufo Pingadeiras**

A. Serão instalados rufos pingadeiras no topo de todas as platibandas, modelo corte 33, nas dimensões de 5,5 x 22,0 x 4,0 cm ou adequar de acordo com a platibanda, fabricadas em chapa galvanizada nº26, nos locais indicados na planta de cobertura do projeto de arquitetura.

B. Os rufos capas pingadeiras. Serão fixados por 2 arrebites 1 de cada lado da parede, e a cada 1,5m, no topo da parede da platibanda, estes deverão proteger a parede do escoamento da água, que cai sobre a parede trazendo o acúmulo de sujeira e danificando a pintura.



C. As emendas nos elementos de chapa metálica serão executadas por rebitagem e soldagem, devendo as superfícies de soldagem serem previamente limpas e estarem isentas de graxa.

#### *4.8.3 Rufo externo*

A. Serão instalados rufos externos no encontro entre a telha e a platibanda, no sentido paralelo a calha, nas dimensões especificadas no projeto de águas pluviais, fabricadas em chapa galvanizada nº26, nos locais indicados na planta de cobertura do projeto de arquitetura.

B. Deve-se cortar longitudinalmente a alvenaria da platibanda, na espessura do reboco; embutir a aba do rufo e realizar a vedação da ligação rufo-parede com silicone, de modo a garantir a estanqueidade a água.

C. As emendas nos elementos de chapa metálica serão executadas por rebitagem e soldagem,

devendo as superfícies de soldagem serem previamente limpas e estarem isentas de graxa.

#### *4.8.4 Rufo interno*

A. Serão instalados rufos internos no encontro entre a telha e a platibanda, no sentido ortogonal a calha, nas dimensões especificadas no projeto de águas pluviais, fabricadas em chapa galvanizada nº26, nos locais indicados na planta de cobertura do projeto de arquitetura.

B. Deve-se cortar longitudinalmente a alvenaria da platibanda, na espessura do reboco; embutir a aba do rufo e realizar a vedação da ligação rufo-parede com silicone, de modo a garantir a estanqueidade a água.

C. O serviço de instalação dos rufos internos deverá anteceder ao da colocação provisória de telhas e deverá estar concluído antes do arremate final da cobertura, ocasião em que serão exigidos, a critério da fiscalização, os testes para verificação de declividades corretas e de perfeita estanqueidade nas emendas.



D. As emendas nos elementos de chapa metálica serão executadas por rebiteagem e soldagem, devendo as superfícies de soldagem serem previamente limpas e estarem isentas de graxa.

#### *4.8.5 Laje pré-moldada*

A. Deverá ser realizada impermeabilização da superfície da laje com impermeabilizante 2 demãos, em toda extensão da laje a ser construída para suporte do reservatório de água.

B. As demais lajes do projeto deverão ter superfície plana e seguir adequadamente o projeto específico, com acabamento e pintura.

#### *4.8.6 Telha Metálica termoacústica*

A. Telha galvalume com isolamento termoacústico em espuma rígida de poliuretano (PU) injetado, espessura de 30 mm, densidade de 35 kg/m<sup>3</sup>, revestimento em telha trapezoidal nas duas faces com espessura de 0,50 mm cada, pré-pintada na cor branca.

### **4.9 Esquadrias**

As esquadrias de madeira, alumínio e vidro obedecerão rigorosamente aos projetos apresentados. Ao chegarem na obra, as esquadrias serão inspecionadas, sendo recusadas as unidades que apresentarem sinais de empeno, descolamento ou outros defeitos.

As guarnições das portas que forem indicadas serem de madeira em projeto, serão de madeira-de-lei, sendo os portais fixados com espuma expansiva de poliuretano e os alizares com prego sem cabeça para o melhor acabamento.

O núcleo das portas, independentemente do tipo, terá espessura tal que garanta o perfeito embutimento das fechaduras, não podendo apresentar folga ou sobressalto.





#### 4.9.1 *Portas em vidro laminado*

A. As portas de vidro serão em vidro laminado, conforme projeto de Arquitetura e fixada conforme especificações do fabricante.

#### 4.9.2 *Portas de alumínio*

A. Portas serão de alumínio com acabamento natural, de acordo com lista de esquadrias do projeto arquitetônico, o material a ser usado na sua confecção deverá estar aparelhada, plaine, sem descolamentos ou outros defeitos e que não sejam confeccionados com alumínio.

B. As portas deverão ser de boa qualidade e serão recusadas as peças que apresentarem

quaisquer defeitos de esquadro, acabamento, material ou dimensões.

C. Os batentes serão de alumínio com 4cm de espessura, embutidos nas paredes ou fixados com poliuretano, deverão estar alinhados, no prumo e atenção deve ser dada a espessura da parede.

D. O núcleo das portas, independentemente do tipo, terá espessura suficiente que garanta o perfeito embutimento das fechaduras, não apresentando folga ou sobressalto.

#### 4.9.3 *Portas veneziana de alumínio*

A. Portas serão de alumínio com acabamento natural, de acordo com lista de esquadrias do projeto arquitetônico, o material a ser usado na sua confecção deverá estar aparelhada, plaine, sem descolamentos ou outros defeitos e que não sejam confeccionados com madeira.

B. As portas deverão ser de boa qualidade e serão recusadas as peças que apresentarem quaisquer defeitos de esquadro, acabamento, material ou dimensões.

D. O núcleo das portas, independentemente do tipo, terá espessura suficiente que garanta o perfeito embutimento das fechaduras, não apresentando folga ou sobressalto.

E. As portas de alumínio possuirão acabamento natural, e sem pintura.



#### 4.9.4 *Portas de madeira*

A. Portas serão de madeira, de acordo com lista de esquadrias do projeto arquitetônico, o material a ser usado na sua confecção deverá estar aparelhada, plano, sem descolamentos ou outros defeitos e que não sejam confeccionados com madeira.

B. As portas deverão ser de boa qualidade e serão recusadas as peças que apresentarem quaisquer defeitos de esquadro, acabamento, material ou dimensões.

C. Os batentes serão de madeira com 4cm de espessura, embutidos nas paredes ou fixados com poliuretano, deverão estar alinhados, no prumo e atenção deve ser dada a espessura da parede.

D. O núcleo das portas, independentemente do tipo, terá espessura suficiente que garanta o perfeito embutimento das fechaduras, não apresentando folga ou sobressalto.

#### 4.9.5 *Portas de alumínio com barra de apoio e chapa metálica*

A. Nos sanitários acessíveis, deverão ser instaladas as portas de abrir 90 cm x 210 cm em alumínio, com barra de apoio conforme NBR 9050/2020. Com 02 dobradiças em ferro polido, com tarjeta do tipo livre/ocupado, conforme indicado em projeto de arquitetura.

B. As portas de alumínio possuirão acabamento natural pré pintada com tinta esmalte na cor branca.

#### 4.9.6 *Janelas de vidro e alumínio*

A. As janelas serão em vidro temperado liso de 8mm , conforme indicado em projeto;

B. Os caixilhos serão de alumínio do tipo maxim-ar e correr, inclusa guarnição e contramarco, devidamente fixadas na pele de vidro. Todas de acordo com quadro de aberturas em projeto de arquitetura.

C. As esquadrias em alumínio terão acabamento natural, sem pintura;



#### 4.9.7 Vidros

A. Serão utilizados vidros temperado lisos de 8mm nas janelas; e vidros laminado de 10mm nas portas. Indicados em projeto e planilha orçamentária, os visores com moldura em esquadria de alumínio terão vidros temperados incolor, espessura 10 mm, com fornecimento e instalação, inclusive massa para vedação.

#### 4.9.8 Pele de vidro

A. As fachadas em vidro laminado fumê serão instaladas nas paredes externas, conforme indicado em projeto arquitetônico, espessura mínima do vidro em 8mm. O perfil metálico deverá ser em alumínio preto, com brilho. Sua instalação deve seguir o manual do fabricante.

#### 4.9.9 Peitoril Janelas em granito

A. Os peitoris das janelas deverão ser em Granito São Gabriel, com 2cm de espessura e largura igual ao forramento e penetrarão 2,5 a 5cm de cada lado da alvenaria.

B. Será assentada com traço de 1:2:3.

C. Será utilizada a pedra em granito, com dimensões conforme Projeto Arquitetônico.

D. As placas em granito deverão apresentar faces planas e arestas retas.

E. O construtor executará todos os rebaixos, recortes e furos necessários ao perfeito acabamento do serviço. Não serão aceitas placas quebradas, rachadas, emendadas ou com más formações que lhe comprometam o aspecto estético ou a durabilidade.



#### **4.10 Acessibilidade**

##### *4.10.1 Placas de sinalização e identificação de ambiente em braille*

A. Compreende o fornecimento e a instalação placas de sinalização e identificação em braille para a acessibilidade de pessoas com deficiência visual.

B. As placas devem ser indicativas em acrílico e=2mm, em braille, com esferas em inox e texto em alto relevo, dim.: 8 x 28 cm.

C. Sinalização de portas e passagens devem possuir informação visual, associada a sinalização tátil. Devem ser sinalizadas com números e/ou letras e/ou pictogramas e ter sinais com texto em relevo, incluindo Braille. A execução das instalações só poderá ser feita por pessoal especializado, que já tenha executado obras similares, ficando a CONTRATADA responsável pela equipe indicada.

##### *4.10.2 Acionador de alarme*

A. Será instalado acionador de alarme em todos os banheiros acessíveis conforme descrito em projeto de acessibilidade. O serviço deverá ser executado por um profissional devidamente capacitado.

##### *4.10.3 Avisador sonoro visual*

A. Será instalado avisador sonoro visual tipo sirene em todos os banheiros acessíveis conforme descrito em projeto de acessibilidade. O serviço deverá ser executado por um profissional devidamente capacitado.

##### *4.10.4 Piso tátil*

A. Serão instalados na circulação para auxiliar na utilização, com independência, da edificação por pessoas com deficiência visual. Piso tátil de alerta e direcional deverão ser em peças individuais em aço inox, fixadas sobre o piso, 25 x 25 cm, seguindo gabarito de colocação fornecido pelo fabricante. Além das faixas direcionais, deverá ser aplicado nas mudanças de níveis das áreas internas, como escadas, rampas, elevadores e mudanças de nível. Todo degrau de escada deverá ter



sinalização visual na borda do piso, em cor contrastante com a do acabamento, medindo entre 0,02 m e 0,03m de largura, conforme NBR 9050/2020 e NBR 16537:2024.

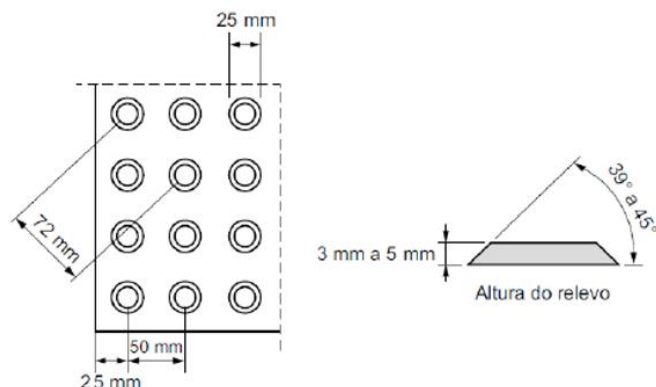


Figura 2: Relevo do piso tátil de alerta

Fonte: ABNT 16537:2024

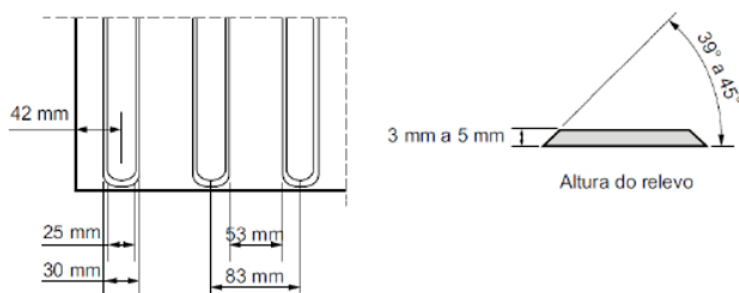


Figura 3: Relevo do piso tátil direcional

Fonte: ABNT 16537:2024

#### 4.10.5 Piso tátil externo

A. O Ladrilho hidráulico colorido com 25x25cm de acordo com o projeto, ante derrapante, com superfície de relevo tronco-cônico com medidas e distância de disposições conforme projeto.

B. O piso tátil de alerta deve ser cromo diferenciado ou deve estar associado à faixa de cor contrastante com o piso adjacente conforme norma ABNT 16537:2024.

C. Os ladrilhos serão fixados com cimento e argamassa colante. Poderá fixar gabaritos, distantes 2 a 3 m entre si, com uma linha entre eles, para se usar como referência do nivelamento da superfície das peças. As cores utilizadas em projeto para



diferenciar o piso direcional e alerta, não deve ser seguida, visto que não necessita que pisos de alerta e direcional sejam de cores diferentes.

D. Aplicar sobre a base já seca uma camada de argamassa, numa área de aproximadamente 1 m, e, em seguida, raspar essa camada, retirando o excesso de argamassa. Os ladrilhos devem ser assentados secos, sem impurezas, batendo-os levemente, para perfeito encaixe e nivelamento entre as unidades.

OBS: Os ladrilhos foram orçados medindo 0,25m x 0,25m a unidade, em algumas situações os ladrilhos deverão ser cortados conforme necessidade obedecendo as dimensões especificadas em projeto.

### **Especificações para aplicação**

CONTRAPISOS: Deve ser lisa, nivelada, resistente, homogênea e não oca, permanentemente seca, (cabe ao engenheiro responsável pela obra assegurar a existência de membranas impermeáveis para os substratos em contato com o solo ou que possam gerar umidade ascendente), isenta de óleos, adesivos betuminosos, graxa, gesso ou sujeiras que possam impedir a adesividade da massa de preparação. Em áreas ou regiões com falta de aderência ou de laminações entre o concreto e a camada superior (base para aplicação do piso) não será autorizada à instalação do piso.

UMIDADE: Todo contrapiso térreo deve estar totalmente impermeabilizado e seco. A umidade máxima permitida é de 2,5% sob teste de umidade. Existindo sinais de umidade, o piso não poderá ser aplicado. É necessário certificar-se da origem da umidade. Caso seja do processo natural de cura do contrapiso recente ou novo, devem se aguardar mais alguns dias para completar a secagem do mesmo. Persistindo a umidade, o contrapiso deve ser refeito e devidamente impermeabilizado para aplicação do piso vinílico ou natural. Recomenda-se que sejam consultadas empresas especializadas em impermeabilização. Obs. O tempo necessário para que uma base de concreto se torne seca depende de muitos fatores, tais como projeto de laje, temperatura ambiente e umidade, especificações do concreto, a relação de água/cimento empregada, acabamento superficial, etc. Devido a essas variáveis torna-





se difícil estabelecer o tempo exato de secagem; assim sendo, recomenda-se uma semana por centímetro de espessura do concreto como sendo um intervalo de tempo razoável.

**TEMPERATURA DO AMBIENTE:** Deve se estar atento a temperatura para utilização da argamassa, pois ela tem duração de duas horas e meia em temperatura igual ou inferior a 20C°. Se após esse período a mistura não for utilizada, deverá ser descartada.

**INSTALAÇÃO:** As peças precisam estar limpas e secas, livres de qualquer resíduo que prejudique a aplicação da argamassa. A guarda dos produtos adquiridos deve ser em local fresco e arejado. As informações sobre armazenamento adequado devem ser fornecidas pelo fabricante. Ainda assim, vale seguir algumas orientações básicas, como: manter as embalagens em local coberto; separar caixas de acordo com nome do produto, calibre e tonalidade; empilhar as caixas na vertical sobre estrados de madeira (sempre observar o empilhamento máximo permitido); manter a etiqueta das caixas para fora, de modo que fiquem visíveis.

**ACABAMENTOS:** Enquanto as peças são aplicadas, é necessário eliminar o excesso de argamassa. Para isso, a superfície do porcelanato deve ser limpa com auxílio de uma esponja ou pano de algodão úmido. Esse processo precisa ser realizado até uma hora depois de assentar o revestimento para evitar o endurecimento da argamassa — que pode danificar o piso.

**CONDIÇÕES DE TRABALHO:** O piso deverá ser instalado depois de concluídos todos os serviços de revestimento e fechamento da caixilharia e o término dos trabalhos de pintura, eletricidade, instalação de vidros, ar condicionado, e quaisquer serviços que possam danificar o piso. Caso isso não seja possível, deve-se prever uma proteção a fim de não danificar o piso já instalado. O ambiente de trabalho deve ser iluminado e ventilado, permitindo ao instalador a perfeita execução de seu trabalho.



#### *4.10.6 Guarda-corpo e corrimão em aço inox*

- A. Guarda-corpo com corrimão duplo executado com montantes de tubos de aço inox. O guarda-corpo terá altura de 110cm e diâmetro 2" e 1.1/2", e corrimão com alturas de 92cm e 70cm e diâmetro de 2" (conforme NBR 9050/2020, item 6.9.3.2).
- B. Guarda-corpo sem corrimão, será executado com montantes de tubos de aço inox e possuirá altura de 110cm e diâmetro de 2" e 1.1/2";
- C. Corrimão duplo sem guarda-corpo será executado com montantes de tubos de aço inox e possuirá altura de 92cm e 70cm e diâmetro de 2" e 1.1/2";
- D. Realizar acabamento com pintura esmalte sintética acetinada na cor branca;
- E. Executar guia de balizamento e sinalização em braille no prolongamento do corrimão. (conforme NBR 9050/2020)

### **4.11 Equipamentos sanitários**

#### *4.11.1 Bancadas de granito com espelho*

A. As bancadas serão em granito na cor São Gabriel, conforme indicado em projeto, de 2cm de espessura, bordas abauladas e rodapié de 10,0 cm, polido em todas as faces visíveis. Toda a calafetação da pedra deverá ser feita com massa plástica. As cubas nas bancadas serão de embutir e redonda, com medidas de 30x30cm ou equivalente.

B. Nas demais áreas (locais de preparo de alimentos) deverá ser instalado bancadas em granito cor São Gabriel com instalação de cubas de embutir em inox, nas dimensões apresentadas em projeto ou equivalentes.

*Observação:* o espelho descrito do item 4.14.1, indicado é referente ao rodapié da bancada.

#### *4.11.2 Saboneteira plástica automático tipo dispenser*

A. A Instalação de saboneteira plástica automática tipo dispenser para sabonete líquido com reservatório de 800 a 1500ml, conforme planilha orçamentária. A fixação



pode ser por parafusos e buchas, necessitando de instalação feita por profissional com as ferramentas adequadas, sendo mais indicada por garantir segurança e durabilidade.

B. Há também as saboneteiras fixadas com ventosas, mas nesse caso a capacidade deve ser em torno de 800ml, ou então as ventosas não suportarão. Essas saboneteiras de parede podem ser utilizadas também para álcool em gel. Para instalação faça a marcação das posições de furação, utilizando a base do acessório como gabarito. Observe que os furos devem estar nivelados e ser posicionados na horizontal. Nas paredes com azulejo tenha cuidado durante a furação para evitar que a broca danificando o acabamento da parede.

- **Atenção:** observe a correta localização dos canos de água que podem se encontrar embutidos na parede, de forma que estes não sejam perfurados.

Instalar saboneteira em plástico os halls sanitários, lavabos e banheiros acessíveis conforme projeto.



Figura 4 – Saboneteira plástica tipo dispenser de 800 a 1500ml

Fonte: Responsável técnica

#### *4.11.3 Papeleira plástica tipo dispenser*

A. Instalação de porta-papel higiênico rolo em plástico com capacidade de um rolo de 200 a 500 metros e serrilhas nas extremidades da saída do papel para facilitar seu corte, material em plástico de alta qualidade e resistência a impactos, com fechadura de trava. Instalação através de buchas e parafusos e instalado a 100cm do piso acabado a sua base

B. Atenção: deve-se colocar buchas plásticas nos furos, e fixar a base na parede através dos parafusos utilizando uma chave de fenda. O porta papel para rolo grande deve ser instalado conforme detalhe do projeto arquitetônico.



C. Instalar papelreira em plástico em todos os halls sanitários, lavabos e banheiros acessíveis conforme projeto.



Figura 5 – Papeleira plástica tipo dispenser

Fonte: Responsável técnica

#### *4.11.4 Porta papel toalha em plástico tipo dispenser*

A. Instalação de porta-papel toalha interfolha em plástico ABS, capacidade para até 500 folhas com 02 dobras ou 250 folhas com 03 dobras, no acabamento inox, deve-se marcar as posições de furação, utilizando a base do acessório como gabarito. Os furos devem estar nivelados e ser posicionados na horizontal. Deve-se utilizar brocas de 6mm com ponta de metal duro para os furos. Nas paredes com azulejo tenha cuidado durante a furação para evitar que a broca deslize, alterando a posição do furo ou danificando o acabamento da parede, locais indicados em projeto.

B. Instalar toalheiro em plástico os halls sanitários, lavabos e banheiros acessíveis conforme projeto.

C. A instalação das cubas deverá ser feita nos locais indicados em projeto.

Todo material deverá ser testado antes de seu recebimento ou instalação. O aparelho será cuidadosamente instalado na bancada de modo a obter-se uma vedação perfeita, devendo ser observado o alinhamento necessário em relação às paredes e pisos dos ambientes onde foram assentados os respectivos aparelhos.



Figura 6 – Porta papel toalha tipo dispenser

Fonte: Responsável técnica



#### 4.11.5 Secador de mãos

A. Instalação de Secador de mãos elétrico de alto tráfego com ar frio de alta velocidade para mãos, com sensor eletrônico, em aço inox, local de instalação indicado em projeto arquitetônico e projeto elétrico



Figura 7 – Secador de mãos elétrico

Fonte: Google imagens

#### 4.11.6 Tanque em plástico sem coluna tamanho médio

A. Será instalado tanque nos (DML), de louça sem coluna tamanho médio, 40L ou equivalente, incluso sifão tipo garrafa em PVC, válvula plástica e torneira de metal cromado padrão popular conforme projeto e planilha orçamentária.



Figura 8 – Tanquel plástico sem coluna

Fonte: Google imagens

#### 4.11.7 Torneira automática

A. Será fornecida e instalada torneira com fechamento automático, metálica cromada 1/2", sanfonada, para cuba de apoio e lavatórios para PCD, padrão popular com engate flexível em inox, 1/2"x30cm, conforme projeto hidráulico e planilha orçamentária, local de instalação indicado no projeto arquitetônico.

B. Aplique massa de vedação, ao redor do buraco na bancada para instalar a torneira no lavatório. Monte a canopla e por baixo do tampo (ou louça) rosqueie a porca



arruela, apertando-a firmemente, com o auxílio de uma ferramenta. A torneira deverá ser conectada ao ponto de saída de água através de uma ligação flexível, que contém em sua embalagem as informações necessárias para sua instalação.

#### *4.11.8 Torneira de silicone flexível*

A. A torneira deverá ser de mesa com misturador de silicone flexível. Bica móvel, 1/4 de volta, com superfície cromada. Bica flexível para maior área de alcance do jato de água da torneira em metal cromado e de marca de primeira qualidade, instalação na copa.

#### *4.11.9 Torneira cromada bico de jardim/tanque*

A. Será fornecida e instalada torneira cromada sem bico para tanque 1/2", de parede, padrão popular conforme projeto hidráulico e planilha orçamentária.

B. Monte a canopla (caso haja), passe fita de vedação e rosqueie a torneira no ponto de água. E por último fixe a canopla.

#### *4.11.10 Vaso sanitário com caixa acoplada*

A. Instalação de bacia sanitária acessível de louça sem abertura frontal para caixa acoplada na cor branco, incluso assento em polipropileno com fechamento suave, conjunto de fixação, anel de vedação e engate flexível metálico diâmetro 1/2". A bacia com o assento deverá ter altura de 0,46m e o acionamento via válvula, conforme norma ABNT NBR 9050/2020.



Figura 9 – Vaso sanitário acessível com caixa acoplada

Fonte: Google imagens





#### 4.11.11 *Vaso sanitário com caixa acoplada*

A. Instalação de bacia sanitária de louça sem abertura frontal com caixa acoplada na cor branco, incluso assento em polipropileno com fechamento suave, conjunto de fixação, anel de vedação e engate flexível metálico diâmetro 1/2".



Figura 10 – vaso sanitário convencional

Fonte: Google Imagens

#### 4.11.12 *Mictório*

A. Instalação de mictório sinfonado individual de louça na cor branca, com válvula embutida, conjunto de ligação ajustável em plástico branco, com tubo, canopla e espude.



Figura 11 – Mictório

Fonte: Site Deca

#### 4.11.13 *Espelho cristal 4mm*

A. Será instalado espelho cristal 4mm sem moldura em alumínio colado na parede dos halls banheiros, acima do rodamão das bancadas em granito conforme projeto arquitetônico. O serviço deverá ser executado por um profissional devidamente capacitado e de acordo com o fabricante e utilizando materiais de 1ª qualidade.



#### 4.11.14 *Acabamento hidráulicos, canoplas*

A. Deverão ser instalados todos em todos os registros, acabamentos hidráulicos que estejam danificados ou faltando, tipo canoplas inox, mecanismos de abertura.

#### 4.11.15 *Bebedouro – Purificador de água*

A. Os purificadores de água geralmente possuem um filtro acoplado. É importante verificar sempre a época de troca do filtro de acordo com o volume de utilização. A qualidade da água fornecida deve ser prezada e a filtragem é fator fundamental. A instalação deverá ser feita na parede indicada em projeto arquitetônico ou hidrossanitário. É requerida uma tomada de energia com tensão de alimentação de 110V ou 220V, dependendo do modelo. Um dado importante a se observar é a alimentação de água, verificar a entrada e instalação conforme fabricante. Um registro de serviço também deve ser instalado na tomada de água que irá alimentar o bebedouro. Esse um registro, que, em geral é de meia polegada ou conforme projeto é acionado para permitir a troca do refil do filtro e fazer manutenções diversas.

B. O filtro do bebedouro de pressão possui carcaça de polipropileno com elemento filtrante de carvão ativado e/ou polímero filtrante, ver indicação do fabricante. O refil do elemento filtrante deve ser trocado, em média, de 6 em 6 meses ou 4.000 litros. Em regiões com águas mais calcárias (com partículas em suspensão), o refil satura e deve ser trocado mais frequentemente.

#### 4.11.16 *Lavatório médio sem coluna*

A. Será instalado lavatório médio sem coluna nos banheiros acessíveis de acordo com a NBR 9050/2020 e conforme projeto arquitetônico. O serviço de instalação deverá ser executado por um profissional devidamente capacitado.



Figura 12 – Lavatório sem coluna

Fonte: Google imagens



#### 4.11.17 *Ducha higiênica*

- A. Será instalado duchas higiênicas com acabamento cromado, registro de pressão  $\frac{1}{2}$ , e tubo flexível;
- B. A ducha higiênica deverá ser instalada ao lado da bacia, dentro do alcance manual de uma pessoa sentada na bacia sanitária, dotada de registro de pressão para regulagem da vazão - conforme o projeto arquitetônico



Figura 13 – Ducha Higiênica

Fonte: Google Imagem

#### 4.11.18 *Chuveiro elétrico*

- A. Será instalado chuveiros elétricos comuns em plástico branco, com cano, três temperaturas, 7500w, tensão de 220v. Apresentarem selo "A" de eficiência energética determinado pelo IMETRO. O serviço de instalação deverá ser executado por um profissional devidamente capacitado.



Figura 14 – Chuveiro Elétrico

Fonte: Responsável Técnica

### 4.12 **Diversos**

#### 4.12.1 *Brise Metálico*

- A. Fornecimento de material e mão de obra para instalação de Brises metálicos em aço com acabamento em pintura autonivelante cor Cinza claro confeccionado de acordo com o detalhamento em projeto.



B. A sua pintura será do tipo contínua e automatizada, na cor Cinza claro, em duas demãos.

#### *4.12.2 Comunicação Visual*

A. Deverá ser executada conforme projeto específico contemplando:

- Sistema de letras caixa e logomarca;
- Placas estáticas, dinâmicas, aéreas, pictogramas, placas indicativas e placas de identificação;
- O material a ser utilizados, formatos, tamanhos, tipos de fonte das letras, cores e planta com a locação das placas a serem instaladas;
- Legenda identificando as placas com suas respectivas mensagens.

#### *4.12.3 Letra caixa inox*

A. As letras em caixa para as fachadas deverão obedecer ao projeto arquitetônico, com material em acrílico e em cores verde, fixadas na alvenaria. Ver detalhamento específico indicado em projeto.

B. A instalação deve ser feita por empresa especializada e com materiais de 1ª qualidade e bom acabamento.

#### *4.12.4 Revestimento em placa de ACM*

A. O revestimento em ACM (Aluminium Composite Material), espessura 4mm, será instalado para revestir as paredes da platibanda. Toda estrutura do revestimento deverá ser metálica com acabamento em ACM na cor cinza, como indicada em projeto.

B. A instalação deve ser feita por empresa especializada e com materiais de 1ª qualidade e bom acabamento.

#### *4.12.5 Logo IF*

A. O logo será em acrílico, instalado nas fachadas indicadas em projeto arquitetônico,



nas cores Verde e Vermelha conforme detalhamento específico. A instalação deve ser feita por empresa especializada e com materiais de 1ª qualidade e bom acabamento.

#### 4.12.6 Catracas de acesso

A. Deverá ser fornecido e instalado catracas de controle de acesso, modelo minibloqueio (tipo coluna), com acabamento externo e detalhes em ABS.

B. Os serviços compreenderão o fornecimento e montagem de todos os equipamentos, materiais e acessórios, mesmo os não explicitamente citados nestas especificações, tais como rebites, parafusos, porcas, ferragens, buchas, fixadores, colas, solda, etc. A instalação deverá ser totalmente regulada pelas normas técnicas do fabricante, exigindo-se a apresentação de um relatório final, incluído no Manual de Operação e Manutenção.

### 5. ESPECIFICAÇÕES POR AMBIENTES

#### 5.1. Pavimento térreo

5.1.1 *Lavabo, WC PCD Masc. E Feminino ADM, Copa ADM, WC's. Masc. e Feminino, WC's PCD Fem. e Masculino e WC PCD Camarim.*

A. As paredes internas indicadas em projeto deverão ser revestidas com revestimento cerâmico de cor branca e dimensões 25x35 centímetros, assentadas conforme projeto. Marca: Eliane, Portinari, Ceusa, Formigres ou equivalente.

B. Piso: piso em porcelanato cinza tipo cimento 60x60cm;

C. Teto: forro de gesso acartonado com pintura na cor branco neve fosco.

D. Esquadrias: (J1-100x60cm) Janela tipo maxim-ar de alumínio com acabamento natural e vidro laminado 8mm incolor; (J2-200x110cm) Janela tipo correr de alumínio com acabamento natural e vidro laminado 8mm incolor – conforme projeto;

E. Portas: (P1-0,80x1,60cm) porta veneziana de alumínio natural com 01 folha tipo abrir; (P4-0,90x2,10cm) porta de alumínio natural com 01 folha tipo abrir c/ barra de apoio acessível, abertura para fora; (P5-0,90x2,10cm) porta de madeira com 01



folha tipo abrir; (P6-0,90x2,10cm) porta de alumínio natural com 01 folha tipo abrir; (P8-1,60x2,50cm) vão;

F. Equipamentos e mobiliários:

- Bancada: em granito polido, São Gabriel conforme projeto arquitetônico.
- Cubas de embutir: de inox e modelo retangular 40x50cm. Marca e modelo para simples referência: Tramontina - cuba de embutir (40 BL) ou equivalente.
- Torneira de mesa: em silicone flexível, bica móvel. Marca e modelo para referência: Brinovar - Torneira De Cozinha Gourmet Flexível Silicone Monocomando (TRNFLX01) equivalente
- Bacia sanitária: de cor branca. Marca e modelo para simples referência: Deca - modelo Vogue Plus (P.5.17) ou equivalente.
- Bacia sanitária acessível de louça sem abertura frontal para caixa acoplada na cor branco, incluso assento em polipropileno com fechamento suave, conjunto de fixação, anel de vedação e engate flexível metálico diâmetro 1/2". A bacia com o assento deverá ter altura de 0,46 m e com acionamento por válvula instalada a 1,00 m do piso acabado conforme norma ABNT NBR 9050/2020.
- Mictório: mictório com sifão integrado para válvula embutida. Marca e modelo para simples referência: Deca - modelo (M.714.17), ou equivalente.
- Bancada dos lavatórios: em granito polido, São Gabriel conforme projeto arquitetônico.
- Cubas dos lavatórios: de cor branca e modelo de embutir oval. Marca e modelo para simples referência: Deca - cuba de apoio quadrada (L.73.17) ou equivalente.
- Torneiras dos lavatórios: modelo do tipo fixado em bancada, com acabamento cromado e providos de sistema economizador de água. Marca e modelo para simples referência: Deca - torneira de mesa com fechamento automático para lavatório Decamatic (1170.c).
- Sifão: modelo do tipo articulado, com fixação na parede. Marca e modelo para simples referência: Deca - sifão articulado para lavatório (1682.c.100.112).
- Lavatório suspenso médio na cor branca;





- Torneiras dos lavatórios: modelo do tipo fixado em bancada, com acabamento cromado e providos de sistema economizador de água. Marca e modelo para simples referência: Deca - torneira de mesa com fechamento automático para lavatório Decamatic (1170.c).
- Barra de apoio em aço inox horizontal na parede lateral da bacia sanitária, com comprimento de 0,80 m, 03 cm de diâmetro, a 0,75 m de altura do piso acabado, com ponto de fixação mais distante a 0,50 m da borda frontal da bacia.
- Barra de apoio em aço inox vertical na parede lateral da bacia sanitária, com comprimento de 0,70 m, 03 cm de diâmetro, a 0,85 m de altura do piso acabado (0,10 m do eixo de fixação da barra horizontal abaixo), com eixo de fixação a 0,30 m da borda frontal da bacia.
- Barra de apoio em aço inox vertical na parede lateral da bacia sanitária, com comprimento de 0,40 m, 03 cm de diâmetro, a 0,90 m de altura do piso acabado com eixo de fixação a 0,10 m da borda frontal da bacia.
- Barra de apoio articulada em aço inox horizontal em formato de “U” na parede lateral do lavatório, com comprimento em projeção da mesma dimensão de profundidade do lavatório (20 cm), 03 cm de diâmetro, desenvolvimento de 60 cm, com altura da parte superior a 0,80 m do piso acabado acompanhando o lavatório, distante da borda lateral do lavatório em 04 cm.
- Barras de apoio: As barras deverão ter resistência a um esforço mínimo de 150Kg no sentido de sua utilização, sem apresentar deformações permanentes ou fissuras e resistência a corrosão. Deverá ser de marca de 1ª qualidade, segue a marca e modelo de referência: DECA, DOCOL ou similar.
- Dispensador de papel higiênico: modelo do tipo de folhas avulsas, de aço inox, com cantos arredondados. Marca e modelo de referência: Draco Inox - porta papel higiênico inox PRIME CAI CAI (70.100).
- Dispensador de papel toalha: modelo do tipo interfolhado, de plástico, com cantos arredondados, e deverão ser providos de mecanismo economizador.
- Dispensador de sabonete líquido: modelo do tipo de acionamento por pressão, com bico dosador, fixado em parede, de plástico e com cantos arredondados.



- Secador de mãos elétrico;
- Dispensador para protetor de assento: dispensers para protetor de assento sanitário não são obrigatórios, porém são recomendados.
- Ducha higiênica: instalação de ducha higiênica ao lado da bacia sanitária conforme projeto arquitetônico e hidrossanitário.
- Ralo: Ralo modelo escamoteável;
- Sinalização dos banheiros: Placa indicativa em acrílico e=2mm, em braille, com esferas em inox e texto em alto relevo, dim.: 8 x 28 cm. Placas de sinalização: sanitário masculino e feminino.
- Espelho: espelho cristal fixado na parede com dimensões de acordo com projeto arquitetônico;
- Alarme de emergência para banheiros PNE: Sirene audiovisual; será instalada, na altura de 220 cm em relação ao piso, na circulação no alinhamento do banheiro, sendo necessária a instalação de tomada para sua alimentação. Acionador manual; será instalado próximo as bacias sanitárias e lavatórios, na altura de 40 cm em relação ao piso, garantindo fácil acionamento em situações emergenciais.
- Divisórias: divisórias em granito tipo cabine, no São Gabriel conforme projeto arquitetônico;

**5.1.2** *Biblioteca, Sala bibliotecário, Hall guarda-volumes, Administrativo, AT. (01 à 06), Circulação, Recepção, Sala da Família, Hall do auditório, Depósito, Circulação privada, Camarim, Sala de som, Escada e Rampa.*

- A. As alvenarias internas deverão ser emassadas e pintadas com tinta acrílica premium com acabamento fosco na cor branco da Leinertex ou similar, conforme indicado em projeto;
- B. Piso: piso em porcelanato cinza tipo cimento 60x60cm;
- C. Teto: laje com pintura na cor branco neve fosco.
- D. Esquadrias: (J1-100x60cm) Janela tipo maxim-ar de alumínio com acabamento natural e vidro laminado 8mm incolor; (J2-200x110cm) Janela tipo correr



de alumínio com acabamento natural e vidro laminado 8mm incolor; e Pele de vidro fumê 8mm– conforme projeto;

E. Portas: (P2-0,87x1,08cm) porta de aço inox com 01 folha tipo abrir; (P3-0,90x2,10cm) porta veneziana de alumínio natural com 01 folha tipo abrir e visor de vidro; (P5-0,90x2,10cm) porta de madeira com 01 folha tipo abrir; (P10-1,94x2,04cm) porta de vidro com esquadria em alumínio natural com 02 folhas tipo correr; (P11-2,00x2,50cm) porta de vidro com esquadria em alumínio natural com 02 folhas tipo correr; (P12-2,00x2,10cm) porta de madeira com 02 folhas tipo abrir; (P14-5,50x2,04cm) porta de vidro com esquadria em alumínio natural com 03 folhas tipo correr; (P15-0,90x2,10cm) porta de vidro temperado 10mm com 01 folha tipo abrir instalada na divisória de vidro – conforme projeto arquitetônico.

F. Equipamentos e mobiliários:

- Ares-condicionados;
- Divisórias em vidro;
- Catraca de acesso;
- Guarda-corpo e corrimão de inox;
- Bancada de atendimento em granito São Gabriel;

#### 5.1.3 *Hall de entrada*

A. As alvenarias internas deverão ser emassadas e pintadas com tinta acrílica premium com acabamento fosco na cor branco da Leinertex ou similar, conforme indicado em projeto;

B. Piso: piso em porcelanato cinza tipo cimento 60x60cm;

C. Teto: forro de gesso acartonado com pintura na cor branco neve fosco.

D. Esquadrias: Pele de vidro fumê 8mm– conforme projeto;

E. Portas: (P2-0,87x1,08cm) porta de aço inox com 01 folha tipo abrir – conforme projeto arquitetônico.

F. Equipamentos e mobiliários:

- Catraca de acesso;



#### 5.1.4 *Auditório.*

A. As alvenarias internas deverão ser emassadas e pintadas com tinta acrílica premium com acabamento fosco na cor branco da Leinertex ou similar, conforme indicado em projeto;

B. Piso: piso em porcelanato cinza tipo cimento 60x60cm;

C. Teto: Forro acústico gyptone.

D. Portas: (P12-2,00x2,10cm) porta de madeira com 02 folhas tipo abrir– conforme projeto arquitetônico.

E. Equipamentos e mobiliários:

- Ares-condicionados;

#### 5.1.5 *Copa auditório.*

A. As paredes internas indicadas em projeto deverão ser revestidas com revestimento cerâmico de cor branca e dimensões 25x35 centímetros, assentadas conforme projeto. Marca: Eliane, Portinari, Ceusa, Formigres ou equivalente.

As alvenarias internas deverão ser emassadas e pintadas com tinta acrílica premium com acabamento fosco na cor branco da Leinertex ou similar, conforme indicado em projeto;

B. Piso: piso em porcelanato cinza tipo cimento 60x60cm;

C. Teto: forro de gesso acartonado com pintura na cor branco neve fosco.

D. Portas: (P3-0,90x2,10cm) porta veneziana de alumínio natural com 01 folha tipo abrir e visor de vidro – conforme projeto arquitetônico.

E. Equipamentos e mobiliários:

- Bancada: em granito polido, São Gabriel conforme projeto arquitetônico.
- Cubas de embutir: de inox e modelo retangular 40x50cm. Marca e modelo para simples referência: Tramontina - cuba de embutir (40 BL) ou equivalente.
- Torneira de mesa: em silicone flexível, bica móvel. Marca e modelo para referência: Brinovar - Torneira De Cozinha Gourmet Flexível Silicone Monocomando (TRNFLX01) equivalente.



- Sifão: modelo do tipo articulado, com fixação na parede. Marca e modelo para simples referência: Deca - sifão articulado para lavatório (1682.c.100.112).

## **5.2. 1º Pavimento**

### **5.2.1 WC Masc. e Feminino, WC PCD Fem. e Masculino e WC PCD M E F**

A. As paredes internas indicadas em projeto deverão ser revestidas com revestimento cerâmico de cor branca e dimensões 25x35 centímetros, assentadas conforme projeto. Marca: Eliane, Portinari, Ceusa, Formigres ou equivalente.

B. Piso: piso em porcelanato cinza tipo cimento 60x60cm;

C. Teto: forro de gesso acartonado com pintura na cor branco neve fosco.

D. Esquadrias: (J1-100x60cm) Janela tipo maxim-ar de alumínio com acabamento natural e vidro laminado 8mm incolor – conforme projeto;

E. Portas: (P1-0,80x1,60cm) porta veneziana de alumínio natural com 01 folha tipo abrir; (P4-0,90x2,10cm) porta de alumínio natural com 01 folha tipo abrir c/ barra de apoio acessível, abertura para fora; (P6-0,90x2,10cm) porta de alumínio natural com 01 folha tipo abrir – conforme projeto arquitetônico.

F. Equipamentos e mobiliários:

- Bacia sanitária: de cor branca com caixa acoplada. Marca e modelo para simples referência: Deca ou equivalente.

- Bacia sanitária acessível de louça sem abertura frontal para caixa acoplada na cor branco, incluso assento em polipropileno com fechamento suave, conjunto de fixação, anel de vedação e engate flexível metálico diâmetro 1/2". A bacia com o assento deverá ter altura de 0,46 m e com acionamento por válvula instalada a 1,00 m do piso acabado conforme norma ABNT NBR 9050/2020.

- Mictório: mictório com sifão integrado para válvula embutida. Marca e modelo para simples referência: Deca - modelo (M.714.17), ou equivalente.

- Bancada dos lavatórios: em granito polido, São Gabriel conforme projeto arquitetônico.



- Cubas dos lavatórios: de cor branca e modelo de embutir oval. Marca e modelo para simples referência: Deca - cuba de apoio quadrada (L.73.17) ou equivalente.
- Torneiras dos lavatórios: modelo do tipo fixado em bancada, com acabamento cromado e providos de sistema economizador de água. Marca e modelo para simples referência: Deca - torneira de mesa com fechamento automático para lavatório Decamatic (1170.c).
- Sifão: modelo do tipo articulado, com fixação na parede. Marca e modelo para simples referência: Deca - sifão articulado para lavatório (1682.c.100.112).
- Lavatório suspenso médio na cor branca;
- Torneiras dos lavatórios: modelo do tipo fixado em bancada, com acabamento cromado e providos de sistema economizador de água. Marca e modelo para simples referência: Deca - torneira de mesa com fechamento automático para lavatório Decamatic (1170.c).
- Barra de apoio em aço inox horizontal na parede lateral da bacia sanitária, com comprimento de 0,80 m, 03 cm de diâmetro, a 0,75 m de altura do piso acabado, com ponto de fixação mais distante a 0,50 m da borda frontal da bacia.
- Barra de apoio em aço inox vertical na parede lateral da bacia sanitária, com comprimento de 0,70 m, 03 cm de diâmetro, a 0,85 m de altura do piso acabado (0,10 m do eixo de fixação da barra horizontal abaixo), com eixo de fixação a 0,30 m da borda frontal da bacia.
- Barra de apoio em aço inox vertical na parede lateral da bacia sanitária, com comprimento de 0,40 m, 03 cm de diâmetro, a 0,90 m de altura do piso acabado com eixo de fixação a 0,10 m da borda frontal da bacia.
- Barra de apoio articulada em aço inox horizontal em formato de “U” na parede lateral do lavatório, com comprimento em projeção da mesma dimensão de profundidade do lavatório (20 cm), 03 cm de diâmetro, desenvolvimento de 60 cm, com altura da parte superior a 0,80 m do piso acabado acompanhando o lavatório, distante da borda lateral do lavatório em 04 cm.





- Barras de apoio: As barras deverão ter resistência a um esforço mínimo de 150Kg no sentido de sua utilização, sem apresentar deformações permanentes ou fissuras e resistência a corrosão. Deverá ser de marca de 1ª qualidade, segue a marca e modelo de referência: DECA, DOCOL ou similar.
- Dispensador de papel higiênico: modelo do tipo de folhas avulsas, de aço inox, com cantos arredondados. Marca e modelo de referência: Draco Inox - porta papel higiênico inox PRIME CAI CAI (70.100).
- Dispensador de papel toalha: modelo do tipo interfolhado, de plástico, com cantos arredondados, e deverão ser providos de mecanismo economizador.
- Dispensador de sabonete líquido: modelo do tipo de acionamento por pressão, com bico dosador, fixado em parede, de plástico e com cantos arredondados.
- Secador de mãos elétrico;
- Dispensador para protetor de assento: dispensers para protetor de assento sanitário não são obrigatórios, porém são recomendados.
- Ducha higiênica: instalação de ducha higiênica ao lado da bacia sanitária conforme projeto arquitetônico e hidrossanitário.
- Ralo: Ralo modelo escamoteável;
- Sinalização dos banheiros: Placa indicativa em acrílico e=2mm, em braille, com esferas em inox e texto em alto relevo, dim.: 8 x 28 cm. Placas de sinalização: sanitário masculino e feminino.
- Espelho: espelho cristal fixado na parede com dimensões de acordo com projeto arquitetônico;
- Alarme de emergência para banheiros PNE: Sirene audiovisual; será instalada, na altura de 220 cm em relação ao piso, na circulação no alinhamento do banheiro, sendo necessária a instalação de tomada para sua alimentação. Acionador manual; será instalado próximo as bacias sanitárias e lavatórios, na altura de 40 cm em relação ao piso, garantindo fácil acionamento em situações emergenciais.
- Divisórias: divisórias em granito tipo cabine, no São Gabriel conforme projeto arquitetônico;



### 5.2.2 *Laboratório de física, biologia, química e sala de reagente*

A. As paredes internas indicadas em projeto deverão ser revestidas com revestimento cerâmico de cor branca e dimensões 25x35 centímetros, assentadas conforme projeto. Marca: Eliane, Portinari, Ceusa, Formigres ou equivalente.

B. Piso: piso em porcelanato cinza tipo cimento 60x60cm;

C. Teto: forro de gesso acartonado com pintura na cor branco neve fosco.

F. Portas: (P3-0,90x2,10cm) porta veneziana de alumínio natural com 01 folha tipo abrir e visor de vidro – conforme projeto arquitetônico.

D. Equipamentos e mobiliários:

- Bancada: em granito polido, São Gabriel conforme projeto arquitetônico.
- Cubas de embutir: de inox e modelo retangular 30x40cm. Marca e modelo para simples referência: Tramontina - cuba de embutir (40 BL) ou equivalente.

- Sifão: modelo do tipo articulado, com fixação na parede. Marca e modelo para simples referência: Deca - sifão articulado para lavatório (1682.c.100.112)

- Torneira de mesa: em silicone flexível, bica móvel. Marca e modelo para referência: Brinovar - Torneira De Cozinha Gourmet Flexível Silicone Monocomando (TRNFLX01) equivalente.

- Chuveiro de plástico instalado na parede indicada no projeto, o modelo deverá seguir padrão conforme projeto hidrossanitário.

- Dispensador de papel toalha: modelo do tipo interfolhado, de plástico, com cantos arredondados, e deverão ser providos de mecanismo economizador.

- Dispensador de sabonete líquido: modelo do tipo de acionamento por pressão, com bico dosador, fixado em parede, de plástico e com cantos arredondados.

- Quadro branco;

- Ares-condicionados: por modelos SPLIT ou PISOTETO.



**5.2.3** *Laboratório de informática, Laboratório 01,02,03 e 04, Circulação, Escada, Rampa, Sala pedagógica*

- A. As alvenarias internas deverão ser emassadas e pintadas com tinta acrílica premium com acabamento fosco na cor branco da Leinertex ou similar, conforme indicado em projeto;
- B. Piso: piso em granilite 8mm com rodapé embutido;
- C. Teto: laje com pintura na cor branco neve fosco.
- D. Esquadrias: (J3-300x110cm) Janela tipo correr de alumínio com acabamento natural e vidro laminado 8mm incolor – conforme projeto;
- E. Portas: (P3-0,90x2,10cm) porta veneziana de alumínio natural com 01 folha tipo abrir e visor de vidro; (P5-0,90x2,10cm) porta de madeira com 01 folha tipo abrir; (P12-2,00x2,10cm) porta de madeira com 02 folhas tipo abrir – conforme projeto arquitetônico.
- F. Equipamentos e mobiliários:
- Ares-condicionados;
  - Quadro branco;

**5.2.4** *Circulação acesso – laboratório.*

- A. As alvenarias internas deverão ser emassadas e pintadas com tinta acrílica premium com acabamento fosco na cor branco da Leinertex ou similar, conforme indicado em projeto;
- B. Piso: piso em porcelanato cinza tipo cimento 60x60cm;
- C. Teto: forro de gesso acartonado com pintura na cor branco neve fosco.
- D. Portas: (P3-0,90x2,10cm) porta veneziana de alumínio natural com 01 folha tipo abrir e visor de vidro – conforme projeto arquitetônico.

**5.2.5** *Copa, DML, Circulação (WC PCD M E F).*

- A. As paredes internas indicadas em projeto deverão ser revestidas com revestimento cerâmico de cor branca e dimensões 25x35 centímetros, assentadas conforme projeto. Marca: Eliane, Portinari, Ceusa, Formigres ou equivalente.



As alvenarias internas deverão ser emassadas e pintadas com tinta acrílica premium com acabamento fosco na cor branco da Leinertex ou similar, conforme indicado em projeto;

- B. Piso: piso em porcelanato cinza tipo cimento 60x60cm;
- C. Teto: forro de gesso acartonado com pintura na cor branco neve fosco.
- D. Esquadrias: (J1-100x60cm) Janela tipo maxim-ar de alumínio com acabamento natural e vidro laminado 8mm incolor – conforme projeto;
- E. Portas: (P5-0,90x2,10cm) porta de madeira com 01 folha tipo abrir; (P9-1,90x2,50) porta de madeira 01 folha tipo abrir – conforme projeto arquitetônico.
- F. Equipamentos e mobiliários:
  - Bancada: em granito polido, São Gabriel conforme projeto arquitetônico.
  - Cubas de embutir: de inox e modelo retangular 40x50cm. Marca e modelo para simples referência: Tramontina - cuba de embutir (40 BL) ou equivalente.
  - Torneira de mesa: em silicone flexível, bica móvel. Marca e modelo para referência: Brinovar - Torneira De Cozinha Gourmet Flexível Silicone Monocomando (TRNFLX01) equivalente.
  - Sifão: modelo do tipo articulado, com fixação na parede. Marca e modelo para simples referência: Deca - sifão articulado para lavatório (1682.c.100.112).
  - Bancada dos lavatórios: em granito polido, São Gabriel conforme projeto arquitetônico.
  - Cubas dos lavatórios: de cor branca e modelo de embutir oval. Marca e modelo para simples referência: Deca - cuba de apoio quadrada (L.73.17) ou equivalente.
  - Torneiras dos lavatórios: modelo do tipo fixado em bancada, com acabamento cromado e providos de sistema economizador de água. Marca e modelo para simples referência: Deca - torneira de mesa com fechamento automático para lavatório Decamatic (1170.c).
  - Dispensador de papel toalha: modelo do tipo interfolhado, de plástico, com cantos arredondados, e deverão ser providos de mecanismo economizador.



- Dispensador de sabonete líquido: modelo do tipo de acionamento por pressão, com bico dosador, fixado em parede, de plástico e com cantos arredondados.
- Secador de mãos elétrico;
- Ralo: Ralo modelo escamoteável;
- Espelho: espelho cristal fixado na parede com dimensões de acordo com projeto arquitetônico;
- Tanque: modelo retangular com capacidade de 20l, fixado na parede.
- Torneira de tanque: em material cromado, bica longa. Marca e modelo para referência: Alpha Hidrometais - Torneira Tanque Parede Metal Com Bico (1159 C-72) ou equivalente.

### 5.3. 2º Pavimento

#### 5.4.1 WC's Masc. e Feminino, WC's PCD Fem. e Masculino e Copa

- A. As paredes internas indicadas em projeto deverão ser revestidas com revestimento cerâmico de cor branca e dimensões 25x35 centímetros, assentadas conforme projeto. Marca: Eliane, Portinari, Ceusa, Formigres ou equivalente.
- B. Piso: piso em porcelanato cinza tipo cimento 60x60cm;
- C. Teto: forro de gesso acartonado com pintura na cor branco neve fosco.
- D. Esquadrias: (J1-100x60cm) Janela tipo maxim-ar de alumínio com acabamento natural e vidro laminado 8mm incolor – conforme projeto;
- E. Portas: (P1-0,80x1,60cm) porta veneziana de alumínio natural com 01 folha tipo abrir; (P4-0,90x2,10cm) porta de alumínio natural com 01 folha tipo abrir c/ barra de apoio acessível, abertura para fora; (P5-0,90x2,10cm) porta de madeira com 01 folha tipo abrir; (P6-0,90x2,10cm) porta de alumínio natural com 01 folha tipo abrir – conforme projeto arquitetônico.
- F. Equipamentos e mobiliários:
- Bancada: em granito polido, São Gabriel conforme projeto arquitetônico.
  - Cubas de embutir: de inox e modelo retangular 40x50cm. Marca e modelo para simples referência: Tramontina - cuba de embutir (40 BL) ou equivalente.



- Torneira de mesa: em silicone flexível, bica móvel. Marca e modelo para referência: Brinovar - Torneira De Cozinha Gourmet Flexível Silicone Monocomando (TRNFLX01) equivalente
- Bacia sanitária: de cor branca. Marca e modelo para simples referência: Deca - modelo Vogue Plus (P.5.17) ou equivalente.
- Bacia sanitária acessível de louça sem abertura frontal para caixa acoplada na cor branco, incluso assento em polipropileno com fechamento suave, conjunto de fixação, anel de vedação e engate flexível metálico diâmetro 1/2". A bacia com o assento deverá ter altura de 0,46 m e com acionamento por válvula instalada a 1,00 m do piso acabado conforme norma ABNT NBR 9050/2020.
- Mictório: mictório com sifão integrado para válvula embutida. Marca e modelo para simples referência: Deca - modelo (M.714.17), ou equivalente.
- Bancada dos lavatórios: em granito polido, São Gabriel conforme projeto arquitetônico.
- Cubas dos lavatórios: de cor branca e modelo de embutir oval. Marca e modelo para simples referência: Deca - cuba de apoio quadrada (L.73.17) ou equivalente.
- Torneiras dos lavatórios: modelo do tipo fixado em bancada, com acabamento cromado e providos de sistema economizador de água. Marca e modelo para simples referência: Deca - torneira de mesa com fechamento automático para lavatório Decamatic (1170.c).
- Sifão: modelo do tipo articulado, com fixação na parede. Marca e modelo para simples referência: Deca - sifão articulado para lavatório (1682.c.100.112).
- Lavatório suspenso médio na cor branca;
- Torneiras dos lavatórios: modelo do tipo fixado em bancada, com acabamento cromado e providos de sistema economizador de água. Marca e modelo para simples referência: Deca - torneira de mesa com fechamento automático para lavatório Decamatic (1170.c).





- Barra de apoio em aço inox horizontal na parede lateral da bacia sanitária, com comprimento de 0,80 m, 03 cm de diâmetro, a 0,75 m de altura do piso acabado, com ponto de fixação mais distante a 0,50 m da borda frontal da bacia.
- Barra de apoio em aço inox vertical na parede lateral da bacia sanitária, com comprimento de 0,70 m, 03 cm de diâmetro, a 0,85 m de altura do piso acabado (0,10 m do eixo de fixação da barra horizontal abaixo), com eixo de fixação a 0,30 m da borda frontal da bacia.
- Barra de apoio em aço inox vertical na parede lateral da bacia sanitária, com comprimento de 0,40 m, 03 cm de diâmetro, a 0,90 m de altura do piso acabado com eixo de fixação a 0,10 m da borda frontal da bacia.
- Barra de apoio articulada em aço inox horizontal em formato de “U” na parede lateral do lavatório, com comprimento em projeção da mesma dimensão de profundidade do lavatório (20 cm), 03 cm de diâmetro, desenvolvimento de 60 cm, com altura da parte superior a 0,80 m do piso acabado acompanhando o lavatório, distante da borda lateral do lavatório em 04 cm.
- Barras de apoio: As barras deverão ter resistência a um esforço mínimo de 150Kg no sentido de sua utilização, sem apresentar deformações permanentes ou fissuras e resistência a corrosão. Deverá ser de marca de 1ª qualidade, segue a marca e modelo de referência: DECA, DOCOL ou similar.
- Dispensador de papel higiênico: modelo do tipo de folhas avulsas, de aço inox, com cantos arredondados. Marca e modelo de referência: Draco Inox - porta papel higiênico inox PRIME CAI CAI (70.100).
- Dispensador de papel toalha: modelo do tipo interfolhado, de plástico, com cantos arredondados, e deverão ser providos de mecanismo economizador.
- Dispensador de sabonete líquido: modelo do tipo de acionamento por pressão, com bico dosador, fixado em parede, de plástico e com cantos arredondados.
- Secador de mãos elétrico;
- Dispensador para protetor de assento: dispensers para protetor de assento sanitário não são obrigatórios, porém são recomendados.



- Ducha higiênica: instalação de ducha higiênica ao lado da bacia sanitária conforme projeto arquitetônico e hidrossanitário.
- Ralo: Ralo modelo escamoteável;
- Sinalização dos banheiros: Placa indicativa em acrílico e=2mm, em braille, com esferas em inox e texto em alto relevo, dim.: 8 x 28 cm. Placas de sinalização: sanitário masculino e feminino.
- Espelho: espelho cristal fixado na parede com dimensões de acordo com projeto arquitetônico;
- Alarme de emergência para banheiros PNE: Sirene audiovisual; será instalada, na altura de 220 cm em relação ao piso, na circulação no alinhamento do banheiro, sendo necessária a instalação de tomada para sua alimentação. Acionador manual; será instalado próximo as bacias sanitárias e lavatórios, na altura de 40 cm em relação ao piso, garantindo fácil acionamento em situações emergenciais.
- Divisórias: divisórias em granito tipo cabine, no São Gabriel conforme projeto arquitetônico;

#### *5.4.2 Salas de aula (01 à 16), Circulação, Diretoria, Gabinete, Sala de Reunião, DAP, S1 e S2, TI, e Sala de Máquinas*

- A. As alvenarias internas deverão ser emassadas e pintadas com tinta acrílica premium com acabamento fosco na cor branco da Leinertex ou similar, conforme indicado em projeto;
- B. Piso: piso em granilite 8mm com rodapé embutido;
- C. Teto: laje com pintura na cor branco neve fosco.
- D. Esquadrias: (J3-300x110cm) Janela tipo correr de alumínio com acabamento natural e vidro laminado 8mm incolor; – conforme projeto;
- E. Portas: (P3-0,90x2,10cm) porta veneziana de alumínio natural com 01 folha tipo abrir e visor de vidro; (P5-0,90x2,10cm) porta de madeira com 01 folha tipo abrir – conforme projeto arquitetônico.
- F. Equipamentos e mobiliários:
- Ares-condicionados;



- Quadro branco;

#### 5.4.3 DML

A. As paredes internas indicadas em projeto deverão ser revestidas com revestimento cerâmico de cor branca e dimensões 25x35 centímetros, assentadas conforme projeto. Marca: Eliane, Portinari, Ceusa, Formigres ou equivalente.

As alvenarias internas deverão ser emassadas e pintadas com tinta acrílica premium com acabamento fosco na cor branco da Leinertex ou similar, conforme indicado em projeto;

- B. Piso: piso em porcelanato cinza tipo cimento 60x60cm;
- C. Teto: forro de gesso acartonado com pintura na cor branco neve fosco.
- D. Esquadrias: (J1-100x60cm) Janela tipo maxim-ar de alumínio com acabamento natural e vidro laminado 8mm incolor – conforme projeto;
- E. Portas: (P5-0,90x2,10cm) porta de madeira com 01 folha tipo abrir– conforme projeto arquitetônico.
- F. Equipamentos e mobiliários:
- Sifão: modelo do tipo articulado, com fixação na parede. Marca e modelo para simples referência: Deca - sifão articulado para lavatório (1682.c.100.112).
  - Ralo: Ralo modelo escamoteável;
  - Tanque: modelo retangular com capacidade de 20l, fixado na parede.
  - Torneira de tanque: em material cromado, bica longa. Marca e modelo para referência: Alpha Hidrometrias - Torneira Tanque Parede Metal Com Bico (1159 C-72) ou equivalente.

### 5.5 Calçamento externo

#### 5.5.1 Construção

##### 5.5.1.1 Regularização.

Para a regularização das áreas de calçada, as seguintes etapas serão executadas:



#### *5.5.1.2 Movimentação de Terra:*

Realização da movimentação de terra conforme necessidades do projeto.

#### *5.5.1.3 Sub-base e Subleito:*

Construção de camadas de sub-base e subleito para garantir estabilidade ao pavimento.

#### *5.5.1.4 Camada de Regularização:*

Aplicação de camada de regularização para assegurar planicidade e uniformidade da superfície.

#### *5.5.1.5 Revestimento em CBUQ:*

Utilização de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) como revestimento para conferir resistência e durabilidade ao pavimento.

#### *5.5.1.6 Calçamento em Geral*

Construção de calçamento em concreto desempenado 20Mpa no meio externo, conforme projeto. O piso tátil será composto por placas de 250x250mm, atendendo às normas de acessibilidade.

## **6. SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM**

Este memorial descritivo tem por finalidade estabelecer as condições mínimas a serem seguidas na execução dos serviços de terraplenagem. As normas e especificações a serem seguidas estão baseadas nos documentos abaixo:

### **6.1. Normas e Especificações de Serviço:**

- NBR 6484: Execução de sondagens para simples reconhecimento dos solos
- DNIT 104/2009 - ES: Terraplenagem - Serviços preliminares
- DNIT 106/2009 - ES: Terraplenagem - Cortes



- DNIT 108/2009 - ES: Terraplenagem – Aterros

### **6.2. Metodologia de Projeto:**

Realização de levantamento planialtimétrico para gerar uma superfície com dados altimétricos, servindo como base para os cálculos de volumes.

### **6.3. Serviços Preliminares:**

Locação conforme medidas do projeto, com utilização de cavaletes.

Instalação de cavaletes intermediários durante a fase de aterro, marcando os níveis das camadas.

Limpeza mecânica com motoniveladora e remoção da camada superficial, abrangendo a completa retirada de vegetação e material orgânico.

Identificação e estudo das interferências das escavações com as redes existentes antes do início dos serviços.

Liberação para a próxima etapa após a constatação da inexistência de materiais orgânicos e solos com raízes.

Regularização e compactação do subleito de acordo com a seção transversal e elementos de projeto.

Deverá ser feita a regularização e compactação manual de superfícies do terreno, na implantação conforme projeto.

Deverá ser feita a carga e transporte de terra em caminhão basculante e descarga em local apropriado. A CONTRATADA será responsável pelo movimento de terra das valas e cortes das fundações, das redes hidrossanitários, SPDA e demais que se fizerem necessárias.

Deverá ser feito aterro para execução do bloco único (instituição com térreo e 3 pavimentos), conforme projeto.



#### **6.4. Cortes:**

Execução de cortes para retirada de solo fraco e material inadequado para suporte das cargas.

Transporte do material de escavação para bota-fora apropriado, evitando risco de instabilidade. Material do bota-fora pode ser reaproveitado se apresentar características uniformes e qualidade adequada.

#### **6.5. Aterros:**

Escarificação prévia da superfície a ser aterrada até 30cm de profundidade.

Lançamento das primeiras camadas de aterro aprovado pela fiscalização após inspeção da camada de apoio.

Utilização de motoniveladora, trator de esteiras e rolo compactador estático para os serviços, evitando rolo compactador vibratório devido à proximidade de edificações.

Adoção de energia de compactação que não cause vibrações prejudiciais às edificações. Espessura máxima da camada compactada de 12 cm, com inspeção do grau de compactação pela fiscalização. Solo transportado entre jazida e frente de serviço por caminhões basculantes, espalhado e nivelado por motoniveladora.

Compactação da camada com rolo compactador pé de carneiro estático, atendendo a 95% do Proctor Normal. Terra para o aterro isenta de matéria orgânica, atendendo aos parâmetros da especificação de serviço DNIT 108/2009 - ES.

Solo para o aterro com CBR > 5% e expansão  $\leq 2\%$ , sendo a camada final constituída de solo selecionado.

Essas diretrizes e especificações não isentam a contratada das responsabilidades futuras relacionadas às condições mínimas de resistência e estabilidade que o solo deverá satisfazer. Todo o processo deverá ser realizado sob a supervisão e aprovação da fiscalização competente.





## **7. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

### **7.1 Escavação manual de solo**

A escavação manual das valas será feita de acordo com o projeto e as necessidades do terreno. Não poderão ocasionar danos à vida, a propriedade ou a ambos.

Todas as cavas em solo residual terão seus leitos nivelados e apiloados antes do lançamento das fundações.

O material escavado será depositado ao lado das cavas, valas e furos guardando distância conveniente da borda das mesmas, e com a finalidade de aproveitamento posterior nos reaterros.

Os materiais inadequados para reaterro e aqueles excedentes deverão ser transportados a locais de “bota-fora” indicados pela Fiscalização. Durante a execução dos trabalhos de escavação, as cavas e furos deverão ser mantidos secos. A água retirada deverá ser encaminhada para a rede de drenagem natural da região, a fim de evitar o alagamento das áreas vizinhas ao local de trabalho.

Será adotado para segurança das escavações a Norma NBR-9061, que fixa as condições de segurança exigíveis a serem observadas na elaboração do projeto e execução de escavações de obras civis.

### **NORMAS TÉCNICAS**

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção -18.13  
- Medidas de proteção contra quedas de altura (Mês/Ano: 01/1950).

NBR12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana (Mês/Ano: 04/1992).

NBR9061 - Segurança de escavação a céu aberto (Mês/Ano: 09/1985).

### **7.2 Reaterro manual de valas**

Consiste na recuperação de áreas escavadas, aproveitando o material para preenchimento dos espaços remanescentes após a execução das fundações.



Os materiais imprestáveis ao reaproveitamento, a critério da fiscalização, serão removidos e transportados para áreas a serem determinadas.

Os reaterros serão executados em camadas sucessivas, com espessura máxima de 20,0 cm, molhadas e apiloadas manualmente com maço de 30,0 Kg.

Após a conclusão do reaterro até a cota natural do terreno antes da escavação, deverá ser comprovado que o mesmo apresente condições perfeitamente estáveis, para não ocorrerem acomodações posteriores (recalques), em áreas internas das edificações.

A fiscalização poderá exigir o emprego abundante de água sobre as áreas reaterradas e observar o comportamento de suas superfícies após 48 horas, antes de prosseguir com os serviços e obras.

#### **NORMAS TÉCNICAS**

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção -18.13  
- Medidas de proteção contra quedas de altura (Mês/Ano: 01/1950)

NBR12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana (Mês/Ano: 04/1992)

NBR9061 - Segurança de escavação a céu aberto (Mês/Ano: 09/1985)

NBR5681 - Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações (Mês/Ano: 11/1980).

#### **7.3 Caixa de passagem fundo brita com tampa**

As caixas de passagem deverão ser construídas em alvenaria com impermeabilização adequada com dimensões de 40x40cm, fundo com pedra brita em camada de 10cm, providas de sistema de drenagem e dispor de tampa de concreto armado, confeccionadas conforme detalhe apresentado no projeto. Todas as caixas em calçada deverão ser reforçadas. A pedido da fiscalização a caixa poderá ser lacrada.

A execução das instalações elétricas deverá ser elaborada atendendo as exigências do memorial e do projeto, do Regulamento de Instalações Consumidoras da Concessionária e das normas da ABNT NBR 5410.



#### **7.4 Luminária calha sobrepor com lâmpada tubular LED**

Luminária calha sobrepor com lâmpada tubular LED 2x28w, corpo em chapa de aço fosfatizado, cor branca, refletor parabólico e aletas em alumínio anodizado

Corpo em chapa de aço fosfatizada por processo de imersão e acabamento com pintura eletrostática em tinta pó de cor branca, refletor parabólico e aletas em alumínio anodizado de alto brilho e pureza.

Serão instaladas lâmpadas led do tipo tubular 28W/220V. Esta luminária é recomendada para iluminação de ambientes sem a ocorrência de ofuscamento.

A manutenção é feita retirando-se o conjunto difusor/ refletor que é fixado por meio de trava do tipo mola, acessando as lâmpadas, sem necessidade de retirar a peça do local instalado.

A execução das instalações elétricas deverá ser elaborada atendendo as exigências do memorial e do projeto, do Regulamento de Instalações Consumidoras da Concessionária e das normas da ABNT.

Referências: NBR 5410:2004 Versão Corrigida:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão.

#### **7.5 Luminária LED refletor retangular bivolt, luz branca, 30w**

Para iluminação foi adotado refletor retangular em LED, refletor completo sem uso de lâmpada separada, cabeceiras em alumínio fundido, corpo em alumínio anodizado.

As partes de aço deverão ter proteção contra corrosão, mediante pintura de acabamento a base de epóxi por processo eletrostático e recozimento em estufa, zincagem ou outro processo equivalente. Além da proteção contra corrosão o corpo do projetor deverá ser interligado ao sistema de aterramento como determinado em projeto.

A execução das instalações elétricas deverá ser elaborada atendendo as exigências do memorial e do projeto, do Regulamento de Instalações Consumidoras da Concessionária e das normas da ABNT.



Referências: NBR 5410:2004 Versão Corrigida:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão

## **7.6 Condutele e caixa**

As caixas previstas para interligação dos eletrodutos aparentes serão do tipo condutele retangular, de dimensões 4"x 2", profundidade 2", entradas plugadas de 3/4" e as embutidas serão de PVC de dimensões 4"x 2", profundidade 2", entradas plugadas de 3/4".

A execução das instalações elétricas deverá ser elaborada atendendo as exigências do memorial e do projeto, do Regulamento de Instalações Consumidoras da Concessionária e da norma da ABNT.

Referências: NBR 5410:2004 Versão Corrigida:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão.

## **7.7 Tomada hexagonal 2P + T – 10A - 250V**

Todas as tomadas deverão ser do tipo padrão brasileiro de 3 (três) pinos. A localização e altura das tomadas por ambiente serão definidas no projeto elétrico.

Os corpos das tomadas deverão ser de material autoextinguível para garantia de isolamento elétrico total.

A execução das instalações elétricas deverá ser elaborada atendendo as exigências do memorial e do projeto, do Regulamento de Instalações Consumidoras da Concessionária e da norma da ABNT.

Referências: NBR NM 60884-1:2010 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60884-1:2006 MOD); NBR 14136:2012 Versão Corrigida 4:2013 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada – Padronização. NBR 5410:2004 Versão Corrigida:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão.



## 7.8 Interruptor

Todos os interruptores serão do tipo aparente. A localização e altura dos interruptores por ambiente será definido no projeto elétrico.

Serão empregadas caixas estampadas de 4" x 2 para os interruptores. Os interruptores próximos às portas serão colocados a 0,10m de distância dos 'alisares e sempre que possível do lado da fechadura.

A execução das instalações elétricas deverá ser elaborada atendendo as exigências do memorial e do projeto, do Regulamento de Instalações Consumidoras da Concessionária e da norma da ABNT.

Referências: NBR 5410:2004 Versão Corrigida:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão.

## 7.9 Cabo de cobre

Os condutores serão todos de cobre eletrolítico, de pureza igual ou superior a 99,99%. É vedada a utilização de condutores de alumínio.

Excetuando-se as instalações em barra, aterramentos e condutores de proteção, todas as instalações deverão ser executadas com condutores isolados, perfeitamente dimensionados para suportar correntes nominais de funcionamento e de curto-circuito sem danos à isolação.

Os condutores que estiverem sujeitos a solicitações mecânicas acidentais deverão possuir proteções contra esforços longitudinais.

Os condutores para baixa tensão deverão ser das classes de tensão 450/750 V e 0,6/1kV, seguindo a indicação do projeto.

Os condutores deverão ser isolados com isolantes sólidos, dos tipos termofixos e termoplásticos, obedecendo à tabela abaixo:

Tabela 3

ISOLANTE	NOME USUAL	COMPOSIÇÃO QUÍMICA
TERMOFIXOS	EPR Polietileno Reticulado (XLPE)	Borracha Etileno Propileno Polietileno
TERMOPLÁSTICOS	PVC Polietileno (PET)	Cloreto de Polivilina Polietileno



Todos os condutores deverão ter proteção contra-ataques de agentes químicos e atmosféricos e contra efeitos de umidade.

Todos os condutores, isolados ou não, deverão ser convenientemente identificados por cores ou etiquetas coloridas. A identificação deverá seguir a codificação a seguir:

- cor azul claro – para o condutor neutro;
- cor verde – para o condutor terra;
- cor vermelha ou preta – para os condutores fases;
- cor branca – retornos simples;
- cor cinza ou amarela – retornos paralelos.

#### **Referências:**

NBR 9311:2014 - Cabos elétricos isolados - Classificação e designação.

NBR 5111:1997 - Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos.

NBR 5349:1997– Cabos nus de cobre mole para fins elétricos – Especificação.

NBR 5368:1997 - Fios de cobre mole estanhados para fins elétricos – Especificação.

#### **7.10 Eletroduto**

As tubulações definidas serão todas constituídas de dutos de PVC e ferro galvanizado quando aparente, roscáveis e nos diâmetros indicados em planta baixa, não podendo apresentar irregularidade; e ter a marca bem como o diâmetro e fabricante marcados no mesmo.

Referências: NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção; NBR6689 - Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais; NBR15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho; NBR5410 - Instalações elétricas de baixa tensão





### **7.11 Eletrocalha perfurada tipo U**

A eletrocalha definida para estas instalações será do tipo perfurada, fechada (com tampa), fabricada em chapa de aço laminado bitola nº 20 USG, acabamento galvanizado dimensões 50x50x300 mm.

As eletrocalhas serão aterradas ao longo de seus trajetos e interligadas ao aterramento geral da malha de aterramento.

A execução das instalações elétricas deverá ser elaborada atendendo as exigências do memorial e do projeto, do Regulamento de Instalações Consumidoras da Concessionária e da norma da ABNT.

#### **Referências:**

NBR 5410:2004 Versão Corrigida:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão.

### **7.12 Disjuntor termomagnético**

Os disjuntores definidos serão da linha DIN, os disjuntores gerais de proteção serão do tipo fixação por meio de parafusos, pela parte posterior.

A fim de que as condições ambientais não influenciem no tempo de abertura dos disjuntores, os mesmos deverão ter os disparadores, relés e demais componentes calibrados para operar com temperatura de até 45º e umidade relativa do ar até 90%.

Cuidados deverão ser observados quando da instalação de terminais nos disjuntores, de modo que não haja deslocamento dos condutores e que não ocorra diminuição da isolação, sejam nos terminais, ou seja, nos condutores.

A execução das instalações elétricas deverá ser elaborada atendendo as exigências do memorial e do projeto, do Regulamento de Instalações Consumidoras da Concessionária e das normas da ABNT NBR 5410.

### **7.13 Dispositivo DR, 2 polos, sensibilidade de 30 MA**

Será instalado o dispositivo DR (Diferencial Residual) para proteger as pessoas contra os efeitos do choque elétrico por contato direto ou indireto (causado por fuga de corrente).



Ao detectar uma fuga de corrente na instalação, o Dispositivo DR desliga o circuito imediatamente.

A execução das instalações elétricas deverá ser elaborada atendendo as exigências do memorial e do projeto, do Regulamento de Instalações Consumidoras da Concessionária e da norma da ABNT.

Referências: NBR 5419-1:2015 - Proteção contra descargas atmosféricas Parte 1: Princípios gerais.

#### **7.14 DPS (dispositivo de proteção contra surto)**

DPS (dispositivo de proteção contra surto) – para-raios de baixa tensão, tensão de operação 275V ( $V_N = 220V$ )

O Dispositivo Protetor contra Surtos elétricos (DPS) será utilizado para linhas AC com tecnologia de varistor de óxido de zinco (MOV) associado a um dispositivo de desconexão térmica (sobre temperatura) e elétrica (sobre corrente). É destinado à proteção de equipamentos ligados à rede de distribuição de energia elétrica contra surtos transitórios provocados por descargas atmosféricas e ou manobras no sistema elétrico (classe I e II).

#### **7.15 Quadro de distribuição de energia**

Os "quadros de distribuição - QD's" definidos para estas instalações serão todos do tipo de embutir, de dimensões conforme definido em projeto, fabricados em chapa de aço laminado, espessura mínima nº 16 (USG), com de grau de proteção IP 67; deverão possuir portas fixadas por meio de dobradiças, trinco de fecho rápido tipo universal (tipo fenda), fornecidos com barramentos trifásicos, de neutro e de terra constituídos de barras de cobre eletrolítico, (teor de pureza 97%) com capacidade de condução de corrente conforme definido nos respectivos diagramas unifilares; serão dotados ainda de encaixes para disjuntores gerais de proteção e espaços para disjuntores derivados; além disso, deverão possuir espelhos metálicos com recortes para encaixes dos disjuntores derivados e acabamentos interno-externo em pintura eletrostática à pó na cor bege (RAL 7032).



Nas faces posteriores (faces internas) das portas de todos os quadros deverão constar os "resumos das cargas" relativas aos diagramas unifilares pertinentes, assim como a identificação de todos os circuitos derivados; os resumos dessas cargas bem como a identificação dos circuitos deverão ser apresentados em folha de formato A4, digitados em letras visíveis e sem rasuras, embalados em invólucros plásticos transparentes e fixados por meio de fita adesiva.

Além disso, todos os circuitos (tanto principais quanto derivados deverão ser identificados com anilhas plásticas (anilhas na cor amarelo com inscrições e letras na cor preta), bem como a identificação do "QD" cuja numeração deverá ser sequencial.

As interligações dos "QD's" aos circuitos principais e derivados será por meio de tubulações de diâmetros compatíveis com a quantidade de condutores contidos e essas serão encaixadas nas faces (superiores e inferiores) dos respectivos quadros por meio de buchas e arruelas de alumínio fundido, de diâmetros também compatíveis com as tubulações conexas. Os furos para fixação dessas tubulações nos "QD's" deverão ser executados necessariamente com o auxílio de "serras-copo" nos diâmetros das tubulações derivadas.

A execução das instalações elétricas em baixa tensão deverá ocorrer de acordo com as exigências e definições descritas no memorial descrito e no projeto executivo, o Regulamento de Instalações Consumidoras da Concessionária e a norma NBR 5410 da ABNT em todos os itens aplicáveis.

## **8. CABEAMENTO ESTRUTURADO**

### **8.1 Escavação manual de solo**

A escavação manual das valas será feita de acordo com o projeto e as necessidades do terreno. Não poderão ocasionar danos à vida, a propriedade ou a ambos.

Todas as cavas em solo residual terão seus leitos nivelados e apiloados antes do lançamento das fundações.



O material escavado será depositado ao lado das cavas, valas e furos guardando distância conveniente da borda das mesmas, e com a finalidade de aproveitamento posterior nos reaterros.

Os materiais inadequados para reaterro e aqueles excedentes deverão ser transportados a locais de “bota-fora” indicados pela Fiscalização. Durante a execução dos trabalhos de escavação, as cavas e furos deverão ser mantidos secos. A água retirada deverá ser encaminhada para a rede de drenagem natural da região, a fim de evitar o alagamento das áreas vizinhas ao local de trabalho.

Será adotado para segurança das escavações a Norma NBR-9061, que fixa as condições de segurança exigíveis a serem observadas na elaboração do projeto e execução de escavações de obras civis.

### **NORMAS TÉCNICAS**

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção -18.13  
- Medidas de proteção contra quedas de altura (Mês/Ano: 01/1950).

NBR12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana (Mês/Ano: 04/1992).

NBR9061 - Segurança de escavação a céu aberto (Mês/Ano: 09/1985).

### **8.2 Reaterro manual de valas**

Consiste na recuperação de áreas escavadas, aproveitando o material para preenchimento dos espaços remanescentes após a execução das fundações.

Os materiais imprestáveis ao reaproveitamento, a critério da fiscalização, serão removidos e transportados para áreas a serem determinadas.

Os reaterros serão executados em camadas sucessivas, com espessura máxima de 20,0 cm, molhadas e apiloadas manualmente com maço de 30,0 Kg.

Após a conclusão do reaterro até a cota natural do terreno antes da escavação, deverá ser comprovado que ele apresente condições perfeitamente estáveis, para não ocorrerem acomodações posteriores (recalques), em áreas internas das edificações.



A fiscalização poderá exigir o emprego abundante de água sobre as áreas reaterradas e observar o comportamento de suas superfícies após 48 horas, antes de prosseguir com os serviços e obras.

### **NORMAS TÉCNICAS**

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção -18.13

- Medidas de proteção contra quedas de altura (Mês/Ano: 01/1950)

NBR12266 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana (Mês/Ano: 04/1992)

NBR9061 - Segurança de escavação a céu aberto (Mês/Ano: 09/1985)

NBR5681 - Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações (Mês/Ano: 11/1980).

### **8.3 Caixa de passagem fundo brita com tampa**

As caixas de passagem deverão ser construídas em alvenaria com impermeabilização adequada com dimensões de 40x40cm, fundo com pedra brita em camada de 10cm, providas de sistema de drenagem e dispor de tampa de concreto armado, confeccionadas conforme detalhe apresentado no projeto. Todas as caixas em calçada deverão ser reforçadas. A pedido da fiscalização a caixa poderá ser lacrada.

A execução das instalações elétricas deverá ser elaborada atendendo as exigências do memorial e do projeto, do Regulamento de Instalações Consumidoras da Concessionária e das normas da ABNT NBR 5410.

### **8.4 Switch gerenciável I2 24 portas gigabit ethernet com 4 portas mini-gbic**

Que oferece diversos recursos de gerenciamento que proporcionam ao profissional um maior controle sobre a rede, com alto desempenho e estabilidade. facilidade de configuração, que também possa ser realizada via porta console por linha de comando. Possibilidade de monitorar os dispositivos conectados via protocolo SNMP para obter maior segurança e controle dos dispositivos da rede, bem como criar regras



de Qualidade de Serviço (QoS) para garantia de qualidade do tráfego de pacotes priorizando aplicações de dados, voz, vídeo e controle de banda.

O switch também pode criar Listas de Controle de Acesso (ACL) para filtrar o conteúdo indesejado na rede, e permite ainda segmentar a rede em até 4.000 subredes (VLAN). Estas e outras funções proporcionam maior confiabilidade ao funcionamento e maximização do tempo de disponibilidade da rede.

Múltiplas funções de gerenciamento de rede; Segurança de informações e eficiência no tráfego através da segmentação da rede em VLANs; Maior confiabilidade e redundância nos links de dados, evitando loops e rotas menos eficientes com Spanning Tree; Aumento do poder de processamento do enlace com o Link Aggregation, que amplia a capacidade de tráfego das portas agregando-as; Priorização de dados, voz e controle de banda com a criação de regras de Qualidade de Serviço (QoS); Maior segurança e controle de rede através do monitoramento. Remoto dos dispositivos conectados via protocolo SNMP; » Alimentação dos dispositivos conectados ao switch pelo cabo de rede (PoE) com o SG 2400 PoE; » Suporte para instalação em rack padrão EIA 19" (1 U de altura); » Garantia de 3 anos sob troca expressa; » Manual e interface de gerenciamento<sup>1</sup> em português.

#### Hardware:

Frequência do buffer 200 MHz, Memória SDRAM DDR 256, Memória flash 128 MB, Portas RJ45 Gigabit Ethernet (10/10/1000 Mbps) 24, Slots Mini-GBIC/SFP (1000 Mbps) 4 (compartilhadas com as portas 21,22,23 e 24;

#### Alimentação:

Entrada 100-240 Vac, 50/60 Hz, Fonte de alimentação interna, Potência de consumo (sem link) 8,8 W, Potência máxima de consumo 23,3 W, Equipamento homologado pela anatel;

#### Cabeamento suportado:





10BASE-T = Cabo UTP categoria 3, 4, 5 (máximo 100 m) Cabo STP EIA/TIA-568 100Ω (máximo 100 m)

100BASE-TX - Cabo UTP categoria 5, 5e (máximo 100 m) Cabo STP EIA/TIA-568 100Ω (máximo 100 m)

1000BASE-T- Cabo UTP categoria 5e, 6 (máximo 100 m) EIA/TIA-568 100Ω STP (máximo 100 m)

1000BASE-FX - Fibra monomodo (SMF) e multimodo (MMF)

#### Características:

- o Backplane (capacidade do switch) = 48 Gbps;
- o Tamanho da tabela de endereços MAC = 8 k;
- o Jumbo frame = 10240 Bytes;
- o Buffer de memória = 4 MB;
- o MTBF = 91461 horas (40 °C);
- o Taxa de encaminhamento de pacotes = 35,7 Mpps;
- o Taxa de latência = 5,55 µs;
- o IPv6 = Suporte a dual IPv4/ IPv6 stack, MLD snooping e IPv6 neighbor discovery;

### 8.5 Patch panel

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568C.2 Category 6 (Balanced Twisted Pair Cabling Components), para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross-connect) na função de distribuição de serviços em sistemas horizontais e em sistemas que requeiram margem de segurança sobre especificações normalizadas para a Categoria 6, provendo suporte às aplicações como GigaBit Ethernet (1000 Mbps).

Fornecido com ícones de identificação (nas cores azul e vermelha). Permite a utilização da Trava Patch Panel GigaLan (para o Patch Panel 24 posições) que aumenta a segurança da rede, Painel frontal em plástico de alto impacto (UL 94 V-0) com porta



etiquetas para identificação, possui terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG, com borda de reforço para evitar empenamento, disponível em pinagem T568A/B.

Características: Corpo fabricado em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0), 24 posições RJ-45, painel frontal em plástico com porta etiquetas para identificação, com terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG, possuindo vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 µm de níquel e 1,27 µm de ouro, instalação direta em racks de 19" que atenda a FCC part 68.5 (EMI - Indução Eletromagnética).

### **8.6 Tomada de rede rj45**

O espelho plástico possui uma saída para keystone Jack RJ-11 e/ou RJ-45 para uso em caixas de embutir 4x2, possui design inovador e compatibilidade com os keystonejacks padrão da indústria. As etiquetas permitem pôr o número do ponto ou nome do usuário de modo legível, permitindo melhor identificação e fácil manutenção. Os ícones nas cores verdes para telefone e azul para computador permitem por parte do usuário saber qual é o ponto de voz e qual o de dados.

### **8.7 Conector fema keystone cat 6**

Sistemas de Cabeamento Estruturado para tráfego de voz, dados e imagens, segundo requisitos da norma ANSIT/TIA/EIA-568B (Balanced Twisted Pair Cabling Componentes) para cabeamento horizontal ou secundário, uso interno, em ponto de acesso na área de trabalho para tomadas de serviços em sistemas de cabeamento estruturado.

Corpo desenvolvido em termoplástico de alto impacto não propagante à chama (UL 94 V-0). Classe E, suporte a IEEE 802.3, 1000 BASE T, 1000 BASE TX, EIA/TIA-854, ANSI-EIA/TIA-862, ATM, Vídeo, Sistemas de Automação Predial, 10G-BASE-T (TSB-155) todos os protocolos LAN anteriores.

Vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 m de níquel e 1,27 m de ouro, com possibilidade de fixação de ícones de identificação,



terminais de conexão em bronze fosforoso estanhado, padrão 110 IDC, para condutores de 22 a 26 AWG, disponível em pinagem T568A/B.

Características:

Cor: branca;

Material do corpo do produto: termoplástico de alto impacto não propaganda a chama L 94V-0;

Diâmetro do Condutor: 26 a 22 AWG;

Padrão de Montagem: T568B;

Dimensões: 3,5 / 1,8 / 2,5 cm (Prof / Larg / Alt);

Conectores:

Conector: RJ-45 Fêmea (Keystone Jack);

Conexão traseira: Padrão 110 IDC em bronze fósforo estanhado;

Padrões compatíveis:

U/UTP CAT.6;

Material de contato elétrico bronze fosforoso com 50µin (1,27µm) de ouro e 100µin (2,54µm) de níquel;

Requisitos mínimos de sistema:

Ferramenta punch down;

Tomada de parede para RJ-45.

### **8.8 Patch cord cat.6 speedlan 1,5m azul**

Utilizados para conectar ou fazer manobras entre dois dispositivos de rede dentro do rack, fazer a interligação entre uma máquina até seu ponto de rede ou switch e também para aplicações de transmissão de dados em alta velocidade.

Produzido com Cabo Fast-Lan Extraflexível de 4 pares trançados, Categoria 6 e terminados em conectores macho, dentro dos limites de performance e aplicações da norma ANSI/TIA/EIA568 B, contatos dos conectores com 50 micro polegadas de ouro.

Estabelecidos nas normas para CAT.6/Classe E, performance garantida para canal com até 6 conexões, em canais até 100 metros, com suporte a IEEE 802.3, 1000



BASE T, 1000 BASE TX, EIA/TIA-854, ANSI-EIA/TIA-862, ATM, Vídeo, Sistemas de Automação Predial, 10G-BASE-T (TSB-155) todos os protocolos LAN anteriores;

### **8.9 Organizador de cabo**

Sistemas de Cabeamento Estruturado, uso interno, para instalação em racks ou brackets, vertical ou primário, em salas ou armários de distribuição principal; ou para cabeamento horizontal ou secundário, em salas de telecomunicações (cross-connect), na função de organização e acomodação de cabos.

Confeccionado em aço, acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos na cor preta, resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (EIA – 569), apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D.

Produto resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (EIA – 569), apresenta largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D com tampa removível.

### **8.10 Régua com 8 tomadas**

A régua de tomadas para alimentação de equipamentos periféricos, facilita as instalações feitas em racks ou cases, nela vários periféricos poderão ser ligados, e acionados através de um único interruptor para alimentação simultânea. Régua projetada no padrão rack com 19 polegadas de largura e uma unidade rack de altura, possibilitando seu uso em qualquer rack ou case enquadrado nestas normas.

Régua para periféricos com oito tomadas, cada uma com possibilidade de suportar uma potência aplicada de 150 Watts. Logo não aconselhamos o uso de amplificadores de potência ligados a ela, por serem equipamentos geralmente com consumo superior ao especificado.



### 8.11 Condolente

As caixas previstas para interligação dos eletrodutos aparentes serão do tipo condolente retangular, de dimensões 4"x 2", profundidade 2", entradas plugadas de 3/4".

A execução das instalações elétricas deverá ser elaborada atendendo as exigências do memorial e do projeto, do Regulamento de Instalações Consumidoras da Concessionária e da norma da ABNT.

Referências: NBR 5410:2004 Versão Corrigida:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão.

#### CABO ELETRÔNICO CATEGORIA 6

Deverá fornecido cabo UTP, para instalação em rede interna.

Características:

Cabo com 4 pares, trançados, balanceados, UTP;

Pares de condutores trançados de cobre sólido 23 AWG isolados com termoplástico;

Condutor de cobre eletrolítico, recozido: 23 AWG;

Para instalação em rede interna;

Condutores de cobre rígido, com isolamento em polietileno de alta densidade;

Resistência de isolamento 10.000MΩ.Km;

Impedância característica nominal de 100 Ohms  $\pm$  15%, na faixa de operação;

Banda passante nominal de 250 MHz (Categoria 6);

Diâmetro externo nominal de 6,0mm;

Características construtivas

Isolamento: Polietileno de alta densidade com diâmetro nominal 0.94 mm;

Diâmetro: 7,6 mm;

Peso do cabo: 62 kg/km;

Classe de flamabilidade: CMX: norma IEC 60332-1;

Quantidade de pares: 4 pares, 24 AWG;

Temperatura de instalação: 0 °C a +40 °C;



Temperatura de armazenamento: -20 °C a +70 °C;

Temperatura de operação: -10 °C a +60 °C;

Performance

Desequilíbrio resistivo: 5%;

Resistência elétrica CC máxima do condutor em 20 °C: 93,8 Ω/km;

Capacidade mútua máxima em 1 kHz: 56 pF/m;

Desequilíbrio capacitivo par x terra 1 kHz – máximo: 3,3 pF/m;

Impedância característica nom. de 1 MHz a 250 MHz: 100±15% Ω;

Atraso máximo de propagação: 545 ns/100 m @ 10 MHz;

Diferença entre o atraso de propagação entre os pares - 1 a 250

MHz Máximo: 45 ns/100 m;

Velocidade de propagação nominal: 68%;

Resistência de isolamento: 10000 M Ω.km;

Prova de tensão elétrica entre condutores: 1.000 VDC/3 s F/UTP e 2.500 VDC/3 s U/UTP;

Prova de tensão elétrica entre condutores e a blindagem: 500 VDC/3 s.

### **8.12 Eletroduto aparente**

As tubulações definidas serão todas constituídas de dutos de ferro aparente cor preta, roscáveis e nos diâmetros indicados em planta baixa, não podendo apresentar irregularidade; e ter a marca bem como o diâmetro e fabricante marcados no mesmo.

NR18 - Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção

NBR6689 - Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais

NBR15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho

NBR5410 - Instalações elétricas de baixa tensão

### **8.13 Rack fechado porta acrílico**

Porta frontal em vidro de 5mm temperado, com fecho cilindro, com chave, estrutura em chapa de aço 1,5mm monobloco com planos de montagem com marcação





em meio “U” e regulagem na profundidade em chapa de aço 1,5mm, fundo removível e bipartido na horizontal em chapa de aço 0,75mm, teto removível em chapa de aço 0,75mm com aletas para ventilação e predisposição para instalação de 4 micro ventiladores, laterais removíveis e bipartidas em chapa de aço 0,75mm.

Base soleira em chapa de aço 1,5mm para acomodação de reserva técnica de cabos, abertura destacável no teto e na base para passagem de cabos na parte trazeira.

Toda a estrutura em aço é revestida, com pintura eletrostática a pó na cor preta.

#### **8.14 Observações gerais**

No presente memorial descritivo, é imperativo destacar as recomendações essenciais para o projeto de cabeamento. Todos os condutos destinados ao cabeamento devem ser exclusivos e nunca compartilhados com instalações de energia elétrica. Essa segregação é fundamental para garantir a integridade e a eficiência do sistema de comunicação, evitando interferências e assegurando um desempenho consistente ao longo do tempo.

Informamos que a infraestrutura de entrada foi executada de forma subterrânea, utilizando eletrodutos e caixas de passagem. Este método proporciona uma solução eficiente e conectando-se de maneira direta e eficaz ao ponto de entrada da fibra óptica. Isso não apenas assegura a proteção do cabeamento, mas também contribui para a durabilidade e estabilidade do sistema como um todo.

### **9. SONORIZAÇÃO**

#### **CONSIDERAÇÕES INICIAIS:**

O sistema de sonorização para o plenário da câmara foi concebido para atender a um público de 400 pessoas, com tolerância para até 30% a mais em condições normais de utilização atendendo plenamente ao objetivo proposto. Este memorial estabelece as características técnicas de montagem.

#### **9.1 Instalação da mesa de áudio**

A mesa de áudio deverá ser instalada por profissional capacitado, tendo que ser aterrada, e com proteção elétrica.



## 9.2 Cabos de microfones

O padrão de soldagem dos conectores tipo XLR deve ser: pino 1 soldado o fio terra do cabo, pino 2 soldado o fio hot ou mais do cabo e pino 3 fio cold ou menos do cabo, obedecendo a mesma numeração em ambas as extremidades. O ferro de solda utilizado na soldagem deverá ser de no máximo 60 W

## 9.3 Cabos de interligação das caixas de som

As conexões deverão sempre obedecer a fase, mantendo sempre o positivo das potências no positivo das caixas e o negativo da potência no negativo das caixas. Os cabos de interligação deverão, a partir da mesa, seguir para o forro, e aí distribuídos para as caixas acústicas.

## 9.4 Local de fixação das caixas acústicas

As caixas de som de retorno, que são duas caixas de menor potência, deverão ser instaladas no pavimento dos vereadores, no piso, voltadas para a mesa dos vereadores e mantidas as laterais que fazem face com a parede formando um ângulo de 40° em relação a parede; ou fixadas no teto com uma inclinação de -45° em relação ao piso aproximadamente e formando um ângulo de 40° com a parede. Distanciadas em 7 metros da parede de fundo deste piso.

As caixas acústicas de maior potência deverão ser fixadas próximo ao forro, nas posições distas a 1 m, 7m e 14m das primeiras cadeiras; sendo 3 de cada lado. Deverão ser fixadas a um ângulo de 15° em relação a parede e inclinadas a aproximadamente -45° em relação ao piso. Estas inclinações deverão ser reajustadas após a instalação do sistema, sendo este ajuste a afinação do sistema. A fixação das caixas deverá ser feita com sustentação adequadas ao peso delas.

## 9.5 Observação.

Detalhes de fixação das caixas acústicas são fornecidos pelos fabricantes.



## 10. INCENDIO

### 10.1 Da edificação e áreas de risco:

Tabela 4

<b>Classificação da edificação: Segurança e Ordem Pública</b>			
Grupo	Ocupação	Divisão	Descrição
<b>E</b>	<b>EDUCACIONAL E CULTURA FISICA</b>	<b>E-1</b>	<b>ESCOLA EM GERAL</b>
<b>Descrição das atividades econômicas da edificação</b>			
CNAE	Descrição		
<b>8520-1/00</b>	<b>Ensino médio</b>		
<b>Carga de Incêndio Específica:</b>		<b>300 MJ/m²</b>	
<b>Risco(em MJ/m²):</b>		<input checked="" type="checkbox"/> Baixo - CI < 300 <input type="checkbox"/> Médio - 300 < CI < 1200 <input type="checkbox"/> Alto - CI > 1200	
<b>Projetista:</b>		<b>Arquiteto e Urbanista – Silas Pires de Oliveira Filho</b>	
<b>Classificação da edificação quanto a sua existência:</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Em fase de projeto (não construída)		<input type="checkbox"/> Construída e possui Projeto de Segurança (atualização ou reforma)	
<input type="checkbox"/> Construída e não possui Projeto de Segurança			
<b>Endereço:</b>	<b>Av Rio Grande do Sul, 2131 - St. Industrial, Canarana - MT, 78640-000</b>		
<b>Área total construção:</b>	<b>5.351,89 m²</b>		
<b>Área total do terreno:</b>		<b>Altura Real:</b>	<b>10,30 m</b>
<b>Área por pavimento tipo:</b>	<b>PAV. TÉRREO: 1.913,12 m²</b> <b>1º PAV.: 1.188,71 m²</b> <b>2º PAV.: 1.777,50 m²</b>	<b>Altura descendente:</b>	<b>7,30 m</b>
<b>Número de Pavimentos:</b>	<b>03</b>	<b>Número de Blocos:</b>	



## 10.2 Instalações preventivas de proteção contra incêndio e pânico

Tabela 5

X	Acesso de viatura do Corpo de Bombeiros		Detecção de incêndio
	Separação entre edificações	X	Alarme de incêndio
X	Resistência ao fogo dos elementos de construção		Brigada de incêndio
X	Controle de material de acabamento		Bombeiro Civil
X	Sinalização de emergência		Plano de Emergência contra Incêndio
X	Iluminação de emergência		Compartimentação horizontal
X	Extintores de Incêndio		Instalação predial de gás liquefeito de petróleo (Central de GLP)
X	Saídas de emergência	X	Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA)

## 10.3 Controle de materiais de acabamento e de revestimento

- Conforme NT 12/2020 CBMMT

Materiais de revestimento: todo material ou conjunto de materiais empregados nas superfícies dos elementos construtivos das edificações, tanto nos ambientes internos como nos externos, com finalidades de atribuir características estéticas, de conforto, de durabilidade etc. Incluem-se como material de revestimento, os pisos, forros e as proteções térmicas dos elementos estruturais.

O CMAR empregado nas edificações destina-se a estabelecer padrões para o não surgimento de condições propícias do crescimento e da propagação de incêndios, bem como da geração de fumaça.

Deve ser exigido o CMAR, em razão da ocupação da edificação, e em função da posição dos materiais de acabamento, materiais de revestimento e materiais termoacústicos, visando:

- piso;
- paredes/divisórias;
- teto/forro;
- fachada;



As exigências quanto a utilização dos materiais será requerida conforme a classificação da Tabela 6, incluindo as disposições estabelecidas nas respectivas Notas genéricas.

Tabela 6 utilização dos materiais conforme classificação das ocupações

		FINALIDADE DO MATERIAL			
		Piso (acabamento <sup>1</sup> e revestimento)	Parede e divisória (Acabamento <sup>2</sup> e revestimento)	Teto e forro (Acabamento e revestimento)	Fachada (Acabamento/Reves timento)
GRUPO DIVISÃO	E-1/ PAV. TÉRREO	GRANILITE / CERAMICA CLASSE I	ALVENARIA CLASSE I	LAJE / TERMOACUSTICA CLASSE I E II-A	ALVENARIA METÁLICA CLASSE I
	E-1/ 1 º PAV.	GRANILITE / CERAMICA CLASSE I	ALVENARIA CLASSE I	LAJE / TERMOACUSTICA CLASSE I E II-A	ALVENARIA METÁLICA CLASSE I
	E-1/ 2 º PAV.	GRANILITE / CERAMICA CLASSE I	ALVENARIA CLASSE I	LAJE / TERMOACUSTICA CLASSE I E II-A	ALVENARIA METÁLICA CLASSE I

**NOTAS ESPECÍFICAS:**

- 1** – Incluem-se aqui cordões, rodapés e arremates;
- 2** – Excluem-se aqui portas, janelas, cordões e outros acabamentos decorativos com área inferior a 20% da parede onde estão aplicados;
- 3** – Somente para líquidos e gases combustíveis e inflamáveis acondicionados;
- 4** – Exceto edificação térrea;
- 5** – Obrigatório para todo o grupo F, sendo que a divisão F-7, no que se refere a edificações com altura superior a 6 metros, será submetida à Comissão Técnica para definição das medidas de segurança contra incêndio;
- 6** – Somente para edificações com altura superior a 12 metros;
- 7** – Exceto para cozinhas que serão Classe I ou II-A;
- 8** – Exceto para revestimentos que serão Classe I, II-A, III-A ou IV-A;
- 9** – Exceto para revestimentos que serão Classe I, II-A ou III-A;
- 10** – Exceto para revestimentos que serão Classe I ou II-A.



**Nota geral:**

Deverá ser apresentado na solicitação de vistoria, relatório de controle de material de acabamento, contendo todos os cômodos da edificação, juntamente com o material de piso (acabamento e revestimento), parede e divisória (acabamento e revestimento), teto e forro (acabamento e revestimento), descrevendo se o material é incombustível, é anti-chama (nota fiscal e catálogo/manual do produto), ou se recebeu tratamento (nota fiscal, catálogo/manual do produto e ART da aplicação do produto com laudo).

**10.4 Sinalização de emergência**

Conforme: NT 13/2020 CBMMT



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



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









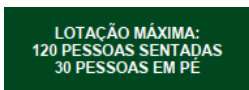
Tabela 7: Descrição das Sinalizações


Sinalização de proibição		Símbolo: circular Fundo: branca Pictograma: preta Faixa circular e barra diametral: vermelhas	
Código / Símbolo	Significado	Aplicação	
P1		Proibido fumar	Todo local onde fumar pode aumentar o risco de incêndio
P2		Proibido produzir chama	Todo local onde a utilização de chama pode aumentar o risco de incêndio

Sinalização de alerta		Símbolo: triangular Fundo: amarelo Pictograma: preto Faixa triangular preta	
Código / Símbolo	Significado	Aplicação	
A3		Cuidado, risco de incêndio	Próximo a locais onde houver presença de materiais altamente inflamáveis
A5		Cuidado, risco de choque elétrico	Próximo as instalações elétricas que oferecem risco de choque elétrico

Sinalização de orientação e salvamento		Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	
Código / Símbolo	Significado	Aplicação	
S2		Saída de emergência	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência. Dimensões mínimas: L = 2,0H.
S3		Saída de emergência	Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso.
S12		Saída de emergência	Mensagem "SAÍDA" e ou pictograma e ou seta direcional: fotoluminescente, com altura de letra sempre $\geq 50$ mm Indicação da saída de emergência, utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente (seta ou imagem, ou ambos)



Mensagens escritas M1		Símbolo: quadrado ou retangular Fundo: verde Mensagem escrita referente aos sistemas de proteção contra incêndio existentes na edificação, o tipo de estrutura e os telefones de emergência. Letras: brancas	
Mensagens escritas M2		Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem escrita “Lotação Máxima admitidas: XX pessoas sentadas XY pessoas em pé”. Letras: brancas	
Código / Símbolo		Significado	Aplicação
M1		Indicação dos sistemas de proteção contra incêndios existentes na edificação.	Na entrada principal da edificação
M2		Indicação da lotação máxima admitida no recinto de reunião de público	Nas entradas principais dos recintos de reunião de público

	Sinalização de equipamentos		Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente
Código / Símbolo		Significado	Aplicação
E5		Extintor de incêndio	Indicação de localização dos extintores de incêndio




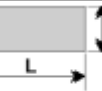
A sinalização apropriada deve ser instalada em local visível e a uma altura mínima de 1,80 m, medida do piso acabado à base da sinalização. A mesma sinalização deve estar distribuída em mais de um ponto dentro da área de risco, de modo que pelo menos uma delas seja claramente visível de qualquer posição dentro da área, e devem estar distanciadas entre si em no máximo 15,0 m.

### 10.5 Formas geométricas e dimensões para a sinalização de emergência

As dimensões da sinalização de emergência estão indicadas nas pranchas em conformidade com a tabela abaixo:



Tabela 8

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

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

## 10.6 Iluminação de emergência

Conforme: NT 16/2020 CBMMT

A edificação deverá possuir sistema de iluminação de emergência com condições de clarear áreas escuras de passagens, horizontais e verticais, incluindo áreas de trabalho e áreas técnicas de controle de restabelecimento de serviços essenciais e normais, na falta de iluminação normal.

Tabela 9: Tipo de Sistema:

X	Conjunto de blocos autônomos
	Sistema centralizado com baterias recarregáveis
	Sistema centralizado com grupo motogerador com arranque automático

Tabela 10: Quadro de especificações de lâmpadas e Luminárias

Altura do ponto de luz em relação ao piso - m	Intensidade máxima do ponto de luz cd	Iluminação ao nível do piso cd/m <sup>2</sup>
2,40	30 LUMENS	30 MA



Deve assegurar o mínimo de proteção de acordo com a NBR 6146, de forma a ter resistência contra impacto de água, sem causar danos mecânicos nem o desprendimento da luminária.

A manutenção do sistema de iluminação de emergência deverá seguir as instruções da NBR 10898.

### 10.7 Extintores

Conforme: NT18/2020 CBMMT

A sinalização dos extintores deverá atender aos requisitos da NBR 13434-1-2-3 conforme descrito neste memorial (Sinalização de Emergência).

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 ou abaixo de 0,10 metros do piso acabado, desde que não fiquem obstruídos e que a visibilidade não fique prejudicada.

Tabela 11: Requisitos mínimos de acordo com o risco:

Classe do Fogo	Capacidade extintora mínima	Distância máxima a ser percorrida	Substância ou agente extintor
Classe "A"	Ex.: 2A	Ex.: 25m	Ex.: Água Pressurizada
Classe "B ou C"	Ex.: 20BC	Ex.: 25m	Ex.: Pó químico BC
	Ex.: 2A 20BC	Ex.: 25m	Ex.: Pó químico ABC

Deve haver no mínimo um extintor de incêndio distante a não mais de 5m da porta de acesso da entrada principal da edificação, entrada do pavimento ou entrada da área de risco, conforme item 5.10 da NBR 12693/2013.

### 10.8 Saída de emergência

Conforme: NT13/2020 CBMMT



A edificação deve possuir condições para que sua população possa abandoná-la, em caso de incêndio, completamente protegida em sua integridade física, bem como permitir o fácil acesso de auxílio externo (bombeiros) para o combate ao fogo e a retirada da população.

### 10.9 Do cálculo de dimensionamento da saída de emergência

- ter os pisos dos degraus e patamares revestidos com materiais resistentes à propagação superficial de chama, isto é, com índice "A" da NBR 9442;
- atender a todos os pavimentos, acima e abaixo da descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso desta, não podendo ter comunicação direta com outro lanço na mesma prumada (figura abaixo);

Generalidades:

- ter os pisos dos degraus e patamares revestidos com materiais resistentes à propagação superficial de chama, isto é, com índice "A" da NBR 9442;
- atender a todos os pavimentos, acima e abaixo da descarga, mas terminando obrigatoriamente no piso desta, não podendo ter comunicação direta com outro lanço na mesma prumada (figura abaixo);

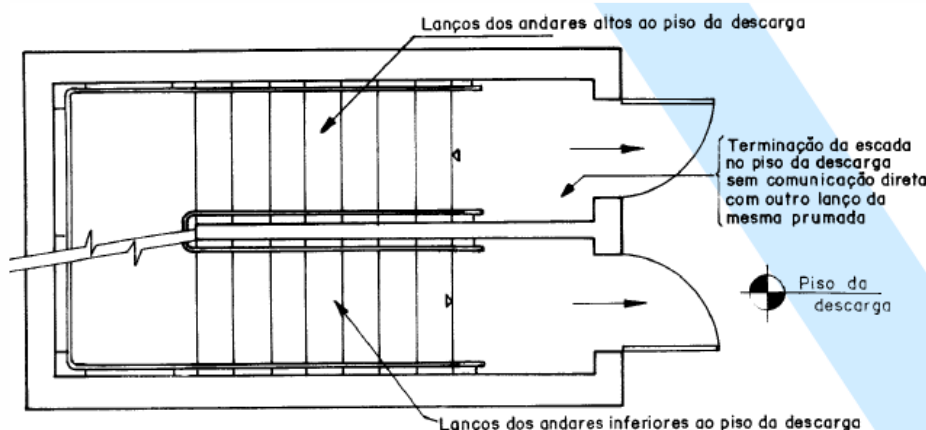


Figura 15

- ter os pisos com condições antiderrapantes, e que permaneçam antiderrapantes com o uso;



- d) Os acessos devem permanecer livres de quaisquer obstáculos, tais como móveis, divisórias móveis, locais para exposição de mercadorias, e outros, de forma permanente, mesmo quando o prédio esteja supostamente fora de uso;
- e) O lanço mínimo deve ser de três degraus e o lanço máximo, entre dois patamares consecutivos, não deve ultrapassar 3,70 m de altura;
- f) As paredes das caixas de escadas, das guardas, dos acessos e das descargas devem ter acabamento liso;
- g) As caixas de escadas não podem ser utilizadas como depósitos, mesmo por curto espaço de tempo, nem para a localização de quaisquer móveis ou equipamentos;
- h) Nas caixas de escadas, não podem existir aberturas para tubulações de lixo, passagens para a rede elétrica, centros de distribuição elétrica, armários para medidores de gás e assemelhados, excetuadas as escadas não enclausuradas em edificações com alturas classificadas em L e M (de baixa e de média alturas).
- i) A escada não enclausurada - NE, deve oferecer nos elementos estruturais resistência ao fogo de, no mínimo, 2 h.

#### **10.10 Dos guarda-corpos e corrimãos**

Conforme: NT11/2022 CBMMT e NBR 9077/2001

A altura das guardas, internamente, será de 1,05 m ao longo dos patamares, corredores, mezaninos e outros.

Nas escadas internas a altura das guardas poderá ser reduzida a 92 cm, desde que não exista abertura no eixo da escada com largura maior que 15 cm.

Os corrimãos devem estar situados entre 80 cm e 92 cm acima do nível do piso.

Os corrimãos devem ser projetados de forma a poderem ser agarrados fácil e confortavelmente, permitindo um contínuo deslocamento da mão ao longo de toda a sua extensão, sem encontrar quaisquer obstruções, arestas ou soluções de continuidade. No caso de secção circular, seu diâmetro varia entre 38 mm e 65 mm.

Os corrimãos devem estar afastados 40 mm, no mínimo, das paredes ou guardas às quais forem fixados.





Não são aceitáveis, em saídas de emergência, corrimãos constituídos por elementos com arestas vivas, tábuas largas, e outros.

Escadas com mais de 2,20 m de largura devem ter corrimão intermediário, no máximo, a cada 1,80 m. Os lanços determinados pelos corrimãos intermediários devem ter, no mínimo, 1,10 m de largura, ressalvado o caso de escadas em ocupações dos tipos H-2 e H-3, utilizadas por pessoas muito idosas e deficientes físicos, que exijam máximo apoio com ambas as mãos em corrimãos, onde pode ser previsto, em escadas largas, uma unidade de passagem especial com 69 cm entre corrimãos.

### **10.11 Das rampas**

Conforme: NT11/2022 CBMMT e NBR 9077/2001

O uso de rampas é obrigatório nos seguintes casos:

- a) para unir dois pavimentos de diferentes níveis em acessos a áreas de refúgio em edificações com
- b) ocupações dos grupos H-2 e H-3;
- c) na descarga e acesso de elevadores de emergência;
- d) sempre que a altura a vencer for inferior a 0,48 m, já que são vedados lanços de escadas com menos de três degraus;
- e) quando a altura a ser vencida não permitir o dimensionamento equilibrado dos degraus de uma escada;
- f) para unir o nível externo ao nível do saguão térreo das edificações em que houver usuários de cadeiras de rodas.

Os patamares das rampas devem ser sempre em nível, tendo comprimento mínimo de 1,10 m, medidos na direção do trânsito, sendo obrigatórios sempre que houver mudança de direção ou quando a altura a ser vencida ultrapassar 3,70 m.

As declividades máximas das rampas internas devem ser de:

- a) 10%, isto é, 1:10, nas edificações de ocupações A, B, E, F e H;
- b) 12,5%, isto é, 1:8, quando o sentido de saída é na descida, nas edificações de ocupações D e G; sendo a saída em rampa ascendente, a inclinação máxima é de 10%;



c) 12,5% (1:8), nas ocupações C, I e J.

### **10.13 Sistema de proteção por hidrantes**

Conforme: NT22/2023 CBMMT e NBR 13.714/2000

Sistema de combate a incêndio composto por reserva de incêndio, bombas de incêndio (quando necessário), rede de tubulação, hidrantes e outros acessórios que possui a finalidade de combater incêndios.

### **10.14 Da reserva técnica de incêndio**

**Tipo de material: Tipo Taça Metálico**

**Tipo da RTI: AO SOLO**

**Volumes da RTI (litros): Reservatório tipo tubular 18m<sup>3</sup> sendo 18m<sup>3</sup> para RTI.**

**Volume total do reservatório: 18m<sup>3</sup>**

O reservatório deve ser construído de maneira que possibilite sua limpeza sem interrupção total do suprimento de água do sistema, ou seja, mantendo pelo menos 50% da reserva de incêndio (reservatório com duas células interligadas), conforme item A.1.3 da NBR 13714/2000.

### **10.15 Das bombas de incêndio**

A alimentação elétrica da bomba de incêndio deve ser independente do consumo geral, de forma a permitir o desligamento geral da energia elétrica, sem prejuízo do funcionamento do motor da bomba de incêndio.

A automatização da bomba principal ou de reforço deve ser executada de maneira que, após a partida do motor, seu desligamento seja somente manual no seu próprio painel de comando, localizado na casa de bombas.

Deve ser instalado um acionamento manual para as bombas principal ou de reforço em um ponto seguro da edificação e que permita fácil acesso.

Todo o sistema de hidrante deve ser dotado de alarme audiovisual, interligado ao sistema de alarme da edificação, indicando do uso de qualquer ponto de hidrante,



que é acionado automaticamente através de pressostato ou chave de fluxo, conforme o item 4.6.1 da NBR 13714/2000 e NBR 17240/2010.

A entrada de força para a edificação a ser protegida deve ser dimensionada para suportar o funcionamento das bombas de incêndio em conjunto com os demais componentes elétricos da edificação, a plena carga.

Deve ser instalado um sistema de supervisão elétrica, de modo a detectar qualquer falha nas instalações elétricas da edificação, que possa interferir no funcionamento das bombas de incêndio.

As chaves elétricas de alimentação das bombas de incêndio devem ser sinalizadas com a inscrição “ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DE INCÊNDIO - NÃO DESLIGUE”.

As bombas de incêndio devem ser protegidas contra danos mecânicos, intempéries, agentes químicos, fogo ou umidade.

As dimensões das casas de bombas devem ser tais que permitam acesso em toda volta das bombas de incêndio e espaço suficiente para qualquer serviço de manutenção local, nas bombas de incêndio e no painel de comando, inclusive viabilidade de remoção completa de qualquer das bombas de incêndio, permanecendo a outra em condição de funcionamento imediato.

As bombas que alimentam o sistema deverão manter a pressão mínima de 01 kgf/cm<sup>2</sup> e máxima de 04 kgf/cm<sup>2</sup> e a vazão de funcionamento de (100 l/min”), medidas nos esguichos, quando em operação simultânea de duas linhas de mangueiras de 30 metros cada uma, conectadas nos hidrantes mais desfavoráveis.

O sistema deve ser dimensionado de modo que as pressões dinâmicas nas entradas dos esguichos não ultrapassem o dobro daquela obtida no esguicho mais desfavorável hidráulicamente. Pode-se utilizar quaisquer dispositivos para redução de pressão, desde que comprovadas as suas adequações técnicas.

#### **10.16 Da canalização preventiva**

A canalização preventiva contra incêndio será executada em tubos de ferro ou aço galvanizado, na cor vermelha, resistente a uma pressão mínima de 18 kgf/cm<sup>2</sup> com diâmetro mínimo de 2 ½” (65 mm), tudo de acordo com as normas da ABNT.



Os materiais termoplásticos (tipo - PVC), na forma de tubos e conexões, somente devem ser utilizados enterrados e fora da projeção da planta da edificação, satisfazendo a todos os requisitos de resistência a pressão interna e esforços mecânicos necessários ao funcionamento da instalação.

#### **10.17 Dos abrigos**

Os abrigos deverão ser facilmente visualizados e terão forma paralelepipedal com as dimensões mínimas de 70 cm de altura, 50 cm de largura e profundidade igual ou maior que 18 cm.

A utilização do sistema não deve comprometer a fuga dos ocupantes da edificação; portanto, deve ser projetado de tal forma que dê proteção em toda a edificação, sem que haja a necessidade de adentrar as escadas, antecâmaras ou outros locais determinados exclusivamente para servirem de rota de fuga dos ocupantes.

Cada abrigo deverá dispor de duas mangueiras de incêndio, esguicho de jato sólido ou regulável, conforme o risco e conter duas chaves de mangueira storz compatíveis.

#### **10.18 Dos hidrantes (registros)**

Os hidrantes, que podem estar dentro ou fora dos abrigos, terão registros do tipo globo de 2 ½" (63 mm) de diâmetro, com junta STORZ, de 2 ½" (63 mm) com redução de 1 ½" (38 mm) de diâmetro, onde serão estabelecidas as linhas de mangueiras, a depender do risco.

Os hidrantes serão dispostos de modo a evitar que, em caso de sinistro, fiquem bloqueados pelo fogo.

Os hidrantes poderão ficar no interior do abrigo de mangueiras ou externamente, ao lado deste.

A altura dos registros dos hidrantes será de 1,20 m do piso.

Os pontos de tomada de água devem ser posicionados nas proximidades das portas externas e/ou acessos à área a ser protegida, a não mais de 5 metros.



#### 10.19 Das mangueiras de incêndio

Mangueiras com 1 ½" (38mm) de diâmetro interno, dotadas de juntas STORZ e com 15 metros de comprimento. As linhas de mangueiras terão no máximo 02 (duas) seções, permanentemente conectadas por juntas STORZ, prontas para uso imediato.

As mangueiras de incêndio devem ser acondicionadas dentro dos abrigos em ziguezague conforme especificado na NBR 12779, sendo que as mangueiras semi-rígidas podem ser acondicionadas enroladas, com ou sem o uso de carretéis axiais ou em forma de oito, permitindo sua utilização com facilidade e rapidez.

TIPO	PRESSÃO MÁXIMA
2	26,05mca

A manutenção das mangueiras deverá ser realizada conforme a NBR 11861/98

#### 10.20 Dos esguichos

A edificação deverá possuir esguichos de jato regulável com requinte de 38 mm ( $\varnothing 1\frac{1}{2}$  ").

A edificação deverá possuir esguichos de jato regulável com requinte de 63 mm ( $\varnothing 2\frac{1}{2}$  ").

#### 10.21 Do hidrante de recalque

Junto a entrada (na calçada) será instalado 01 (um) hidrante de recalque, enterrado em caixa de alvenaria, com fundo permeável ou dreno, tampa articulada e requadro em ferro fundido, identificada pela palavra "INCÊNDIO", com dimensões de 0,40 m x 0,60 m, afastada a 0,50 m da guia do passeio; a introdução tem que estar voltada para cima em ângulo de 45° e posicionada, no máximo, a 0,15 m de profundidade em relação ao piso do passeio, conforme a figura abaixo; o volante de manobra da válvula deve estar situado a no máximo 0,50 m do nível do piso acabado.



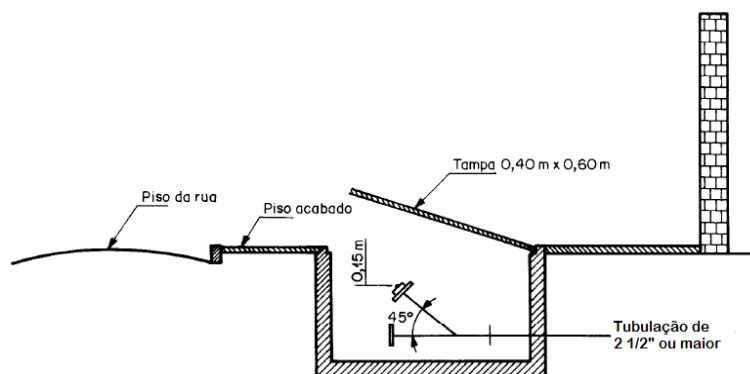


Figura 16

A localização do dispositivo de recalque sempre deve permitir a aproximação da viatura apropriada para o recalque da água, a partir do logradouro público ou em vias internas, sem existir qualquer obstáculo que dependa de remoção para o livre acesso dos bombeiros.

## 10.22 Dos hidrantes urbanos

Conforme a NBR 5667/2006

O hidrante urbano será do tipo que permita entrada de água através de canalização de 4\" (100 mm), com 2 tomadas de d'água de 2 1/2\" (60 mm) e 1 tomada 4\" (100 mm) com bujão de rosca alargada (3 fios ou compatível).

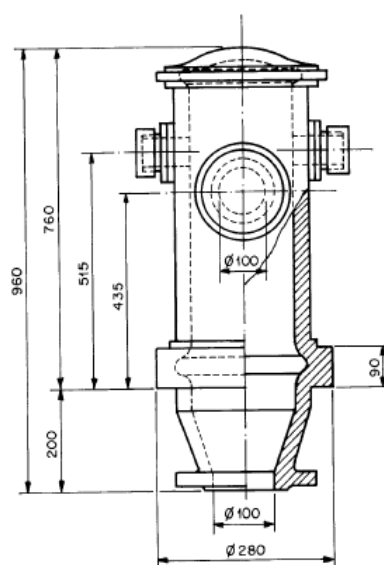


Figura 17





### 10.23 Cálculo da bomba para hidrantes

Dados Iniciais

Vazão (Q): 145,2 L/min

Diâmetro de recalque (Dr): 65mm 2 ½"

Diâmetro de sucção (Ds): 65 mm 2 ½"

**Altura Manométrica total: 26,05 mca**

**Potência do conjunto moto-bomba: 4.0cv**

**Sendo composto por 2 bombas uma Elétrica e uma Jockey**  
**Elétrica – 4.0cv**

**Jockey – 1.5cv**

### 10.24 Sistema de alarme de incêndio

Conforme NBR 17.240/2010

A edificação deve possuir condições mínimas para acionamento e alarme em caso de incêndio sem prejudicar a comunicação entre os usuários.

A bomba de incêndio deve estar ligada ao sistema de alarme para que este acuse seu funcionamento.

Deve ser instalada uma Central de alarme (Guarita da edificação) destinado a processar os sinais provenientes dos circuitos de detecção, a convertê-lo sem indicações adequadas e a comandar e controlar os demais componentes do sistema, conforme item 3.29 NBR17240/2010.

### 10.25 Acionador manual

Deve ser em cor vermelha e possuir corpo rígido, conforme item 6.4.1 da NBR 17240/2010.

Deve ser instalado a uma altura entre 0,90m e 1,35m do piso acabado de forma embutida ou sobreposta, conforme item 5.5.2 da NBR 17240/2010.



A distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, de qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, não pode ser superior a 30 metros, conforme item 5.5.3 da NBR 17240/2010.

Após a sua ativação, a central deve acusar o seu funcionamento em até 15 segundos, conforme item 8.1.4 da NBR 17240/2010.

#### **10.26 Avisador sonoro e/ou visual**

Devem ser instalados a uma altura de 2,20m a 3,50m de forma embutida ou sobreposta, preferencial na parede, conforme item 5.6.3 NBR 17240/2010.

Devem ser instalados em locais de trânsito de pessoas e de forma a não impedir a comunicação verbal entre os ocupantes da edificação, conforme item 5.6.1 NBR 17240/2010.

Os avisadores sonoros devem apresentar potência sonora de 15dBA acima do nível médio de som do ambiente ou 5dBA acima do nível máximo de som do ambiente, medidos a 3 metros da fonte, conforme item 6.5.7 NBR 17240/2010.

O som e a frequência dos avisadores devem ser singulares e não podem ser confundidos com quaisquer outros sinalizadores/avisadores que não pertençam ao sistema de alarme, conforme item 6.5.7 NBR 17240/2010.

Os avisadores visuais devem ter intensidade luminosa mínima de 15cd e máxima de 300cd, conforme item 6.5.6 NBR 17240/2010.

Em locais com nível sonoro acima de 105dBA ou onde pessoas trabalhem com protetores auriculares, além dos avisadores sonoros, devem ser instalados avisadores visuais, conforme item 5.6.4 NBR 17240/2010.

#### **10.27 Notas Gerais**

A parede de compartimentação deve ter a propriedade corta-fogo, sendo construída entre o piso e o teto devidamente vinculada à estrutura do edifício, com reforços estruturais adequados.



No caso de edificações que possuam coberturas combustíveis (telhados), a parede de compartimentação deve estender-se, no mínimo, 1 m acima da linha de cobertura (telhado).

As paredes de compartimentação devem ser dimensionadas estruturalmente de forma a não entrarem em colapso caso ocorra a ruína da cobertura do edifício do lado afetado pelo incêndio.

As portas corta-fogo devem atender ao disposto na norma NBR 11742/03 para saída de emergência e NBR 11711/03 para compartimentação em ambientes comerciais, industriais e de depósitos.

A compartimentação horizontal está dispensada nas áreas destinadas exclusivamente a estacionamento de veículos.

As paredes divisórias entre unidades autônomas e entre unidades e as áreas comuns, para as ocupações dos grupos A (A2 e A3), B, E e H (H2, H3, H5 e H6) devem possuir requisitos mínimos de resistência ao fogo, de acordo com o prescrito na IT Resistência ao fogo dos materiais de construção.

São consideradas unidades autônomas, para efeito desta IT, os apartamentos residenciais, os quartos de hotéis, motéis e flats, as salas de aula, as enfermarias e quartos de hospital, as celas de presídios e assemelhados.

Registros corta-fogo (Dampers) - quando dutos de ventilação, ar condicionado ou exaustão atravessarem paredes de compartimentação, além da adequada selagem corta-fogo da abertura em torno dos dutos, devem existir registros corta-fogo devidamente ancorados à parede de compartimentação.

#### **10.28 Das instalações elétricas**

Deverá ser apresentada na solicitação de vistoria, ART da execução das instalações elétricas de acordo com as normas vigentes.



### **10.29 Do sistema de proteção contra descargas atmosféricas**

Deverá ser apresentado na solicitação de vistoria, Laudo/Relatório por Engenheiro ou Técnico Habilitado pelo CREA, sobre a instalação ou não do SPDA, de acordo com a NBR 5419/2015 acompanhado de ART.

Caso a edificação necessite de SPDA, deverá ser apresentada ART de execução por profissional devidamente habilitado pelo CREA.

## **11. SPDA**

### **11.1 Considerações iniciais**

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução das obras e serviços acima citados, fixando, portanto, os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, seguindo as normas técnicas da ABNT e constituirão parte integrante dos contratos de obras e serviços. A planilha orçamentária descreve os quantitativos, como também valores em consonância com os projetos básicos fornecidos.

### **11.2 Critério de similaridade**

Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo, ainda, satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

### **11.3 Objetivo**

O objetivo desse trabalho é apresentar a memória de projeto das instalações de SPDA (Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas), a ser instalado no prédio do Campus Canarana, localizado na Av. Rio Grande do Sul, 2131 - St. Industrial, 78640-000. O projeto de SPDA contempla a instalação de componentes exclusivos para a captação e dissipação de descargas elétricas de origem atmosféricas. O sistema visa garantir segurança para a instalação predial e pessoas nas proximidades e interior da edificação.



O projeto foi modelado conforme as principais Normas Brasileiras que regulamentam as instalações elétricas prediais em baixa tensão com a NBR5410/2004, NBR5419/2015.

#### 11.4 Especificações técnicas

As seguintes normas nortearam este projeto e devem ser seguidas durante a execução da obra:

**NBR 5410** - Instalação Elétricas de Baixa Tensão;

**NBR 5419:2015** – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas;

#### 11.5 Memorial do projeto

Metodologia e tipo será adotado o método de Proteção “Gaiola de Faraday”, classificado como um SPDA estrutural do volume a proteger.

O método de Faraday apresenta níveis de proteção elevados, este consiste no envolvimento da parte superior da edificação com uma malha de condutores nus, denominada de subsistema de captação, essas malhas têm seu fechamento em anel, onde todos os pontos da captação estão no mesmo potencial (DDP) devido a interligação das mesmas, o subsistema de captação é interligado ao subsistema de aterramento, através do subsistema de descida.

#### 11.6 Características

- Nível de Proteção: II
- Método de proteção adotado: Gaiola de Faraday
- Subsistema de captação:
- Cabo de cobre nu, seção 35 mm<sup>2</sup>
- Distância entre os condutores de descida: 10 m, (com tolerância de 20%);
- Subsistema de descida:
- Cabo de cobre nu, seção 35 mm<sup>2</sup>
- Subsistema de aterramento:
- Cabo de cobre nu, seção 50 mm<sup>2</sup>



### 11.7 Subsistema do SPDA

- Subsistema de Captação

O modo de captação efetuada através de condutores nus e captorres. A malha de captação será constituída de cabo de cobre nu, seção 35 mm<sup>2</sup>.

- Subsistema de descida

As descidas serão constituídas de cabo de cobre nu, seção 35 mm<sup>2</sup>, que garantirão a continuidade e estas interligarão a captação e a malha de aterramento.

O subsistema de descida será conectado ao aterramento através de cabo de cobre nu, seção 35 mm<sup>2</sup>.

Todas as descidas estão diretamente conectadas a uma haste de aço cobreada de alta camada de 5/8 x 3000mm.

- Subsistema de Aterramento

A malha de aterramento será constituída de cabos de cobre nu de #50mm<sup>2</sup>, enterrados a uma profundidade mínima da superfície do solo de 50 cm, com hastes interligadas a ela através de solda exotérmica.

#### Equalização de potenciais

- Deverá ser instalada na edificação uma caixa de equalização de potenciais com nove terminais. Esta será interligada ao subsistema de aterramento através de cabo de cobre nu de #35 mm<sup>2</sup>.

- Nesta caixa deverão ser conectados todos os sistemas de aterramento existentes na edificação (energia, telefonia e outros).

- O barramento de “terra” do QDG da edificação será interligado a caixa de equalização através de cabo de cobre com isolamento de PVC 0,6/1kV de 35 mm<sup>2</sup>.

### 11.8 Recomendações

- O sistema de proteção contra descargas atmosféricas deverá ser instalado conforme NBR-5419:2015:

- Todas as estruturas metálicas externas deverão ser interligadas entre si para garantir a continuidade elétrica;





- Deverá ser feita a equalização de potenciais da malha de aterramento do SPDA com o aterramento elétrico, telefônico, tubulação de gás, ou seja, todos os aterramentos deverão estar interligados;
- Os cabos da malha de aterramento deverão ser enterrados a uma profundidade mínima de 50 cm e as hastes cravadas a uma distância mínima de 1,0m das fundações;
- As tampas de inspeção das hastes de aterramento deverão ser fabricadas de forma a suportar o trânsito de veículos, caso seja necessário.
- A resistência da malha de aterramento deverá ser inferior a 10 (dez) ohms. Caso este valor não seja atingido, caberá ao instalador a complementação da malha de aterramento, ou o tratamento do solo;
- Para certificação da continuidade elétrica da estrutura da edificação, deverá ser realizado teste de continuidade elétrica através de micro-ohmímetro;
- O sistema deverá ter uma manutenção preventiva anual e sempre que atingido por descargas por descarga atmosférica, para verificar eventuais irregularidades e garantir a eficiência do SPDA;
- Não é função do SPDA a proteção de equipamentos eletroeletrônicos. Para tal, os interessados deverão adquirir supressores de surtos individuais (protetores de linha) nas casas especializadas.

## **11.9 Dados do projeto**

### *11.9.1 Classificação da estrutura*

Nível de proteção: II

### *11.9.2 Densidade de descargas atmosféricas*

Densidade de descargas atmosféricas para a terra: 4,11 por km<sup>2</sup>/ano.

### *11.9.3 Número de descidas*

Quantidade de descidas (N), em decorrência do espaçamento médio dos condutores de descida e do nível de proteção.

Número de descidas 19



#### 11.9.4 Seção das cordoalhas

Seções mínimas dos materiais utilizados no SPDA:

Tabela 12

Material	Captor (mm <sup>2</sup> )	Descidas (mm <sup>2</sup> )	Aterramento (mm <sup>2</sup> )
Cobre	-	35	50
Alumínio	-	-	-
Aço galvanizado	-	-	-

Definições padrão NBR 5419/2015 em referência ao nível de proteção

Com o nível de proteção definido, a NBR 5419/2015 apresenta as características do SPDA a serem adotadas no projeto:

Tabela 13

<b>Largura máxima da malha (método Gaiola de Faraday)</b>	<b>15 m</b>
---	-------------

## 12. CLIMATIZAÇÃO

### 12.1 Equipamentos de climatização

O sistema será do tipo Expansão Direta, utilizando-se um sistema do tipo Split VRF com gás R410-A, exceto nos lugares onde será mais conveniente um sistema split convencional. Serão utilizadas unidades condicionadoras split com evaporadoras do modelo cassete de 2 e 4 vias e do tipo Hi-wall e piso teto. Deste modo, a distribuição de ar será realizada pela evaporadora que será instalada nos ambientes. Todos os equipamentos recomendados para instalação devem atender as exigências de eficiência energética dos órgãos regulatórios.

As unidades condensadoras VRF/VRV são com condensação a ar, com descarga de ar vertical. Deverá ser instalada sobre amortecedores de vibração adequados, do tipo com molas, localizados nos vértices da unidade.

Para os cálculos de carga térmica, foi utilizado os dados climáticos da NBR 16.401 para a cidade de Cuiabá/MT estendem-se entre os Latitude: -15°62', Longitude: -56°10,15' 13°33'05"S 52°14'59"W, que são os dados da região onde ocorrerá a obra. Após as definições das necessidades de climatização dos ambientes, foram selecionados equipamentos que suprem a demanda de energia térmica da edificação para evitar o



desconforto dos ocupantes em níveis térmicos e de qualidade do ar interior, levando em consideração a eficiência energética de todo o sistema de climatização da edificação.

## **12.2 Normas e publicações técnicas especializadas**

- Norma da ABNT NBR 16.401-1/2008 – Instalações de Ar-Condicionado – Sistema centrais e unitários – Parte 1: Projetos das instalações.
- Norma da ABNT NBR 16.401-2/2008 – Instalações de Ar-Condicionado – Sistema centrais e unitários – Parte 2: Parâmetros de Conforto Térmico.
- Norma da ABNT NBR 16.401-3/2008 – Instalações de Ar-Condicionado – Sistema centrais e unitários – Parte 3: Qualidade do ar interior.
- Portaria N° 3.523/GM, de 28/08/1998, do Ministério da Saúde.
- Resolução RE N° 176 de 24/10/2000 da ANVISA. Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em Ambientes Climatizados Artificialmente de Uso Público e Coletivo.
- Resolução RE N° 9 de 16/01/2003 da ANVISA. Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em Ambientes Climatizados Artificialmente de Uso Público e Coletivo
- Norma da ABNT NBR 13.971/2004 – Sistema de Refrigeração, condicionamento de Ar e Ventilação – Manutenção Programada.
- Norma da ABNT NBR 5.410/2004 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego – NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- ASHRAE – American Society of Heat, refrigerating, and Air Conditioning Engineers.
- SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractors’ National Association.
- SMACNA – Manual for the Balancing And Adjustment of Air Distribution Systems
- AMCA – American Moving and Conditioning Association

## **12.3 Desenhos**

PAS-CLI-IFMT-REFEITÓRIO-BAG-R00.dwg



## 12.4 Cálculo da carga térmica

Para a realização de um estudo detalhado das condições de operação do sistema de climatização instalado, houve a necessidade de ser realizado o Cálculo da Carga Térmica refinado em toda a edificação, a edificação foi dividida em 53 (cinquenta e três) térmicas, de acordo com as suas disposições arquitetônicas e de utilização dos ambientes, a fim de identificar ambientes em que estejam com déficit de climatização. Para a obtenção dos resultados, contamos com o auxílio de um Software computacional onde foi realizada a modelagem de todo o edifício levando em considerações fatores como materiais utilizados na construção do edifício, desde a alvenaria até os vidros das janelas, incidência solar, taxa de ocupação de pessoas em cada ambiente, além de energias dissipadas por equipamentos eletrônicos utilizados no dia a dia. Através desse software, conseguimos realizar uma análise energética durante as 8760 horas anuais, levando em consideração as características climáticas da cidade de São Cuiabá/MT durante o Ano.

O detalhamento dos cálculos de carga térmica está no ANEXO I desse memorial. Para valores de condutibilidade térmica, foram usados os coeficientes fornecidos pela ABNT NBR 15220, cujos parâmetros foram elaborados especificamente para o desempenho térmico das edificações brasileiras, se adequando a nossa realidade.

Para dissipação de calor por pessoas, iluminação e equipamentos, foram utilizadas como referência as seguintes tabelas apresentadas na ABNT NBR 16401 – Parte 1: 2008:

- C.1 – Taxas típicas de calor liberado por pessoas
- C.2 – Taxas típicas de dissipação de calor pela iluminação
- C.3 – Taxas típicas de dissipação de calor de equipamentos de escritório – computadores
- C.4 – Taxas típicas de dissipação de calor de equipamentos de escritório – impressoras e copadoras



C.5 – Taxas típicas de dissipação de calor de equipamentos de escritório – equipamentos diversos

C.8 – Taxas típicas de dissipação de calor e umidade de alguns equipamentos comerciais – restaurantes e lanchonete

C.9 – Taxas típicas de dissipação de calor e umidade de alguns equipamentos comerciais – equipamentos médicos

C.10 – Valores típicos de dissipação de calor em equipamentos de laboratório.

Os vidros das janelas foram considerados do tipo Sunguard High Performance aparência Clear Natural 70 com coeficiente de sombra de 0,69 e fator de condutibilidade térmica de 5,8 W/m<sup>2</sup>K. As janelas terão proteção interna contra insolação.

A vazão e a filtragem do ar exterior foram calculadas de acordo com a norma ABNT NBR 7256 – Tratamento de ar em estabelecimentos de assistência de saúde (EAS) – Requisitos para projeto e execução das instalações, em especial, tomando como referência a Tabela A.1 do Anexo A:

#### • A.1 – Parâmetros de Projeto

Para os casos que não se aplicam à NBR 7256, foram tomados como referência os cálculos para vazão de ar exterior descritos na ABNT NBR 16401-3 – Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 3: Qualidade do Ar Interior. O ar exterior conforme a norma NBR 16401- 3:2008 é determinado da seguinte forma:

#### • Vazão eficaz

A vazão eficaz de ar exterior  $V_e$  é considerada constituída pela soma de duas partes, avaliadas separadamente a vazão relacionada às pessoas (admitindo pessoas adaptadas ao recinto) e a vazão relacionada à área ocupada.

É calculada pela equação:

$$V_{ef} = P_z \times F_p + A_z \times F_a$$

Onde:

$V_f$  é a vazão eficaz de ar exterior, expressa em litros por segundo (L/s);

$F_p$  é a vazão por pessoa, expressa em litros por segundo (L/s x pessoa);



Fa é a vazão por área útil ocupada (L/s x m<sup>2</sup>);

Pz é o número máximo de pessoas na zona de ventilação;

Az é a área útil ocupada pelas pessoas, expressa em metros quadrados(m<sup>2</sup>).

Os valores a adotar para Fa e Fp estão estipulados na Tabela 1, e foram adotados os critérios do Nível 3.

- **Vazão a ser suprida na zona de ventilação.**

É a vazão eficaz corrigida pela eficiência da distribuição de ar na zona. É calculada pela seguinte equação:

$$V_z = V_{ef} / E_z$$

Onde:

Vz é a vazão de ar exterior a ser suprida na zona de ventilação,

Ez é a eficiência da distribuição de ar na zona.

A Tabela 15 estipula os valores a adotar para Ez.

Sistema com zonas múltiplas suprindo mistura de ar exterior e ar reciclado. Quando um sistema supre uma mistura de ar exterior e ar reciclado a mais de uma zona de ventilação esta parte da ABNT NBR 16401 estipula um método simplificado para o cálculo da vazão total de ar exterior Vs.

$$V_s = [D \cdot \Sigma(P_z \cdot F_p) + \Sigma(A_z \cdot F_a)] / E_v$$

Onde:

D é o fator de diversidade de ocupação (que corrige somente a fração do ar exterior relacionada às pessoas), definido como:

$$D = P_s / \Sigma P_z$$

Sendo:

Ps o total de pessoas simultaneamente presentes nos locais servidos pelo sistema;

$\Sigma P_z$  a soma das pessoas previstas em cada zona;

Ev a eficiência do sistema de ventilação em suprir a vazão eficaz de ar exterior requerida em cada zona de ventilação.





Ev determinado em função da zona que apresenta o maior Zae definido pela equação:

$$Zae = V_z / V_t$$

Sendo:

Zae calculado de entre todas as zonas do sistema;

Vz a vazão de ar exterior requerida na zona de ventilação;

Vt a vazão total insuflada na zona.

A vazão total de ar exterior será de 6.817,47 m<sup>3</sup>/h conforme a ABNT e a adotada será de 7.000 m<sup>3</sup>/h.

## 12.5 Carga térmica – dimensionamento

Através das simulações computacionais horárias calculadas utilizando um software de dimensionamento próprio para sistemas de climatização que realiza um balanço energético em toda a edificação, relacionando toda energia absorvida e dissipada durante intervalos de tempo pré fixados de uma hora durante o período de um ano, através de bases de dados internacionais para as principais cidades do País.

Para o cálculo da carga térmica foi empregando o "software" HAP, versão 4.9 da Carrier, adotando-se os seguintes sistemas:

O sistema HAP emprega o método de cálculo "Transfer Function" da ASHRAE e permite além do cálculo de carga térmica, a simulação hora a hora das 8.760 horas/ano.

Foram feitas simulações da quantidade de carga térmica horária anual de todos os ambientes do edifício. Para isso, foi realizada então uma setorização de acordo com os ambientes pré-definidos, a fim de refinar os cálculos levando em consideração a interferência de um setor com outro de carga térmica realizados na edificação. Essa simulação foi feita em cada ambiente do edifício, levando em considerações fatores como: incidência solar, sombreamento, quantidade de equipamentos que geram calor como computadores e máquinas de impressão, quantidade de pessoas em cada ambiente, quantidade de ar externo insuflada em cada ambiente e iluminação. Além disso, as características construtivas do edifício foram modeladas no software, como:



espessura e material utilizado nas paredes e piso, espessura de vidros, orientação solar, além de dados climáticos e de altitude do local em que foi construído.

Os principais dados utilizados nessa simulação serão apresentados a seguir. Para esse estudo, foram criadas diversas planilhas que reúnem as informações de todo o edifício e auxiliarão no estudo apresentado a seguir.

#### **a) ILUMINAÇÃO**

A iluminação dos ambientes condicionados fornece uma carga adicional ao sistema uma vez que dissipam calor ao ambiente. Conforme determinado no projeto luminotécnico, haverá uma iluminação com luminárias LED compactas. Foi considerado para tais lâmpadas uma taxa de dissipação de energia de 16 W/m<sup>2</sup> em todos os ambientes, sendo sua distribuição seguida conforme o desenho de arquitetura. Desta forma, foi calculada a quantidade de potência por metro quadrado de área para cada ambiente.

#### **b) PESSOAS**

Foi considerado uma taxa de ocupação nos ambientes de acordo com o Layout fornecido e através de constatações reais de movimento na edificação em horário de pico. A Taxa de Dissipação de Calor por pessoas foram selecionadas segundo a Tabela C.1 da norma NBR-16.401-1, classificadas como “Atividades moderadas em trabalhos de escritório” com taxa de dissipação de Calor Sensível de 75 W e Calor Latente de 55 W por pessoa. Assim, foi assumida a taxa de 27 m<sup>3</sup>/h por pessoa de ar externo para renovação de ar conforme RE-09 do Ministério da Saúde, sendo considerado nos cálculos de carga térmica o calor sensível e latente correspondente a essa taxa de renovação de ar externo. Além disso foi considerado a infiltração de ar nos ambientes, através de aberturas de portas e frestas, conforme normas da ASHRAE.



### c) EQUIPAMENTOS

Foi considerado para os cálculos de carga térmica uma taxa de dissipação de calor por equipamentos de  $21,5 \text{ W/m}^2$ , conforme Tabela C.6 da NBR 16.401-1, para uma Alta densidade de equipamentos.

### d) AR EXTERNO

A vazão de ar exterior insuflada no ambiente é necessária para a qualidade do ar interno do recinto, uma vez definida, ela mantém a concentração de poluentes a um nível aceitável. A ABNT NBR 16401-3, define os valores de vazões volumétricas em litros por segundo dos diferentes ambientes conforme seu tipo, áreas e ocupação. Essa vazão de ar contribui para o aumento da potência frigorífica da instalação, pois o ar vem com entalpia elevada devido a sua temperatura ser a do ambiente externo, ou seja, quanto mais ar exterior for necessário, maior a potência necessária para retirar calor do ar insuflado. Por outro lado, vazões de ar externo menores que o necessário, causaram desconforto aos ocupantes após algumas horas no ambiente, devido ao alto nível de  $\text{CO}_2$  (gás carbônico), resultante da respiração dos ocupantes, isso causará sonolência, falta de concentração e interfere diretamente na capacidade de tomar decisões. Foram feitos os cálculos de taxa de renovação de ar por meio de dois métodos: conforme definido na ABNT NBR 16.401-3 e conforme definido na ASHRAE Std 62.1-2007, porém em ambos os casos obtivemos uma taxa de renovação de ar inferior ao recomendado pela RE-09 do Ministério da Saúde de  $27 \text{ m}^3/\text{h}/\text{pessoa}$ . Dessa forma assumimos a taxa de renovação de ar da RE-09 para atender a legislação vigente.

### e) ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

Abaixo temos os valores e condutibilidade térmica dos elementos construtivos do prédio, tais valores foram utilizados para o dimensionamento da carga térmica:

#### • COBERTURA DO EDIFÍCIO

Telha de fibrocimento em cima de laje de concreto com espessura de 10cm. Cor cinza, portanto para o telhado o coeficiente global de transmissão de calor considerado foi de  $2,45 \text{ [W/m}^2 \cdot ^\circ\text{K]}$



- **PAREDES EXTERNAS DO EDIFÍCIO**

Reboco com espessura de 25mm, tijolo de 150mm, reboco com espessura de 25mm, com cor média, portanto para as paredes externas do edifício o coeficiente global de transmissão de calor considerado foi de 2,1 [W/m<sup>2</sup>.°K]

- **JANELAS EXTERNAS DO EDIFÍCIO:**

Vidro comum – 3mm de espessura com proteção interna, persianas, com coeficiente de sombreamento devido a projeção da cobertura, portanto para as janelas externas do edifício o coeficiente global de transmissão de calor foi de 6,49 [W/m<sup>2</sup>.°K]

- **PORTAS E ABERTURAS**

As aberturas para o ambiente externo ou não condicionados foram consideradas fechadas. Como os ambientes climatizados colocam o prédio em estado de pressão positiva, o que impede a infiltração de ar externo por portas e frestas, porém foi considerado a abertura de portas e infiltrações devido a utilização do ambiente.

#### **f) ORIENTAÇÃO SOLAR**

A orientação solar foi obtida através dos projetos topográficos.

#### **g) INSOLAÇÃO**

Os vidros, sujeitos a insolação, são protegidos com persianas. A falta de persiana pode causar desconforto aos ocupantes, devido a incidência direta de raios solares, mesmo que estejam sendo atendidas todas as condições estabelecidas no projeto.

### **12.6 Condições externas**

As condições locais foram consideradas para Cuiaba/MT, determinadas pela tabela A.5 da norma NBR-16401-1:

- Altitude Média: 182 m;
- Temperatura Bulbo seco: 36,9°C. Temperatura Bulbo Úmido: 27,7°C (Freq. Anual 1%).
- Temperatura min./Max.: 8,2°C / 36,6
- Umidade relativa do ar (média): 68%



## 12.7 Condições internas

Temperatura de bulbo seco – 26°C (+/- 1 °C)

Umidade relativa – 60% (+/- 5%)

Dessa forma, simulamos as diferentes variações climáticas e de incidência solar na edificação como um todo e obtemos os resultados de carga térmica por ambiente. Assim, foram somadas as cargas térmicas horárias de todos os ambientes e de todos os pavimentos, para que seja possível analisar a capacidade de refrigeração simultânea horária de toda a edificação.

Para essa simulação, foi definido o horário de funcionamento do sistema de climatização entre as 7h e 19h para as salas de escritório e utilização de pessoas, e 24 horas de funcionamento

## 12.8 Dimensionamento de sistema de climatização

Tabela 14 - Resultados de carga térmica Térreo

Pavimento Térreo				Carga Térmica Efetiva Calculada			
Nº	Ambiente	Área (m²)	Pessoas (und)	Calor Sensível (kw)	Calculada (kw)	Calculada (BTU/h)	Calculada (TR)
1	Administrativo	101,47	27	7,10	10,90	37.192	3,10
2	Sala bibliotecário	12,66	3	0,66	1,00	3.412	0,28
3	Biblioteca	247,80	60	23,80	37,90	129.320	10,78
4	Sala Estudo 1	6,13	4	2,00	2,30	7.848	0,65
5	Sala Estudo 2	6,05	4	2,00	2,30	7.848	0,65
6	Sala Estudo 3	6,05	4	2,00	2,30	7.848	0,65
7	Sala Estudo 4	6,13	4	2,40	2,70	9.213	0,77
8	Sala AT 1	13,70	4	2,20	2,50	8.530	0,71
9	Sala AT 2	8,25	1	1,80	2,10	7.165	0,60
10	Sala AT 3	8,25	1	1,80	2,10	7.165	0,60
11	Sala AT 4	8,25	1	1,80	2,10	7.165	0,60
12	Sala AT 5	8,25	1	1,80	2,10	7.165	0,60
13	Sala AT 6	13,70	4	2,20	2,50	8.530	0,71
14	Hall de entrada	230,12	100	33,00	63,10	215.306	17,94
15	Recepção	20,79	3	1,70	2,60	8.872	0,74
16	Sala da Família	27,50	5	3,30	4,50	15.355	1,28
17	Hall do auditório	144,53	18	25,40	53,30	181.867	15,16
18	Auditório + Palco	455,16	300	5,10	6,40	21.838	1,82
19	Camarim	19,69	10	2,10	3,50	11.942	1,00



Tabela 15– Resultados de carga térmica 1º Pavimento

Pavimento 01				Carga Térmica Efetiva Calculada			
Nº	Ambiente	Área (m²)	Pessoas (und)	Calor Sensível (kw)	Calculada (kw)	Calculada (BTU/h)	Calculada (TR)
1	Laboratório de Física	64,05	17	9,60	15,30	52.206	4,35
2	Laboratório de Biologia	61,74	37	9,00	19,00	64.831	5,40
3	Laboratório de Química	61,74	37	9,00	19,00	64.831	5,40
4	Sala Reagente	15,01	2	1,50	2,70	9.213	0,77
5	Laboratório de informática	64,05	41	23,00	35,90	122.496	10,21
6	Laboratório 01	45,50	26	11,40	24,70	84.280	7,02
7	Laboratório 02	45,50	26	11,40	24,70	84.280	7,02
8	Laboratório 03	54,93	36	15,60	33,80	115.330	9,61
9	Sala Pedagógica Cabine 1	11,78	3	1,30	2,20	7.507	0,63
10	Sala Pedagógica Cabine 2	11,78	3	1,30	2,20	7.507	0,63
11	Sala Pedagógica Cabine 3	11,78	3	1,30	2,20	7.507	0,63
12	Sala Pedagógica Cabine 4	11,78	3	2,00	3,00	10.236	0,85
13	Sala Pedagógica	175,54	38	8,90	13,70	46.746	3,90





Tabela 16 – Resultados de carga térmica 2º Pavimento

Pavimento 02				Carga Térmica Efetiva Calculada			
Nº	Ambiente	Área (m²)	Pessoas (und)	Calor Sensível (kw)	Calculada (kw)	Calculada (BTU/h)	Calculada (TR)
1	Sala 04	64,05	36	13,40	24,30	82.915	6,91
2	Sala 03	45,50	26	6,70	13,90	47.429	3,95
3	Sala 02	45,50	26	6,70	13,90	47.429	3,95
4	Sala 01	54,93	31	7,80	16,30	55.618	4,63
5	Sala 05	64,05	36	13,90	24,90	51.240	4,27
6	Sala 06	45,50	26	6,70	13,90	47.429	3,95
7	Sala 07	45,50	26	6,70	13,90	47.429	3,95
8	Sala 08	54,93	31	7,80	16,30	55.618	4,63
9	Sala Reunião	19,80	4	2,20	3,40	11.601	0,97
10	Gabinete	12,10	2	1,10	1,70	5.801	0,48
11	Diretória	25,20	5	3,40	5,10	17.402	1,45
12	T.I.	30,24	5	4,10	4,70	16.037	1,34
13	DAP	42,76	6	7,50	11,40	38.898	3,24
14	Sala 09	53,63	31	7,70	16,20	55.277	3,57
15	Sala 10	45,50	26	6,70	13,90	47.429	3,95
16	Sala 11	45,50	26	6,70	13,90	47.429	3,95
17	Sala 12	64,05	36	12,50	23,40	79.844	6,65
18	Sala 13	53,63	31	7,70	16,20	55.277	4,61
19	Sala 14	45,50	26	6,70	13,90	47.429	3,95
20	Sala 15	45,50	26	6,70	13,90	47.429	3,95
21	Sala 16	64,05	36	12,50	23,40	79.844	6,65

### 12.9 Evaporadoras (unidades internas e externas)

As unidades do tipo Hi Wall e piso teto deverá ser testados em fábrica. A unidade deverá possuir função auto diagnostico, relê temporizador para 3 minutos de atraso, reinício automático, operação de emergência e chave de teste ligada. As unidades internas deverão ser fabricadas para operarem com o gás refrigerante do tipo R410A ou R22.

#### Ventilador

O evaporador deverá ser montado com ventilador do tipo Cross Flow com acionamento direto por apenas um motor.



O ventilador deverá possuir balanceamento estático e dinâmico e seu motor permitir a permanente lubrificação dos rolamentos. Também deverão estar disponíveis para operação em três velocidades; alta, média e baixa.

### **Filtro**

O ar de retorno deverá ter uma filtragem permanente do tipo longa vida / Filtro Anti-fungos.

Trocador de calor (Serpentina)

Os trocadores de calor deverão ser fabricados com tubos de ranhura interna que permitem maior eficiência.

A conexão do tubo com a unidade interna deverá ser “flare connection” e não poderá ocorrer a brasagem.

### **Controles**

As unidades deverão ser equipadas com a função de reinício automático, permitindo que a unidade retorne do mesmo modo de configuração antes da queda de energia.

Termostato Digital: as unidades deverão ser controladas com operação amigável,

### **Condensadoras (Unidades Externas)**

Todas as unidades externas deverão ser dotadas de compressores do tipo rotativo ou scroll. Os compressores deverão ser equipados com pressostatos internos, válvulas de redução e relês nas quais propiciam uma vida útil maior para o compressor. Todos os componentes de controle deverão ser testados em fábrica para proporcionar a maior confiabilidade do produto.

Os compressores deverão ser revestidos acusticamente com o objetivo de reduzir o nível de ruído atendendo assim determinadas normas locais e os níveis de ruído especificados na tabela anterior. Cada compressor deverá possuir proteções para inversão e falta de fase.



Tabela 17 – Lista de Condensadoras VRF

Modelo	Quantidade	Capacidade (hp)	Capacidade (BTU/h)	Corrente (A)	Potência Máxima (KW)
MV8-1120WV2GN1M-C	1,00	40	382.100	75,00	39,16
MV8-1060WV2GN1M-C	2,00	38	361.700	74,60	35,81
MV8-1010WV2GN1M-C	3,00	36	344.600	64,00	33,11
MV8-615WV2GN1M-C	1,00	22	209.800	41,50	15,00
MV8-450WV2GN1M-C	1,00	16	153.500	31,40	10,00
MV8-400WV2GN1M-C	3,00	14	136.500	26,20	8,64

#### Unidades Evaporadoras VRF / VRV:

As unidades evaporadoras deverão possuir as seguintes características:

- Tipo e capacidade: conforme tabela abaixo;
- Serpentina alertada com tubos de cobre sem costura, com dimensões adequadas à capacidade requerida pela unidade evaporadora
- Controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica, localizada no interior da carcaça da unidade evaporadora;
- Compatível com gás refrigerante ecológico – R410A ou equivalente;
- Motor elétrico com mínimo de três velocidades, 220V – monofásico – 60 Hz (com alimentador independente);
- Demais dados: ver tabela abaixo;



Tabela 18– Lista de Condensadoras VRF

Modelo	Quantidade	Capacidade (BTU/h)	Tipo	Corrente (A)	Potência Máxima (W)
MIH180Q4HN18	3	61.000	Cassete 4 via	2,73	145,0
MIH160Q4HN18	7	54.600	Cassete 4 via	2,30	110
MIH140Q4HN18	7	47.8000	Cassete 4 via	1,40	118
MIH112Q4HN18	4	38.200	Cassete 4 via	0,78	61
MIH100Q4HN18	6	34.100	Cassete 4 vias	0,91	74
MIH90DLHN18	9	30.700	Piso teto	0,75	75
MIH90Q4HN18	23	30.700	Cassete 4 vias	0,58	43
MIH71Q4HN18	12	24.100	Cassete 4 vias	0,42	32
MIH71Q2HN18	1	24.100	Cassete 2 vias	1,30	98
MIH56GHN18	3	19.100	Hi-wall	0,51	40
MIH36GHN18	8	12.300	Hi-wall	0,39	27
MI2-28GDHN1	1	9.600	Hi-wall	0,32	28
MIH28GHN18	12	9.600	Hi-wall	0,36	24

### Circuito de Refrigeração

O circuito de refrigeração deverá conter by-pass de gás quente para proteção do compressor em caso de bloqueio do condensador resultante da falta de refrigerante na sucção e outras condições extremas.

Cada compressor deverá possuir válvula de retenção para evitar o retorno de refrigerante.

Cada unidade externa deverá possuir um acumulador de sucção para evitar o golpe de líquido nos compressores.

### Dispositivo de Segurança

As condensadoras deverão ter sensor de temperatura de descarga, proteção contra sobrecarga, ciclo de by-pass de gás quente, sensor na entrada do evaporador para proteção contra congelamento, sensor na saída do evaporador, sensor de



temperatura para retorno do ar do evaporador, relê de tempo, proteção contra inversão de fase e contra falta de corrente.

### **Níveis de Tensão**

As Tensões dos equipamentos adquiridos deverão ser estar conforme projeto obedecendo as tensões e frequências padronizadas e disponibilizadas pelo cliente para o local onde serão efetuadas as instalações.

### **Motores elétricos**

As tensões elétricas estão indicadas no projeto.

### **Quadro elétrico**

Será montado no interior do gabinete do condicionador, devendo o acesso a ele ser possível sem interrupção do funcionamento da máquina. Abrigará todos os elementos de operação e controle da unidade, sendo dimensionado conforme a NB – 3/90 – Instalações elétricas de baixa tensão (NBR – 5410):

### **Painel elétrico**

Todos os painéis elétricos a serem fornecidos para os sistemas de ar condicionado e ventilação devem atender aos requisitos contidos nos manuais de fornecimento do cliente. As interligações elétricas entre as unidades do sistema de climatização sempre serão a cargo do fornecedor do sistema. Os demais requisitos de elétrica encontram-se descritos nos manuais de fornecimento do cliente.

### **Instrumentação e Controle**

O fornecedor deverá incluir no fornecimento todo o controle e instrumentação para garantir uma operação segura, eficiente e confiável do sistema, inclusive a instalação dos mesmos. Todo o sistema que requerer proteção ou monitoração deverá ser provido de sensores para indicar e alarmar situações atípicas e quando necessário prover o desligamento automático do sistema. Todos os instrumentos fornecidos



deverão ser a prova de fatores climáticos e pó, e ajustáveis sobre seus limites em plena operação.

Os demais requisitos de instrumentação e controle encontram-se descritos nos manuais de controle do cliente.

### **Pintura**

O sistema de pintura a ser adotado e a especificação das tintas levará em consideração a agressividade dos locais de trabalho do equipamento.

### **Circuito frigorífico**

Será constituído em tubos de cobre sem costura, com carga completa de refrigerante, com controle de fluxo através de tubo capilar ou válvula de orifício.

As tubulações frigoríferas deverão ser em cobre, padrão Eluma ou equivalente. Os tubos de bitola até 3/4" deverão possuir espessura de parede de 0,79 mm, enquanto que os tubos de bitola superior deverão possuir parede de espessura 1,58 mm. As tubulações serão presas à laje por meio de pino roscado, conforme detalhado em projeto (ver prancha de detalhes).

Importante: A empresa instaladora deverá confirmar as bitolas de todas as tubulações do sistema de ar condicionado, mediante consulta ao fabricante dos equipamentos a serem instalados.

As linhas de sucção ascendentes deverão ter sifão a cada 3 metros, ou conforme indicação do fabricante.

As tubulações deverão ser soldadas com solda foscooper com baixo teor de prata. A solda deverá ser feita com pequeno fluxo de nitrogênio para evitar a formação de produtos de queima se expostos ao oxigênio do ar.

Depois de soldadas as linhas de cobre e conectadas todas válvulas e uniões será procedido o teste de pressão com o gás nitrogênio na pressão de 600 PSI, utilizando-se um manômetro de alta confiabilidade. Neste momento será medida e anotada a temperatura ambiente. Após 24 horas deverá ser novamente lida a pressão. Se não





houver alteração da pressão, o sistema deverá ser deixado em espera por mais 24 horas e conferido novamente.

No caso de alteração da pressão deverá ser realizada a localização do vazamento – especialmente buscando-se falhas em curvas, derivações, conexões, soldas, etc. Deverá ser realizado novamente o teste de pressão até que a pressão de teste não se altere por 48 horas ininterruptas (salvo às diferenças de pressão causadas pela variação de temperatura entre um dia e outro).

As tubulações de cobre deverão ser isoladas com espuma elastomérica de células fechadas de espessura técnica crescente; a classe do isolamento deverá seguir a especificação da tabela abaixo.

Tabela 6 – Características das tubulações frigorígenas.

Tabela 19 -Características das tubulações frigorígenas

Diâmetro Nominal (tubos em cobre)	Classe de Isolamento (Ambientes Internos)	Classe de Isolamento (Ambientes Externos)
1/4"	H	H
3/8"	M	M
1/2"	M	R
5/8"	M	R
3/4"	M	R
7/8"	R	R
A partir de 1"	R	T

O isolamento deverá possuir fator de resistência à difusão de vapor de água maior ou igual a 7000, apresentando comportamento ao fogo categoria M-1 (não propagante de chama) conforme norma UNE 23727 categoria B-1 DIN 4102, e não deve conter CFC. A condutividade térmica deve ser 0,035W/(m.K) ou inferior para temperaturas por volta de 0°C.

As tubulações frigorígenas instaladas ao tempo deverão ser revestidas por proteção adequada, resistente às intempéries, raios UV e impactos mecânicos, sendo sugerido o revestimento em alumínio liso ou corrugado, de espessura mínima 0,15 mm, com transpasse de pelo menos 50%. Esta proteção mecânica deverá ser devidamente instalada e afixada, com acabamento esmerado.



O isolamento deverá ser colado com adesivo apropriado recomendado pelo fabricante e conforme as orientações do mesmo. Referência: Modelo Armaflex AF, da Armacell.

Depois de concluídas, testadas e isoladas, deverá se proceder a evacuação do sistema, empregando-se bombas de vácuo de no mínimo 10 cfm, de duplo estágio. A evacuação deverá ser medida com vacuômetro eletrônico que tenha precisão de leitura mínima de 500  $\mu$ mHg.

### **Filtros de ar (Evaporadoras)**

Serão do tipo permanente e lavável, instalados dentro do gabinete e a montante da serpentina evaporadora. Deverão ter eficiência compatível com a classe G1 (Para unidades com insuflamento direto) da NBR – 16.401 - Instalações centrais de ar condicionado para conforto - parâmetros básicos de projetos.

**OBS. TODOS OS EQUIPAMENTOS DEVERÃO POSSUIR BOA CLASSIFICAÇÃO DO PROCEL.**

A contratada deverá executar as interligações frigoríficas entre as unidades condensadoras e suas respectivas evaporadoras, fornecendo e instalando tubos de cobre sem costura, conexões e acessórios, nos diâmetros indicados pelo fabricante do equipamento tanto para as linhas de líquido quanto de vapor/sucção.

Serão utilizados tubos de cobre estudados e trefilados, sem costura, em cobre desoxidado recozido. Serão fabricados e fornecidos de acordo com as normas a seguir relacionadas:

**NBR-5029 (EB-224/81)** - Tubo de cobre e suas ligas, sem costura, para condensadores, evaporadores e trocadores de calor;

**NBR-7541 (EB-273/82)** - Tubo de cobre sem costura para refrigeração e ar condicionado;

**NBR-5020 (EB-584/84)** - Tubo de cobre e de ligas de cobre, sem costura - requisitos gerais.



As conexões serão forjadas de fabricação industrial, fornecidos de acordo com a norma EB-366/77 – Conexões para unir tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar.

Será de responsabilidade da Contratada o fornecimento de todo o material e executar o isolamento das linhas frigoríficas dos equipamentos – os tubos deverão ser isolados individualmente, com células fechadas e espessura mínima de 13 mm a 19 mm, Ref. "K-Flex ST - Linha H e Ref. "K-Flex ST - Linha M" ou similar, classificação ao fogo M.1 (não propaga chama nem goteja).

As linhas frigorígenas isoladas localizadas externamente à edificação, expostas a intempéries e esforços mecânicos, deverão receber revestimento multicamadas plásticas laminadas com alumínio, Ref. "Polipex Aluclad". A aplicação do "Polipex "Aluclad" deverá seguir recomendações do fabricante para garantir selagem de frestas, utilizando sempre arrebites e fita auto adesiva de filme de alumínio.

As linhas frigorígenas localizadas internamente à edificação deverão ser seladas com fita auto-adesiva de filme de alumínio.

As linhas deverão ser fixadas a alvenaria através de abraçadeiras tipo copo e espaçadas de tal forma que impeça a flexão das mesmas. Abraçadeiras do tipo "D" poderão ser utilizadas, fixadas em suportes de cantoneira devidamente protegidas contra corrosão com fundo de oxido de ferro e pintura de acabamento em esmalte preto fosco ou na alvenaria através de parafusos auto atarrachante e buchas.

As tubulações embutidas na alvenaria ou piso deverão ser inseridas em caixas de passagem de tubulação, onde estarão as tubulações de espera de gás, líquido e ponto de drenagem da evaporadora, ref.: polar-CPP003 (390x170x60cm).

Antes da colocação do gás refrigerante, garantir o máximo de rigor na limpeza, desidratação, vácuo e testes de pressão do circuito.

### **CORTINA DE AR DE ALTA VAZÃO, 90 CM DE COMPRIMENTO**

Serão utilizadas cortinas de ar nas portas de entrada do pavimento térreo, conforme projeto. Cortina de ar de alta vazão, velocidade de ar variável, controle



remoto, 90 cm de largura, linha silenciosa. Capacidade máxima de vazão do ar de 798 m<sup>3</sup>/h, potência 280 W, tensão 220V. Referência: Elgin, modelo CAA-3009-2 ou similar

Tabela 20 - Especificações dos equipamentos cortina de ar

Nº	Ambiente	Tipo	Tamanho (cm)	Marca	Modelo	Vazão máxima (m <sup>3</sup> /h)	Velocidade do ar (m/s)
1	Entrada 1	Cortina de ar	120	Elgin	CAA-3012-2	1064	12,20
2	Entrada 1	Cortina de ar	120	Elgin	CAA-3012-2	1064	12,20
3	Entrada 1	Cortina de ar	120	Elgin	CAA-3012-2	1064	12,20
4	Entrada 1	Cortina de ar	120	Elgin	CAA-3012-2	1064	12,20

### RENOVAÇÃO DE AR E EXAUSTÃO

As taxas de renovação de ar foram calculadas de acordo com os parâmetros da NBR-16401 e da Resolução RE nº 9, de 16 de janeiro de 2003, da ANVISA. Para renovação dos ambientes, será utilizado ventilador axial para ambientes de baixa circulação, indicado para instalação em forro ou parede, confeccionado com ABS de alto impacto, equipado com motor de polo sombreado e buchas sinterizadas, porta filtro G4 integrado, grade de proteção. Capacidade máxima de renovação do ar de 93 m<sup>3</sup>/h, potência 20 W, tensão 220 V. Referência: Sicflux Splitvent, ou similar.

Tabela 21 - Especificações dos equipamentos de renovação de ar

Seleção de equipamento de renovação de ar								
Nº	Ambiente	Área (m <sup>2</sup> )	Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Modelo de Referência	Quantidade	Perda de Carga (mmCA)	Filtro	Código
1	CRE	11,95	93,00	Splitvent Sicflux	171	10	G4	VT-01



A exaustão dos banheiros que não possuem ventilação natural será feita por exaustores. Os sistemas de exaustão dos lavabos serão compostos cada um de um ventilador axial tipo ventokit, grelha de captação de ar, duto de exaustão em PVC e grelha de descarga. Indicado para instalação em forro ou parede, confeccionado com ABS de alto impacto, equipado com motor de polo sombreado e bichas sintetizadas, adaptável a tubos de  $\varnothing=150$  mm, capacidade de renovação até 130 m<sup>3</sup>/h, potência 55 W, tensão 220V, completo. - Referência: Multivac Muro 120, ou similar. O acionamento do exaustor será realizado em paralelo com a iluminação do respectivo ambiente.

Tabela 22– Especificações dos equipamentos exaustão dos banheiros sem ventilação

Nº	Ambiente	Quantidade	Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Tipo de exaustor	Modelo de Referência	Marca de Referência	Corrente (A)	Potência Máxima (VA)
1	Banheiros sem ventilação	11	130,00	Axial	Muro 120	Multivac	0,50	100

### 12.10 Recomendações

Todas as recomendações constantes neste relatório devem ser seguidas para o bom desempenho do sistema.

Os testes e balanceamento deverão ter por objetivo estabelecer as bases fundamentais mínimas para aceitação dos sistemas de condicionamento de ar.

Procedimentos Gerais para testes e aceitação deverá seguir no mínimo o seguinte:

- Verificação se todos os equipamentos foram instalados e se obedecem às especificações e desenhos aprovados;
- Verificação se todos os equipamentos possuem placas de Especificação e Identificação;
- Verificação facilidades de acesso para operação, manutenção e remoção de componentes;
- Verificação se existe disponibilidade de energia elétrica, água e drenagem;



- Verificação o estado físico dos equipamentos e componentes quanto a possíveis danos causados pelo transporte e instalação;
- Verificação a pintura de acabamento dos equipamentos e o tratamento contra oxidação;
- Medição das vazões nos ramais principais e secundários da rede de dutos;
- Verificação da posição e fixação dos equipamentos, bem como o alinhamento e nivelamento dos mesmos;
- Verificação se os equipamentos e componentes estão livres de obstruções, inclusive drenos;
- Medição das Temperaturas de Bulbo Seco e Úmido na entrada e saída do evaporador;
- Verificação se não há vazamento nos sistemas;
- Teste do funcionamento e a sequência de operação de todos os equipamentos e componentes instalados;
- Simulação de condições anormais de funcionamento para permitir observar atuação dos controles;
- Verificação do nível de ruído de todos os equipamentos, bem como se estão transmitindo vibrações para as estruturas onde estejam instaladas;
- Verificações se estão bem fixos os condutores elétricos, contadores, fusíveis, barramentos e outros;
- Verificação das facilidades para troca de fusíveis, ajustes e relés, identificação de componentes e leituras dos instrumentos;
- Verificação se as características da rede de energia local estão de acordo com as especificações dos equipamentos e componentes;
- Verificação dos ajustes dos componentes e controles de acordo com as especificações do projeto;
- Teste dos dispositivos de segurança, controle, alarme e proteção das unidades;
- Verificação do aterramento de todos os equipamentos;
- Limpeza interna de tubos, dutos e equipamentos antes do startup.





- Todos os materiais das instalações especificadas;
- Os equipamentos a serem fornecidos deverão atender às seguintes exigências: apresentação de certificados com o selo Procel (nível de eficiência energética A).

### **13. ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO**

#### **13.1 Referências bibliográficas e normas aplicáveis**

A execução da estrutura de concreto obedecerá rigorosamente aos projetos, especificações e detalhes, bem como as normas técnicas da ABNT. Não será permitido a colocação de canalizações dentro de vigas, pilares ou outros elementos de suportes da estrutura, a não ser que esteja previsto no projeto estrutural.

Na execução da estrutura deverá ser tomada providências para permitir o fácil escoamento de água a fim de evitar sobrecargas e infiltrações. Atenta-se que somente se fará alterações no projeto estrutural sob a supervisão e autorização por escrito de seu autor.

#### **NORMAS TÉCNICAS**

ABNT NBR 6122 - Projeto e execução de fundações;

ABNT NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto;

ABNT NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;

ABNT NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas;

ABNT NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto – Procedimentos;

ABNT NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações.

O concreto estrutural a ser empregado na execução dos elementos terá a resistência indicada no projeto estrutural e obedecerá, na sua confecção e emprego, às normas de condições determinadas pelas normas de concreto armado supramencionadas. As fundações serão compostas por sapatas com armadura e concreto.

O concreto a ser utilizado deverá seguir rigorosamente a especificação constante em projeto, observando sua resistência característica à compressão (FCK). A armadura



para concreto armado obedecerá rigorosamente ao projeto estrutural, observando a seção mínima de aço a ser empregada no elemento estrutural.

### **13.2 Escavação de valas**

As escavações manuais deverão ser realizadas quando as dimensões ou a localização da obra não permitirem a escavação mecânica. As valas deverão ser abertas com as dimensões e nas posições previstas no projeto.

As escavações para fundações previstas abaixo do nível do terreno serão executadas de acordo com as indicações constantes no projeto de fundações e com a natureza do terreno encontrado e volume de material a ser deslocado.

Serão convenientemente isoladas, escoradas e esgotadas as escavações que tenham profundidade superior a 1,50m, deverão ser taludadas ou protegidas com dispositivos adequados de contenção. Será utilizado escoras de madeira para contenção com a natureza do solo. Os taludes de escavações em função do clima de chuvas receberão proteção de lona a fim de evitar desmoronamentos.

### **13.3 Execução de Sapatas**

Primeiramente, marca-se no local as dimensões das sapatas a serem escavadas. A escavação deverá ser realizada manualmente até a cota de assentamento prevista. Em seguida, realizar o ajuste das laterais utilizando ponteira e pá – conforme recomendado em projeto.

Deverá ser retirado todo material solto do fundo para o nivelamento e adesão da sapata com o lastro de concreto. O fundo da escavação da sapata deve ser recoberto com uma camada de concreto magro, com espessura de 5 (cinco) centímetros ou conforme recomendado em projeto.

A montagem de formas e armadura, deverão ser dispostas sobre o concreto magro consoante o projeto estrutural, a área deverá ser umedecida e posteriormente o concreto deverá ser lançado.



### 13.4 Impermeabilização da infraestrutura com emulsão asfáltica

A impermeabilização será executada na viga baldrame, aplicada em dias secos, com tinta betuminosa (asfáltica) impermeabilizante, em duas demãos, sendo uma demão para penetração e uma demão para complementação, aplicadas com broxa sobre toda a extensão das faces superiores e laterais, completamente secas, limpas e isentas de partículas soltas, pintura, graxa, óleos. A segunda demão deverá ser aplicada após a secagem completa da primeira demão, com período indicado na recomendação do fabricante.

#### Referências:

NBR 9575:2010 - Impermeabilização - Seleção e projeto.

### 13.5 Aterro de valas

As superfícies a serem aterradas deverão ser previamente limpas, cuidando-se para que nelas não haja qualquer espécie de vegetação ou entulho.

Os trabalhos de aterro e reaterro serão executados com material escolhido em camadas sucessivas de altura máxima de 20 (vinte) cm, convenientemente molhadas e energicamente apiloadas (manualmente ou mecanicamente), de modo a evitar a origem de fendas, trincas e desníveis, por recalque, nas camadas aterradas.

O controle tecnológico da execução do aterro deverá ser procedido de acordo com a NBR-5681. Ademais, na execução dos referidos serviços de aterro e reaterro haverá precauções para evitar-se quaisquer danos nos trabalhos de impermeabilização, paredes ou outros elementos verticais que devam ficar em contato com o material de aterro.

### 13.6 Reaterro de valas

Trata-se de serviço relacionado ao reaterro de cavas executadas conforme a escavação de valas. O reaterro, no caso de cava aberta para assentamento de tubulação, deverá ser executado manualmente com solo isento de pedregulhos em camada única, até 10cm acima da geratriz superior do tubo, compactado moderadamente,



completando-se o serviço através de compactador tipo sapo até o nível do terreno natural. Não deverá ser executado reaterro com solo contendo material orgânico.

### **13.7 Execução de lastro de concreto**

No fundo das cavas destinadas às fundações diretas (sapatas ou vigas de fundação) será executada uma camada de concreto de regularização, no traço 1:4:8 (cimento: areia: brita). As dimensões deste lastro, em planta, serão as mesmas do elemento de fundação que ele vai receber e a espessura de, no mínimo, 5 (cinco) centímetros ou o que for determinado no projeto estrutural e/ou especificações. Toda área de concreto que estará em contato com o solo deverá receber proteção do concreto magro em sua base.

### **13.8 Execução de formas**

A partir dos projetos de fabricação de fôrmas, conferir as medidas e realizar o corte das peças de madeira não aparelhada; em obediência ao projeto, observar perfeita marcação das posições dos cortes, utilizando trena metálica calibrada, esquadro de braços longos, transferidor mecânico ou marcador eletrônico de ângulo;

Com os sarrafos, montar as gravatas de estruturação da fôrma dos blocos de coroamento. Pregar a tábua nas gravatas e executar demais dispositivos do sistema de fôrmas, conforme projeto de fabricação.

Fazer a marcação das faces para auxílio na montagem das fôrmas, e posicionar as faces laterais, conforme projeto. Escorá-las com sarrafos de madeira apoiados no terreno e travar as duas faces com sarrafos pregados na face superior da viga. As fôrmas deverão ter as amarrações e os escoramentos necessários para não sofrer deslocamentos ou deformações quando houver o lançamento do concreto.

Antes do lançamento do concreto, as fôrmas deverão estar limpas, molhadas e perfeitamente estanques, a fim de evitar a fuga da nata de cimento. As escoras deverão ser perfeitamente rígidas, impedindo qualquer movimento das fôrmas no momento da concretagem, sendo preferível o emprego de escoras metálicas. As escoras de madeira terão seção com dimensões mínimas de 7 x 7cm, sendo devidamente contra ventados.



Não haverá mais de uma emenda em cada escora, sendo a mesma estar fora do terço médio.

Será permitido o reaproveitamento de duas vezes da madeira de fôrmas, desde que efetue a limpeza e não haja deformações nas peças. A precisão de colocação de fôrmas será de mais ou menos 5 mm.

A posição das fôrmas (prumos, níveis e alinhamentos) será objeto de verificação permanente, especialmente durante a etapa de lançamento do concreto. Quando necessária, a correção será efetuada imediatamente.

A construção das fôrmas e do escoramento deverá ser feita de modo a haver facilidade na retirada de seus diversos elementos separadamente, se necessário. Para que se possa fazer essa retirada sem choque, o escoramento deverá ser apoiado sobre cunhas, caixas de areia ou outros dispositivos apropriados.

As formas somente poderão ser retiradas observando-se os prazos mínimos de normas:

Faces Laterais	3 dias
Faces Inferiores (deixando escoras)	14 dias
Faces Inferiores (sem escoras)	21 dias

Para bom desempenho do concreto, é essencial que as fôrmas estejam limpas, livres de qualquer partícula/torrão de terra ou outro tipo de material alheio à estrutura. Isso garante qualidade da concretagem e segurança da estrutura.

A limpeza é dividida em etapas: primeiro, deve-se remover manualmente todos os detritos maiores. Na sequência, utilizar lavadora de alta pressão para a remoção de pequenos resíduos e impurezas que possam interferir no desempenho do concreto. Por último, com o auxílio de um imã, remover as peças metálicas que ainda estejam na estrutura, como pregos, parafusos etc.



### 13.9 Execução de armaduras

A execução das armaduras para concreto armado obedecerá rigorosamente ao projeto estrutural. Serão conferidas após colocação nas fôrmas verificando-se nesta fase se atendem ao disposto no projeto. O aço deve obedecer ao disposto na ABNT e as condições de emprego do mesmo ao que determina a NBR 6118.

Não serão admitidas nas barras de armação emendas não previstas no projeto. O dobramento das barras, inclusive para a execução de ganchos, deverá ser feito com os raios de curvatura previstos em norma. As barras de aço classe B deverão ser sempre dobradas a frio. As barras não podem ser dobradas junto às emendas com solda. Na execução de emendas com soldas, o disposto na NBR 6118 deverá ser seguido rigorosamente.

Na colocação de armaduras nas fôrmas, as mesmas deverão estar limpas, isentas de qualquer impureza (graxas, lama, etc.) capaz de comprometer a boa qualidade dos serviços, retirando-se inclusive as escamas eventualmente destacadas por oxidação.

A armadura deverá ser colocada no interior das formas de modo que, durante o lançamento do concreto, se mantenha na posição indicada no projeto, conservando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e entre as faces internas das fôrmas. Permitir-se-á, para isso, o uso de armas e tarugos de aço ou de calços de concreto ou argamassa (“cocadas”). Não serão permitidos calços de aço cujo cobrimento, depois de lançado o concreto, tenha espessura menor que a prescrita.

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviço deverão estar dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras.

As barras deixadas eventualmente para prosseguimento da estrutura (barras de espera) deverão ser devidamente protegidas contra a oxidação; ao ser retomada a concretagem serão perfeitamente limpas de modo a garantir a aderência.

### 13.10 Execução de vigas protendidas

As vigas posicionadas na laje do auditório e também na cobertura do auditório serão protendidas. A pretensão deve ser executada por empresa especializada com comprovada experiência. Será utilizado concreto com fck de 30MPa, com aço CA 50 e





com as cordoalhas de pretensão do tipo CP 190 RB 12,7. A pretensão será do tipo Pós Tração Não Aderente. A força a ser aplicada, as excentricidades e dimensões dos elementos estão especificadas no projeto.

A execução da pretensão com a cordoalha engraxada deverá seguir os seguintes passos

- Preparação da forma para colocação dos cabos;
- Preparação das ancoragens ativas
- Posicionamento das ancoragens passivas
- Posicionamento das cordoalhas
- Montagem das ancoragens ativas
- Protender os cabos
- Corte e fechamento

É de extrema importância que a data para o ato da pretensão esteja em conformidade com o especificado no projeto estrutural.

### **13.11 Execução de concreto**

Em relação aos cimentos, somente deverão ser utilizados os que obedeçam às especificações da ABNT. Quando necessário, poderão ser feitas exigências adicionais. Estes deverão ser armazenados em local protegido da ação de intempéries e agentes nocivos à sua qualidade, e conservados em embalagem original até a ocasião de seu emprego. Atenta-se que em seu armazenamento, as pilhas não deverão ser constituídas de mais de 10 (dez) sacos, salvo se o tempo de armazenamento for no máximo de 15 (quinze) dias, caso em que poderá atingir 15 (quinze) sacos. Colocar as pilhas sobre estrado de madeira. Os lotes recebidos em épocas diversas não poderão ser misturados.

No tocante aos agregados miúdos e graúdos, a procedência deverá ser checada, bem como a quantidade e a qualidade (presença de materiais orgânicos, granulometria). Deverão ser armazenados em ambiente limpo, sem a presença de humus, siltes ou carvão, por exemplo, em baias com tapumes laterais de madeira ou em pilhas separadas



de modo a evitar a mistura dos agregados de distintas dimensões. A altura de armazenamento é de 1,50 (um e meio) metros.

O concreto poderá ser preparado mecanicamente em betoneira ou dosado em central (usinado), (obedecendo sempre o disposto na planilha orçamentária), de modo a atender a resistência a compressão ( $f_{ck}$ ), fator água/cimento e SLUMP especificados em projeto estrutural.

### **13.12 Concreto usinado**

#### **13.12.1 Transporte**

O sistema de transporte deve ser tal que permita o lançamento direto nas fôrmas, evitando-se depósitos intermediários ou transferência de equipamentos. O tempo de duração do transporte deve ser o menor possível, para minimizar os efeitos relativos à redução da trabalhabilidade com o passar do tempo.

As estruturas que serão impermeabilizadas com argamassa devem estar suficientemente dimensionadas e sem trincas. Já as superfícies a serem revestidas devem estar chapiscadas e limpas, como revestimentos de caixas-d'água, piscinas, reservatórios, baldrame, paredes de encosta e assentamentos de alvenaria, ver detalhes em projeto de Impermeabilização.

#### **13.12.2 Lançamento**

Esta atividade deverá ser acompanhada e fiscalizada pela Contratada e realizada pelo próprio equipamento de transporte. Contratada deverá fornecer mapa de concretagem juntamente com o controle tecnológico.

Devido à maior probabilidade de segregação do concreto durante as operações de lançamento, a consistência deve ser escolhida em função do sistema a ser adotado. Os cuidados necessários durante o lançamento são:

- O concreto preparado na obra deve ser lançado logo após o amassamento, não sendo permitido intervalo superior a 1 hora após o preparo (item válido apenas para os itens que em planilha orçamentária é permitido o concreto manual);



- No concreto bombeado, o tamanho máximo dos agregados não deve ser superior a 1/3 do diâmetro do tubo no caso de brita ou 2/5 no caso de seixo rolado;
- Em nenhuma hipótese o lançamento pode ocorrer após o início da pega;
- Nos pilares, a altura de queda livre do concreto não pode ser superior a 2 m, pois pode ocorrer a segregação dos componentes. Fazer janela de lançamento do concreto;
- Nas lajes e vigas, o concreto deve ser lançado encostado à porção colocada anteriormente, não devendo formar montes separados de concreto para distribuí-lo depois. Esse procedimento deve ser respeitado, pois possibilita a separação da argamassa que flui à frente do agregado graúdo;
- Nas lajes, se o transporte do concreto for realizado com jericas, é necessário o emprego de passarelas ou caminhos apoiados sobre o assoalho da fôrma, para proteger a armadura e facilitar o transporte;
- Deverá ser verificadas as passagens de tubulações antes da concretagem para evitar demolições não previstas.

Quando o lançamento é interrompido, formam-se juntas de concretagem, que devem ser tratadas, para garantir a ligação do concreto endurecido com o novo. Para isso, os locais da parada de concretagem devem ser estudados previamente, de modo que estejam localizadas em seções pouco solicitadas, para não influir no comportamento da estrutura. Em locais de maior solicitação, pode-se aplicar um adesivo estrutural na junta.

O concreto bombeado exerce uma pressão maior sobre o escoramento lateral, se compararmos com o lançamento convencional. Assim, é importante que o travamento das fôrmas, bem como o escoramento em escoras metálicas, seja reforçado.

Nos pilares, há empresas que realizam o lançamento só da argamassa no fundo da peça estrutural, para evitar o aparecimento de bicheiras. Esse procedimento não é necessário e, quando utilizado, devem ser tomados cuidados especiais para que a argamassa não permaneça no fundo, sem misturar com o restante do concreto.



### 13.12.3 Adensamento

Atividade que tem como função retirar os vazios do concreto, diminuindo a porosidade e, conseqüentemente, aumentando a resistência do elemento estrutural. Tem também a função de acomodar o concreto na fôrma, para tornar as superfícies aparentes com textura lisa, plana e estética.

A energia e o tempo de adensamento dependem da trabalhabilidade do concreto, devendo crescer no sentido do emprego de concretos de consistências plásticas para secas. O adensamento pode ser realizado de mecânica.

Neste caso, o equipamento mais utilizado é o vibrador de imersão. Quando utilizar esse equipamento, a espessura das camadas não deve ser superior a 3/4 do comprimento da agulha e a distância entre os pontos de aplicação do vibrador deve ser de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha. Para agulhas com diâmetros de 35 a 45 mm, as distâncias variam de 25 a 35 cm.

No caso de lajes, pode-se empregar também a régua vibratória, que tem a vantagem de nivelar e adensar simultaneamente. O manuseio desse equipamento exige certa habilidade por parte de quem opera, além de possuir limitações quanto às dimensões e espessura da laje.

Durante o adensamento, deve-se evitar a vibração da armadura, para que não se formem vazios ao seu redor, prejudicando a aderência da armadura ao concreto. Deve-se também manter uma distância de aproximadamente 10 cm da fôrma, para não forçar excessivamente as paredes laterais.

O tempo de vibração depende da frequência de vibração, abatimento, forma dos agregados e densidade da armadura. É melhor vibrar por períodos curtos em pontos próximos do que por muito tempo em pontos mais distantes. O excesso de vibração produz segregação, de modo que o adensamento deve ser cessado quando a superfície se tornar lisa e brilhante e quando não aparecer mais bolhas de ar na superfície.



#### 13.12.4 *Nivelamento*

Também denominada 'sarrafeamento', é uma atividade realizada nas lajes e vigas. A ferramenta empregada é o sarrafo, que pode ficar apoiado em mestras, que por sua vez definem a espessura das lajes.

Para essa atividade, é recomendável que a fôrma da laje esteja nivelada, pois isso facilita o posicionamento correto das mestras. A fim de obter maior controle no nivelamento das lajes, pode-se empregar taliscas ou mestras metálicas.

No caso dos pilares, em vez do nivelamento, é realizada uma conferência do prumo, pois durante a concretagem as fôrmas podem sair do ajuste inicial.

### 13.13 Controle tecnológico do concreto

#### 13.13.1 *Controle tecnológico no estado fresco*

SLUMP TEST - No slump uma amostra do concreto é coletada e com ela se preenche uma peça em formato de cone. Esse preenchimento não pode ser feito de qualquer maneira e existe uma forma correta para fazer o adensamento do concreto dentro do cone (3 camadas com 25 golpes em cada uma), conforme determina o método NBR NM 67. Depois de preenchido o cone o abatimento deverá ser medido, que é a diferença entre a altura do cone e a altura do concreto depois que ele foi removido.

Se tiver fora do determinado e o slump estiver acima do intervalo, o concreto deve ser rejeitado. Esse abatimento acima do previsto pode significar excesso de água no concreto, o que gera perda de resistência. No caso de o slump estar abaixo do intervalo o concreto deve ser rejeitado, nunca se deve adicionar mais água que o determinado no limite reserva uma vez que tal medida baixa consideravelmente a resistência do concreto podendo causar problemas estruturais.

#### 13.13.2 *Controle tecnológico no estado endurecido*

Para fazer o controle do concreto no estado endurecido é preciso moldar corpos-de-prova (CPs), realizar ensaios e realizar alguns cálculos para determinar se o concreto está aprovado ou reprovado.



Para a moldagem se faz necessária a divisão dos lotes, sendo está definida pelo responsável pela concretagem e precisam atender os quesitos da ABNT 12665. Sendo peças submetidas a compressão (pilares), a compressão e flexão (peças protendidas), e flexão simples (vigas e lajes). Quanto maior o número de lotes mais preciso será o controle tecnológico.

Na amostragem parcial o número de exemplares é no mínimo 6 para concreto de resistência a compressão entre 10 e 50 Mpa e no mínimo 12 para concretos acima de 50 Mpa. Na amostragem total não há limite para a quantidade de exemplares. Esses exemplares serão rompidos em laboratório aos 28 dias de idade, a resistência de cada exemplar é igual aquele que tem maior valor de resistência a compressão.

Se os resultados obtidos nos cálculos derem um  $F_{ck}$  (resistência do concreto) estatístico maior ou igual ao determinado em projeto o concreto está aceito. Se os resultados forem um valor inferior, é necessário levar os resultados a um calculista estrutural que irá determinar o que deve ser feito.

Contratada deverá fornecer mapa de concretagem juntamente com o controle tecnológico.

#### **13.14 Vergas e contravergas**

A Contratada deverá executar vergas e contravergas de concreto armado, em todas as esquadrias (portas e janelas), internas e externas.

Deverá ser empregado, em todos os vãos de portas e janelas, vergas e contravergas (este último, evidentemente, não será empregado em portas, e poderá ser dispensado quando da ocorrência de vãos menores que 60 cm. O engastamento lateral mínimo é de 30,0 cm ou 1,5 vezes a espessura da parede, prevalecendo o maior. Quando os vãos forem relativamente próximos e na mesma altura, recomenda-se uma única verga sobre todos. Além disso, para vãos maiores que 2,40 m, a verga deverá ser calculada como viga.





## **14. ESTRUTURAS METÁLICAS**

### **14.1 Normas**

Apresenta-se a seguir a lista de normas que fundamentaram o relatório técnico:

- NBR 8800/08 - Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- NBR7007/02 - Aços-carbono e microligados para uso estrutural e geral
- NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto. Rio de Janeiro, 2003;
- NBR 6120/80 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações. Rio de Janeiro, 1980;
- NBR 8681 – Ações e segurança nas estruturas. Rio de Janeiro, 1984;
- AWS D1.1-06 - American Welding Society
- NBR 14762/10 – Dimensionamento de estruturas de aço composta de perfis formados a frio

A execução dos serviços obedecerá rigorosamente às indicações constantes nos projetos, memorial descritivo, às especificações dos fabricantes de equipamentos, de materiais e outros documentos afins.

Observar todas as cotas, desenhos e informações constantes nos projetos. Havendo divergência entre desenhos, escalas e cotas, prevalecerão sempre os detalhes sobre as plantas gerais e, em seguida, as cotas e, por último, os desenhos. Nenhuma modificação poderá ser feita sem o consentimento por escrito da fiscalização, sendo irrelevante que tais modificações possam influenciar ou não sobre o valor da construção. Os materiais e mão de obra a serem empregados serão de boa qualidade, em obediência aos padrões e especificações em vigor.

Todos os materiais terão como referencial de aceitação e aprovação as normas pertinentes da ABNT, mesmo aqueles que não estejam nela especificados, visando sua perfeita aplicação e utilização.

Todos os materiais a serem adquiridos deverão obrigatoriamente ter o “selo” de controle de qualidade, expedidos por instituições oficialmente reconhecidas, destinadas para este objetivo, podendo ser substituídas por outras que proporcionem desempenho



técnico e de acabamento igual ou superior ao proposto, previamente autorizado pela fiscalização.

Os serviços não aprovados pela fiscalização ou que apresentarem vícios ou defeitos de execução serão demolidos e reconstruídos. A aplicação de materiais industrializados ou de emprego especial obedecerá às recomendações dos fabricantes, cabendo a construtora, em qualquer caso, a responsabilidade técnica. Os ensaios de materiais e serviços julgados necessários serão providenciados pela contratante executiva do projeto sem a necessidade do pedido da fiscalização.

#### **14.2 Cargas**

Para verificação das peças componentes da estrutura foram consideradas as seguintes cargas:

- PESO PRÓPRIO DA ESTRUTURA METÁLICA;
- PESO DAS TELHAS TERMOACÚSTICAS: 10kgf/m<sup>2</sup>
- PESO DOS PAINÉIS SOLARES: 15kgf/m<sup>2</sup>
- CARGA ACIDENTAL: 25kgf/m<sup>2</sup>
- CARGA DE VENTO: V0=30m/s

Sobrecarga de utilização e de vento em conformidade com as normas NBR 8800:2008, e NBR 6123, respectivamente. RIGIDEZ Conforme NBR 8800:2008, o módulo de elasticidade do aço é igual à 200 GPa.

#### **14.3 Combinações das ações**

Os coeficientes de ponderação das ações adotados na verificação da estrutura são conforme a seguir:

- a)  $\gamma G = 1,25$  para peso próprio de estruturas metálicas;
- b)  $\gamma q = 1,50$  para sobrecarga de utilização;
- c)  $\gamma q = 1,40$  para ações do vento.

No caso de uma situação favorável a segurança, todos os coeficientes permanentes são iguais a 1,00.



Todos os coeficientes de ponderação das ações foram determinados conforme NBR 14762:2010.

#### **14.4 Métodos construtivos**

Conforme NBR 8800/2008 a estrutura será executada em aço dobrado (ASTM A-36).

A qualidade dos materiais de aço e telhas deverá ser inspecionada e acompanhada no seu preparo para uso na obra, por profissional legalmente habilitado junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA.

Os perfis devem ser seguidos à risca, de acordo com o projeto estrutural, suas soldas devem ser aplicadas de maneira contínua, ressaltando que de maneira alguma poderá ser aplicada do tipo intermitente, incluindo casos que o acúmulo de água é propício de ocorrer, neste caso a principal estrutura deverá ser feita em um local seco, e posteriormente no seu devido tempo ser instalada sob os pilares e estruturas existentes.

No caso de junção lateral de perfis, deve-se atentar que na hora de aplicar a solda deve-se observar se houver existência de frestas entre os perfis, se for o caso, é recomendado repetir o processo.

É recomendado montar as tesouras ou apoios principais separadamente e, quando for realizar o lançamento/adensamento de concreto dos vínculos exteriores, prever a existência dos chumbadores já dimensionados no projeto estrutural.

Todas as demais ligações serão do tipo soldáveis, causando a necessidade de soldadores, montadores e demais devidamente qualificada para o feito.

A estrutura metálica, aço ASTM A36, com resistência  $f_y=250$  MPa e  $f_u=400$  MPa, ou equivalente. Todas as ligações entre as peças metálicas são soldadas e as ligações entre estrutura metálica e estrutura de concreto serão executadas com placas de ancoragem e barra lisa conforme projeto executivo.

#### **14.5 Perfis**

PERFIS DE AÇO ASTM-A36



- $F_y = 250\text{Mpa}$
- $F_u = 400\text{Mpa}$
- $\gamma = 7860\text{Kg/m}^3$
- Solda: Eletrodo E-70xx:  $F_u = 485\text{mpa}$
- (Ligações Secundarias): ASTM A307

#### 14.6 Chumbadores

Aço estrutural conforme norma SAE 1020

Resistência à ruptura do aço:  $f_u = 300\text{ Mpa}$

##### Soldas

Eletrodo E-70SX

Resistência à tração da solda –  $f_w = 485\text{ Mpa}$

#### 14.7 Pintura

As superfícies a pintar deverão ter tratamento superficial por limpeza mecânica padrão ST 2 1/2. Para retoques de danos mecânicos ocorridos durante o transporte e montagem, deverá ser providenciado o lixamento das áreas atingidas e efetuar os reparos reconstituindo todo o sistema exigido. Peças oxidadas não devem ser aceitas na obra. Após a instalação deverão ser feitas pelo menos três demãos de pintura esmalte, na cor branca.

A pintura será composta por pintura de fundo com 2 demãos de primer epóxi (40 $\mu\text{m}$  cada) e 2 demãos de esmalte alquídico (40  $\mu\text{m}$  cada)

### 15. HIDRÁULICO

#### 15.1 Normas e especificações

O projeto de instalações hidráulico-sanitárias foi desenvolvido segundo as seguintes normas:

- NBR 5626 - Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, execução, operação e manutenção;



- NBR 5648 - Sistemas prediais de água fria – Tubos e conexões de PVC 6,3, PN 750 kPa, com junta soldável - Requisitos;
- NBR 5688 - Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Tubos e conexões de PVC, tipo DN – Requisitos;
- NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;
- NBR 10844 - Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR 7229 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- NBR 13969 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

### **15.2 Recomendações gerais**

- A. As tubulações aparentes em shafts e lajes deverão ser fixadas através de abraçadeiras ou fitas metálicas no máximo a cada 1,00m para diâmetros até 32mm e 1,50m para os demais diâmetros, sendo instaladas de forma a não propiciar danos às mesmas;
- B. As tubulações enterradas deverão ser instaladas em valas com mínimo de 60 cm de profundidade, com reaterro cuidadosamente selecionado, isento de pedras e corpos estranhos e adensado em camadas a cada 10 cm até atingir a cota do terreno;
- C. As tubulações a serem instaladas no piso externo, onde haja tráfego de automóveis, deverão ser envelopadas em concreto ( $f_{ck} > 150 \text{ kg/cm}^2$ );
- D. Todas as juntas executadas nas tubulações, e entre as tubulações e os aparelhos sanitários devem ser estanques ao ar e à água;
- E. As juntas e as tubulações devem estar de tal forma arranjadas que permitam acomodar os movimentos decorrentes de efeitos de dilatação térmica, tanto da estrutura do prédio como do próprio material da instalação;
- F. As furações, rasgos e aberturas necessários em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, deverão ser aprovados pelo proje-



tista da estrutura. Para essa aprovação, deverão ser previstos espaços antes da concretagem, furações com dimensões superiores aos das tubulações. Medidas devem ser tomadas para que não venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais, e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações

G. Quando for necessário efetuar furos horizontais e verticais em vigas, conforme prescrito no item 13.2.5.1 da NBR 6118:2014, em qualquer que seja a posição do furo (horizontal ou vertical), a distância mínima de um furo à face mais próxima da viga deve ser superior ou igual a 5 cm e duas vezes o cobrimento previsto para essa face. A seção remanescente nessa região, tendo sido descontada a área ocupada pelo furo, deve ser capaz de resistir aos esforços previstos no cálculo, além de permitir uma boa concretagem. Para furos horizontais, é possível ainda dispensar a verificação da resistência da seção remanescente para os seguintes casos:

- Furos em zona de tração e a uma distância da face do apoio de no mínimo  $2h$ , onde  $h$  é a altura da viga;
- Dimensão máxima do furo de 12 cm e  $h/3$  – um terço da altura da viga;
- Distância entre faces de furos de no mínimo  $2h$  - duas vezes a altura da viga;
- Cobrimentos suficientes e não seccionamento das armaduras.

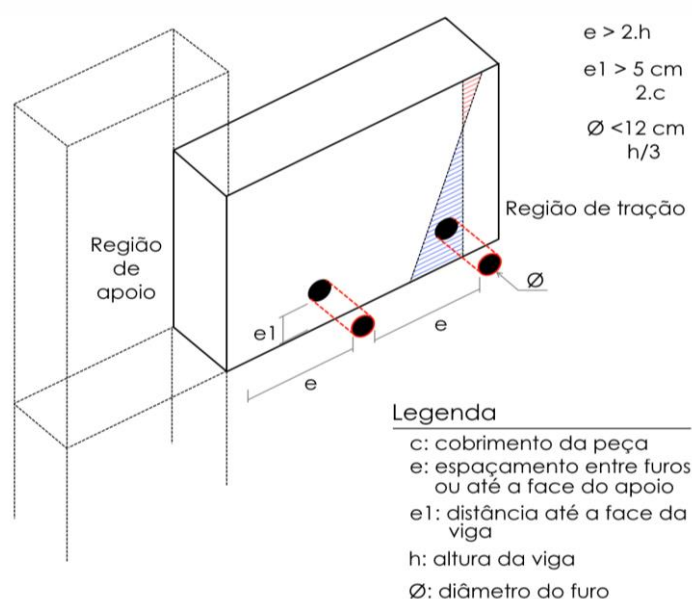


Figura 18





H. Quando não respeitados esses limites, a verificação estrutural da abertura pode ser feita pelo método de bielas e tirantes, conforme a seção 22 da NBR 6118:2014. Para furos verticais, deve-se sempre verificar a redução da capacidade por tanto ao cisalhamento e a flexão na região da abertura, além de que a seção remanescente deve permitir uma boa concretagem.

- Dimensão máxima do furo de  $b/3$  – um terço da largura da viga;
- Espaçamento entre furos sequenciais de no mínimo 5 cm;
- Garantir no mínimo um estribo entre furos sequenciais;
- Alinhamento entre furos sequenciais;
- Cobrimentos suficientes.

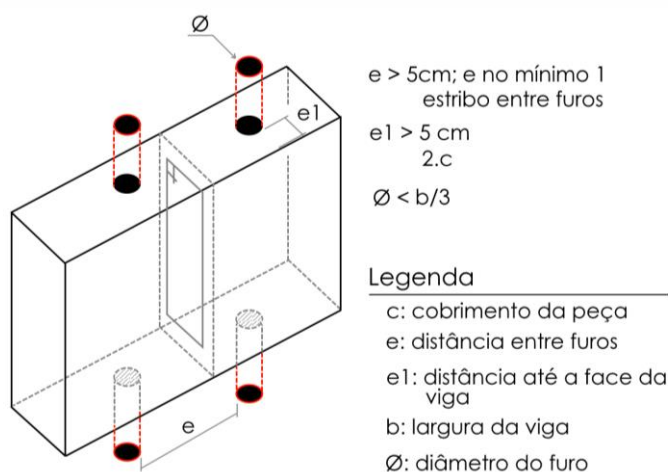


Figura 19

#### 15.2.1 Recomendações para execução água fria

A. As tubulações horizontais devem ser instaladas com uma leve declividade, de modo a reduzir o risco de formação de bolhas de ar no seu interior. Também devem ser instaladas livres de calços e guias que possam provocar ondulações localizadas;

B. É proibido o encurvamento de tubos e aquecimento das suas extremidades para a execução de bolsas;

C. Cada ligação hidráulica no reservatório de concreto, deve ser constituída por um segmento de tubo de aço galvanizado, sem costura, que atravesse a parede do reservatório, nele posicionado por ocasião da concretagem. A folga desse tubo além da parede do reservatório, interna e externamente, deverá ser igual ou maior que duas



vezes o diâmetro do tubo, não podendo ser inferior a 10 cm. Posteriormente deverão ser instalados os flanges internos e externos;

D. As conexões de saída para os aparelhos sanitários de utilização deverão possuir reforço interno com bucha de latão;

E. Nas instalações de registros ou qualquer conexão galvanizada com a linha de PVC, colocar inicialmente o adaptador ou luva com rosca metálica nas peças metálicas, utilizando a fita veda-rosca (de teflon ou similar) para garantir a estanqueidade da rosca e, em seguida, soldar as pontas dos tubos na bolsa das conexões de PVC;

F. Deve-se testar o encanamento antes de fechar a parede. O modo correto de fazer esse teste é tampando todos os locais de saída de água e deixe o registro aberto durante 24 horas. Lembre-se de conferir se a caixa d'água está cheia antes de dar início ao teste. Se estiver tudo certo, sem ocorrência de nenhum vazamento, a parede pode ser fechada;

G. As tubulações e conexões a serem instaladas devem ser de um mesmo fabricante. Peças de marcas diferentes podem não se ajustar entre si, causando um risco maior de vazamentos.

#### *15.2.2 Recomendações para execução esgoto*

A. Todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta de esgoto sanitário devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, devendo, para isso, apresentar uma declividade constante conforme indicado em projeto. Caso não haja a indicação, adotar a declividade mínima de 2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75 mm e mínima de 1% para diâmetro nominal igual ou superior a 100 mm;

B. As mudanças de direção nos trechos horizontais devem ser feitas com peças com ângulo de 45°;

C. As mudanças de direção horizontal para vertical ou vice-versa, devem ser executadas com peças com ângulo de 45° ou 90°;

D. Quando houver espaço e sempre que possível, nas mudanças de direção, utilizar preferencialmente curvas longas ou curtas no lugar de cotovelos;



- E. Os tubos, de modo geral, serão assentados com a bolsa voltada em sentido oposto ao do escoamento;
- F. As extremidades das tubulações de esgotos serão vedadas, até a montagem dos aparelhos sanitários com bujões de rosca, plugs ou caps, convenientemente apertados, sendo vedado o emprego de buchas de papel ou madeira, para tal fim.
- G. Deverão ser tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como obstruções de ralos, caixas, calhas, condutores, ramais ou redes coletoras;
- H. As caixas de inspeção e de gordura, externas à edificação deverão ter tampas facilmente removível e permitindo perfeita vedação;
- I. As juntas serão com anel de borracha para os diâmetros 50 mm, 75 mm e 100 mm, e soldadas para o diâmetro 40 mm, devendo ser executadas segundo procedimentos técnicos que garantam o desempenho adequado da tubulação. No estabelecimento de tais procedimentos, devem ser consideradas as recomendações do fabricante;
- J. O sistema de ventilação da instalação de esgoto, constituído por colunas de ventilação, tubos ventiladores e ramais de ventilação será executado de forma a não haver a menor possibilidade dos gases emanados dos coletores entrarem no ambiente interno dos prédios;
- K. Os tubos ventiladores primários e as colunas de ventilação serão verticais e, sempre que possível, instalados em um único alinhamento reto;
- L. Quando forem necessárias mudanças de direção das colunas e ramais de ventilação, estas deverão ser feitas mediante curvas de 45°, preferencialmente. Todos os trechos horizontais das colunas de ventilação (caso seja impossível evitar o trecho horizontal) e ramais de ventilação deverão possuir a cota mínima de 1%;
- M. Todas as conexões dos tubos de ventilação em uma tubulação horizontal de esgoto sanitário deverão ser executadas acima do eixo dessa tubulação;
- N. O trecho de um tubo ventilador primário ou coluna de ventilação, situado na cobertura, deverá atingir o mínimo de 30 cm acima do telhado do prédio;



- O. Deverão ser instaladas terminais de ventilação (mitras) nas extremidades superiores de todas as colunas de ventilação;
- P. As caixas sifonadas serão em PVC, com bujão para limpeza e altura de fecho hídrico conforme projeto;
- Q. A tubulação de escoamento deve ser ligada à saída da caixa sifonada por meio de anel de borracha;
- R. Caso seja necessário aumentar a altura da caixa, deve ser utilizado o prolongador de diâmetro correspondente entre a caixa sifonada e o porta-grelha;

#### *15.2.3 Recomendações para execução pluvial*

- A. Todos os trechos horizontais previstos no sistema de coleta de águas pluviais devem possibilitar o escoamento dos efluentes por gravidade, devendo, para isso, apresentar uma declividade constante conforme indicado em projeto. Caso não haja a indicação, adotar a declividade mínima de 1% para tubulações;
- B. Deverá ser observado, antes da instalação das tubulações externas coletoras das águas pluviais, o ponto final das mesmas na rede pública, em função da declividade definida em projeto;
- C. As mudanças de direção nos trechos horizontais e verticais devem ser feitas preferencialmente com curvas de 45°, e quando isso não for possível, utilizar curvas de 90°;
- D. Deverão ser instalados três de inspeção, sempre que possível, em todas as prumadas de águas pluviais;
- E. Os tubos, de modo geral, serão assentados com a bolsa voltada em sentido oposto ao do escoamento;
- F. As caixas de passagem pluvial, externas à edificação, deverão ter grelhas, tampa facilmente removível e permitindo perfeita vedação;
- G. Não é permitido a ligação de águas pluviais à rede coletora de esgotos.



### 15.3 Linhas de tubos e conexões utilizadas

#### 15.3.1 Tubos e Conexões em PVC Série Normal

Serão utilizados tubos e conexões da linha Esgoto Série Normal TIGRE para condução dos efluentes dos aparelhos sanitários, inclusive das bacias sanitárias e mictórios, em instalações prediais de esgoto e ventilação.

#### DADOS TÉCNICOS:

- Matéria-prima: PVC rígido, cor branca;
- Tubos de 6 e 3 metros com ponta e bolsa (somente DN 40 com bolsas lisas)
- Juntas que aceitam o sistema soldável (com adesivo plástico) ou elástico (com anel de borracha);
- Diâmetros: DN 40 (com bolsas para juntas soldáveis), 50, 75, 100, 150, 200;
- Temperatura máxima de trabalho: 45°C em regime não contínuo;
- Superfície interna lisa;
- Classe de Rigidez: 40mm = 11.000Pa, 50mm = 9.000Pa, 75mm = 4.000Pa, 100, 150 e 200mm = 1.500Pa;
- São fabricados conforme a norma NBR 5688 - Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação. Para a instalação, deve-se seguir a norma NBR 8160 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução.

#### EXECUÇÃO DAS JUNTAS ELÁSTICAS:

Passo 1: Limpe a ponta e a bolsa do tubo e acomode o anel de borracha na virola da bolsa.

Passo 2: Marque a profundidade da bolsa na ponta do tubo. Execução das Juntas Elásticas O processo de execução de juntas é o mesmo para as linhas Esgoto Série Normal e Série Reforçada.

Passo 3: Aplique a Pasta Lubrificante TIGRE no anel e na ponta do tubo. Não use óleo ou graxa, que poderão atacar o anel de borracha. Faça um chanfro na ponta do tubo para facilitar o encaixe.



Passo 4: Encaixe a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recue 5mm no caso de tubulações expostas e 2mm para tubulações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

#### EXECUÇÃO DAS JUNTAS SOLDÁVEIS:

Passo 1: Utilizando uma lixa, tire o brilho das superfícies a serem soldadas para aumentar a área de ataque do adesivo.

Passo 2: Limpe as superfícies lixadas com Solução Preparadora TIGRE, eliminando impurezas e gorduras. Observe que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo, pois sem pressão não se estabelece a soldagem.

Passo 3: Distribua uniformemente o adesivo com o pincel ou com o bico da própria bisnaga nas superfícies a serem soldadas. Evite excesso de adesivo.

Passo 4: Encaixe as partes e remova qualquer excesso de adesivo.

OBSERVAÇÕES: As linhas Série Normal e Série Reforçada são intercambiáveis, ou seja: podem ser encaixadas uma na outra, pois possuem o mesmo diâmetro externo. Porém, tome cuidado com a temperatura: a linha Série Normal suporta 45°C e a Série Reforçada suporta 75°C.



Figura 20 - Tubos e Conexões em PVC Série Normal

Ficha Técnica: <https://tigresite.s3.amazonaws.com/2021/12/ct-esgoto.pdf>

Como executar: <https://www.youtube.com/watch?v=y3-5pSuTb4g>





### 15.3.2 Tubos e Conexões em PVC Série Normal

Serão utilizados tubos e conexões da linha Esgoto Série Reforçada TIGRE, fabricados com espessura de parede maior que a linha Série Normal, para condução de efluentes em trechos que sofrem maiores impactos internos ou externos, como: tubos de queda, subcoletores, ramais de despejo de máquinas de lavar louças residenciais e também condutores verticais de água da chuva, em obras com mais de 3 pavimentos.

#### DADOS TÉCNICOS:

- Matéria-prima: PVC rígido, cor bege pérola;
- Tubos de 6 e 3 metros com ponta e bolsa;
- Diâmetros: DN 40, 50, 75, 100, 150, 200;
- Classe de Rigidez: 40mm = 23.790Pa, 50mm = 12.270Pa, 100mm = 3.700Pa, 150mm = 3.400Pa
- Juntas que aceitam o sistema soldável (com adesivo plástico) ou elástico (com anel de borracha);
- Temperatura máxima de trabalho: 75°C em regime não contínuo;
- Superfície interna lisa;
- São fabricados conforme a norma NBR 5688 - Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação. Para a instalação, deve-se seguir a norma NBR 8160 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução.

#### EXECUÇÃO DAS JUNTAS ELÁSTICAS:

Passo 1: Limpe a ponta e a bolsa do tubo e acomode o anel de borracha na virola da bolsa.

Passo 2: Marque a profundidade da bolsa na ponta do tubo. Execução das Juntas Elásticas O processo de execução de juntas é o mesmo para as linhas Esgoto Série Normal e Série Reforçada.

Passo 3: Aplique a Pasta Lubrificante TIGRE no anel e na ponta do tubo. Não use óleo ou graxa, que poderão atacar o anel de borracha. Faça um chanfro na ponta do tubo para facilitar o encaixe.



Passo 4: Encaixe a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recue 5mm no caso de tubulações expostas e 2mm para tubulações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

#### EXECUÇÃO DAS JUNTAS SOLDÁVEIS:

Passo 1: Utilizando uma lixa, tire o brilho das superfícies a serem soldadas para aumentar a área de ataque do adesivo.

Passo 2: Limpe as superfícies lixadas com Solução Preparadora TIGRE, eliminando impurezas e gorduras. Observe que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo, pois sem pressão não se estabelece a soldagem.

Passo 3: Distribua uniformemente o adesivo com o pincel ou com o bico da própria bisnaga nas superfícies a serem soldadas. Evite excesso de adesivo.

Passo 4: Encaixe as partes e remova qualquer excesso de adesivo.

OBSERVAÇÕES: As linhas Série Normal e Série Reforçada são intercambiáveis, ou seja: podem ser encaixadas uma na outra, pois possuem o mesmo diâmetro externo. Porém, tome cuidado com a temperatura: a linha Série Normal suporta 45°C e a Série Reforçada suporta 75°C.



Figura 21 - Tubos e Conexões em PVC Série Reforçada

Ficha Técnica: <https://tigresite.s3.amazonaws.com/2021/12/ct-esqoto.pdf>

Como executar: <https://www.youtube.com/watch?v=y3-5pSuTb4g>



## 15.4 Linhas de tubos e conexões utilizadas

### 15.4.1 Tubos e Conexões em PVC Série Normal

Serão utilizados tubos e conexões da linha Pluvial Série normal, para condução de ÁGUA PLUVIAL.

#### DADOS TÉCNICOS:

- Matéria-prima: PVC rígido, cor bege pérola;
- Tubos de 6 e 3 metros com ponta e bolsa;
- Diâmetros: DN 40, 50, 75, 100, 150, 200;
- Classe de Rigidez: 40mm = 23.790Pa, 50mm = 12.270Pa, 100mm = 3.700Pa, 150mm = 3.400Pa
- Juntas que aceitam o sistema soldável (com adesivo plástico) ou elástico (com anel de borracha);
- Temperatura máxima de trabalho: 75°C em regime não contínuo;
- Superfície interna lisa;
- São fabricados conforme a norma NBR 5688 - Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação. Para a instalação, deve-se seguir a norma NBR 8160 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução.

#### EXECUÇÃO DAS JUNTAS ELÁSTICAS:

Passo 1: Limpe a ponta e a bolsa do tubo e acomode o anel de borracha na virola da bolsa.

Passo 2: Marque a profundidade da bolsa na ponta do tubo. Execução das Juntas Elásticas O processo de execução de juntas é o mesmo para as linhas Esgoto Série Normal e Série Reforçada.

Passo 3: Aplique a Pasta Lubrificante TIGRE no anel e na ponta do tubo. Não use óleo ou graxa, que poderão atacar o anel de borracha. Faça um chanfro na ponta do tubo para facilitar o encaixe.

Passo 4: Encaixe a ponta chanfrada do tubo no fundo da bolsa, recue 5mm no caso de tubulações expostas e 2mm para tubulações embutidas, tendo como referência



a marca previamente feita na ponta do tubo. Esta folga se faz necessária para a dilatação da junta.

#### EXECUÇÃO DAS JUNTAS SOLDÁVEIS:

Passo 1: Utilizando uma lixa, tire o brilho das superfícies a serem soldadas para aumentar a área de ataque do adesivo.

Passo 2: Limpe as superfícies lixadas com Solução Preparadora TIGRE, eliminando impurezas e gorduras. Observe que o encaixe deve ser bastante justo, quase impraticável sem o adesivo, pois sem pressão não se estabelece a soldagem.

Passo 3: Distribua uniformemente o adesivo com o pincel ou com o bico da própria bisnaga nas superfícies a serem soldadas. Evite excesso de adesivo.

Passo 4: Encaixe as partes e remova qualquer excesso de adesivo.

OBSERVAÇÕES: As linhas Série Normal e Série Reforçada são intercambiáveis, ou seja: podem ser encaixadas uma na outra, pois possuem o mesmo diâmetro externo. Porém, tome cuidado com a temperatura: a linha Série Normal suporta 45°C e a Série Reforçada suporta 75°C.



Figura 22 - Tubos e Conexões em PVC Série Reforçada

Ficha Técnica: <https://tigresite.s3.amazonaws.com/2021/12/ct-esgoto.pdf>

Como executar: <https://www.youtube.com/watch?v=y3-5pSuTb4g>



## 15.5 Peças hidrossanitárias utilizadas



Figura 23 - Tubos e Conexões em PVC Série Reforçada

Ficha Técnica: <https://tigresite.s3.amazonaws.com/2021/12/ct-esgoto.pdf>

### 15.5.1 Como executar:

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=Y3-5PSUTB4G](https://www.youtube.com/watch?v=Y3-5PSUTB4G)

### 15.5.2 Engate Flexível de Aço Inox Celite

Será utilizado engate Flexível de Aço Inox (também conhecido como rabichos) da Celite para conexão de aparelhos sanitários nos pontos de água. Possui ampla variedade de peças e 12 meses de garantia de fábrica.



Figura 24 - Engate Flexível de Aço Inox Celite

Ficha Técnica: <https://www.celite.com.br/produtos/flexivel-CEC58661?sku=CEB5008R0CR3>

Como executar: <https://youtu.be/ysOoVs84LS0>



#### 15.5.3 Sifão para tanque 1.1/4"x 1.1/2" e tubo de 200 mm

Será utilizado Sifão para tanque 1.1/4"x 1.1/2" e tubo de 200 mm da Celite nas saídas de esgoto dos tanques. Possui acabamento cromado e 12 meses de garantia. Ele é responsável por conectar a válvula de escoamento (o famoso ralo) com a tubulação do ponto de esgoto, o sifão tem uma função muito importante nas pias, tanques e lavatórios: impedir que os gases e o mau cheiro do encanamento voltem para dentro de casa.



Figura 25 - Sifão para tanque 1.1/4"x 1.1/2" e tubo de 200 mm

Ficha Técnica: <https://www.celite.com.br/produtos/sifao-tanque-CEC58551?sku=CEA5009C5CR2>

Como executar: <https://youtu.be/RIF3tQ5N2bw>

#### 15.5.4 Caixa Sifonada Montada 100x150x50

Será utilizada a Caixa Sifonada Montada 100x150x50, que tem como função coletar águas servidas dos despejos dos aparelhos sanitários e pisos e impedir o retorno dos gases proveniente do esgoto em obras horizontais ou verticais, além de conectar os ramais de descarga aos ramais de esgoto, para uso em áreas de serviço, banheiros, terraços e outros pontos.

A flexibilidade na instalação permite alinhar as tubulações de entrada e saída da caixa. Para sua instalação, deve-se realizar a abertura das entradas da caixa sifonada com serra copo, no diâmetro específico de cada produto, como observação, é importante retirar a sifonagem da caixa antes de realizar a furação. Então, solde os tubos de esgoto com Adesivo PVC nas aberturas feitas anteriormente e instale a tubulação de saída da Caixa Sifonada através de soldagem ou pela junta elástica inserindo um anel de vedação na virola da bolsa.





Limpe periodicamente a caixa sifonada retirando os sedimentos sólidos depositados no fundo da caixa, utilize uma luva para retirar o material e descarte em uma lixeira, após limpe a caixa com água corrente. A grelha deve ser limpa com uma flanela, detergente neutro e água. Caso utilize água sanitária ou outros produtos durante a limpeza do piso, enxágue bem a grelha, evitando o contato prolongado desses produtos com a superfície da grelha. O solo ao redor deve estar bem compactado para garantir um firme apoio. Deve-se também verificar a profundidade da Caixa em relação à superfície do solo, e, para sua manutenção e limpeza, retirar a grelha e porta grelha fazendo a retirada de qualquer detrito ou sujeira que possa obstruir a tubulação de esgoto.



Figura 26 - Caixa Sifonada Montada 100x150x50

Ficha Técnica: <https://tigrecombr-prod.s3.amazonaws.com/export.tigre.com/files/arquivos/ca-talogos/Caixas%20e%20Ralos.pdf>

Como executar: <https://www.youtube.com/watch?v=qH8aNx0sGn8>

#### 15.5.5 Ralo Quadrado

Será utilizado o Ralo Quadrado Tigre, que favorece a drenagem do piso no qual estão instaladas, servindo de conexão entre a superfície e o sistema de esgoto ou drenagem, além disso impede que os gases das tubulações retornem para o ambiente interno. Pode ser aplicado em áreas molhadas, como banheiros, sacadas, cozinhas, áreas de serviços em residências e comércios. Fabricadas em PVC (Policloreto de Vinila, na cor branca, e possui temperatura máxima de trabalho igual a 45°C. Para sua instalação e montagem, prepare o local da instalação para que esteja isento de materiais pontiagudos, como pontas de ferro, restos de concreto, pedras, etc.)





Figura 27 - Ralo Quadrado

Ficha Técnica: [https://tigrecombr-prod.s3.amazonaws.com/default/files/produtos/ficha-tecnica/FT\\_Caixas%20e%20Ralos.pdf](https://tigrecombr-prod.s3.amazonaws.com/default/files/produtos/ficha-tecnica/FT_Caixas%20e%20Ralos.pdf)

Como executar: <https://www.youtube.com/watch?v=baeAHeLVeAY>

#### 15.5.6 Caixa de Inspeção de Alvenaria

A função da caixa de inspeção é facilitar o acesso aos tubos quando há a necessidade de limpeza ou desentupimento. Trata-se de um elemento indispensável para evitar dor de cabeça na hora de desentupir o esgoto de uma casa. É importante lembrar que, em alguns municípios, o uso da caixa de inspeção de esgoto é obrigatório na obra. Se você tem dúvidas, vale ligar no departamento de engenharia da prefeitura ou da concessionária de água e esgoto da cidade e confirmar a obrigatoriedade. Agora que você já sabe para que serve a caixa de inspeção de esgoto, confira quais são suas vantagens.

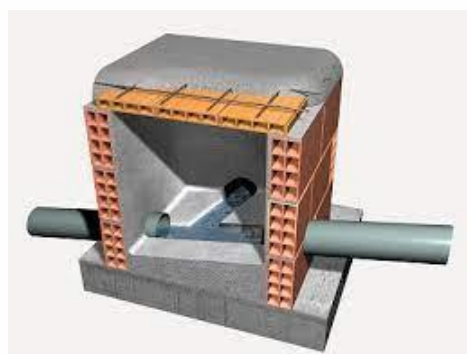


Figura 28

Ficha Técnica: [http://pacaembu.sp.gov.br/prefeitura/licitacao/LICITACAO%202017/PREGAO%20PRESENCIAL/PREGAO%2030-17%20-%20AQUISICAO%20MATERIAL%20CRECHE%20-%20DE-SERTA/ANEXO%20VI/Anexo%20VI%20-%20Apostilas%20Descritivo%20dos%20Materiais%20-CI02\\_CAIXA.pdf](http://pacaembu.sp.gov.br/prefeitura/licitacao/LICITACAO%202017/PREGAO%20PRESENCIAL/PREGAO%2030-17%20-%20AQUISICAO%20MATERIAL%20CRECHE%20-%20DE-SERTA/ANEXO%20VI/Anexo%20VI%20-%20Apostilas%20Descritivo%20dos%20Materiais%20-CI02_CAIXA.pdf)



#### 15.5.7 Caixa de Passagem Pluvial de Alvenaria

A **Caixa de Areia ou caixa pluvial** é um produto essencial em instalações de esgoto, pois evita entupimentos causados por areia, folhas e outros objetos que possam desencadear infiltrações e **vazamentos** nas calhas de chuva. Essa peça é responsável por coletar e conduzir águas superficiais, bem como permitir a deposição de detritos onde se formam camadas que devem ser removidas periodicamente, evitando que esses componentes escoem livremente pela rede, pois podem causar obstruções.

Ficha Técnica:

[https://www.fumec.sp.gov.br/sites/www.fumec.sp.gov.br/files/outras-publicacoes/ANEXO%20IA\\_FDE%20CA10\\_0.pdf](https://www.fumec.sp.gov.br/sites/www.fumec.sp.gov.br/files/outras-publicacoes/ANEXO%20IA_FDE%20CA10_0.pdf)

#### 15.5.8 Caixa de Gordura Especial (CGE)

A caixa de gordura funciona como um filtro, que capta a água residual gordurosa, e envia para a rede pública de esgoto “limpa”, sem gordura. A caixa de inspeção, capta e envia água potável para a residência e funciona como um dispositivo para verificação de problemas na rede hidráulica.

Ficha Técnica: <https://www.samaecaxias.com.br/Upload/Paginas/Pagina/58ff5670-0593-4854-8474-fb596ab9555a.pdf>



#### 15.5.9 Bacia com caixa acoplada



Figura 29 - Bacia com caixa acoplada

Ficha Técnica: <https://docol-product-file.s3.amazonaws.com/manuais/Ficha%20t%C3%A9cnica%20POR/00974366.pdf>

Como executar: [https://www.youtube.com/watch?v=auhcG\\_-OfN4](https://www.youtube.com/watch?v=auhcG_-OfN4)

## 16. LIMPEZA FINAL

A CONTRATADA caberá a responsabilidade de entregar a obra limpa, de acordo com normas técnicas. Fazer limpeza e higienização de reservatórios, de acordo com Manuais de limpeza e desinfecção com produtos químicos adequados.

Limpeza do piso em porcelanato.

Fazer a limpeza e lavagem de revestimentos em porcelanato ou pastilhas.

Fazer a limpeza de vidro comum.

Fazer limpeza pesada de louças e metais.

Limpeza e desinfecção de superfícies em locais que estejam com sujeiras incrustadas em laje, piso. Limpeza de juntas de dilatação e laje de cobertura com retirada de dejetos, fezes e ninhos de pombos incluindo desinfecção e jateamento das juntas. Limpeza/preparo de superfície de concreto para pintura. Este item consiste em manter os ambientes em constante limpeza com armazenagem e retirada de entulhos através de container apropriados, por se tratar de local para atividades sanitárias.



Ao final dos serviços para a entrega de cada etapa será necessária a limpeza final deixando os ambientes, pisos e mobiliários completamente limpos, sem resíduos e poeira.

## **17. PLACA DE INAUGURAÇÃO**

Deverá ser instalada pela CONTRATADA, antes da inauguração da obra, com dimensões de 0,60x1,20m conforme manual de marca impresso do Estado, com os dizeres e dimensões informados oportunamente pela Fiscalização, fixada na parede através de parafusos, conforme projeto de comunicação visual.

## **18. ADMINISTRAÇÃO**

Deverá ocorrer o acompanhamento da obra por profissionais designados e habilitados, atendendo no mínimo o seguinte requisito:

Engenheiro Civil Pleno, Engenheiro Eletricista, Mestre de Obra, Administrativo, Técnico em Segurança do Trabalho, de acordo com recomendações de Normas.

### **17.1. Especificações dos materiais**

Todos os materiais a serem empregados nas obras deverão ser comprovadamente de boa qualidade, e de primeira linha.

### **17.2. Responsabilidade técnica e garantia**

A **CONTRATADA** deverá apresentar antes do início dos trabalhos, as ART / RRT referentes à execução da obra, incluindo os fornecidos pela **CONTRANTE**; uma guia das respectivas ART's/ RRT's deverá ser mantida no local dos serviços.

Com relação ao disposto no Art. 618 do Código Civil Brasileiro, entende-se que o prazo de 5 (cinco) anos nele referido é de garantia e não de prescrição; o prazo prescricional para intentar ação civil é de 10 anos, conforme Art. 205 do Código de Processo Civil Brasileiro (CPC).



### 17.3. Responsabilidade

Durante 5 (cinco) anos após o Recebimento Definitivo dos serviços e obras, a CONTRATADA responderá por sua qualidade e segurança nos termos do Artigo 1245 do Código Civil Brasileiro, devendo efetuar a reparação de quaisquer falhas, vícios, defeitos ou imperfeições que se apresentem nesse período, independentemente de qualquer pagamento do CONTRATANTE.

A presença da Fiscalização durante a execução dos serviços e obras, quaisquer que sejam os atos praticados no desempenho de suas atribuições, não implicará solidariedade ou corresponsabilidade com a CONTRATADA que responderá única e integralmente pela execução dos serviços, inclusive pelos serviços executados por suas subcontratadas, na formada legislação em vigor.

Se a CONTRATADA recusar, demorar, negligenciar ou deixar de eliminar as falhas, vícios, defeitos ou imperfeições apontadas, poderá o CONTRATANTE efetuar os reparos e substituições necessárias, seja por meios próprios ou de terceiros, transformando-se os custos decorrentes, independentemente do seu montante, em dívida líquida e certa da CONTRATADA.

A CONTRATADA responderá diretamente por todas e quaisquer perdas e danos causados em bens ou pessoas, inclusive em propriedades vizinhas, decorrentes de omissões e atos praticados por seus funcionários e prepostos, fornecedores e subcontratadas, bem como originados de infrações ou inobservância de leis, decretos, regulamentos, portarias e posturas oficiais em vigor, devendo indenizar o CONTRATANTE por quaisquer pagamentos que seja obrigado a fazer a esse título, incluindo multas, correções monetárias e acréscimos de mora.

O CONTRATANTE fornecerá à CONTRATADA todos os projetos básicos, em mídia digital que compõem o objeto do contrato, desconformidade com as disposições do Caderno de Encargos. Se algum aspecto destas especificações estiver em desacordo com normas vigentes da ABNT, Resoluções Normativas do CREA, Resoluções Normativas do CAU e Normas Governo do Estado prevalecerão as prescrições contidas nas normas dessas entidades públicas.





Em caso de divergências, salvo quando houver acordo entre as partes, será adotada a seguinte prevalência:

- As normas da ABNT prevalecem sobre estas especificações técnicas e estas, sobre os projetos e caderno de encargos;
- As cotas dos desenhos prevalecem em suas dimensões, medidas em escala;
- Os desenhos de maior escala prevalecem sobre os de menor escala e,
- Os desenhos de datas mais recentes prevalecem sobre os de datas mais antigos.

#### **17.4. Acompanhamento e fiscalização**

Nenhum trabalho adicional ou modificação do projeto primitivo, fornecido pelo **CONTRATANTE** será efetivado pela **CONTRATADA** sem a prévia e expressa autorização da Fiscalização, respeitadas todas as disposições e condições estabelecidas no contrato.

Todas as eventuais modificações ocorridas no projeto durante a execução dos serviços e obras serão documentadas pela **CONTRATADA**, que registrará as revisões e complementações dos elementos integrantes do projeto, incluindo os desenhos e orçamento “como construído” (AS BUILT).

Desde que prevista no projeto, a **CONTRATADA** submeterá previamente à aprovação da Fiscalização toda e qualquer alternativa de aplicação de materiais, serviços e equipamentos a serem considerados na execução dos serviços e obras, objeto do contrato, devendo comprovar rigorosamente a sua equivalência, conformidade com os requisitos e condições estabelecidas no Caderno de Encargos.

É dever da **Administração** acompanhar e fiscalizar o contrato para verificar o cumprimento das disposições contratuais, técnicas e administrativas, em todos os seus aspectos, consoante o disposto no art. 66 e 67 da Lei no 14.133/2021.

**A Lei no 14.133/2021 exige que o representante da Administração anote em registro próprio, as ocorrências relacionadas com a execução do contrato, determinando o que for necessário a regularização das faltas, falhas ou defeitos**



observados; as anotações efetuadas constituem importante ferramenta de acompanhamento e fiscalização da execução contratual.

Conforme explicitado acima é de responsabilidade do representante da administração (fiscal de obra) a anotação em registro de todas e quaisquer irregularidades encontradas na obra.

Ainda, conforme Decisão Plenária do TCU nº 1069/2001 é “Dever da administração acompanhar a execução do contrato e de seus aditivos, atentando para a qualidade, as medições e os pagamentos das obras”; por sua vez, tem seu representante legal o poder para adequar ou não quaisquer fatos irregulares no decorrer da obra.

#### 17.5. Subcontratação

A **CONTRATADA** não poderá, sob qualquer pretexto ou hipótese, subcontratar todos os serviços e obras objeto do contrato.

A **CONTRATADA** somente poderá subcontratar parte dos serviços; a subcontratação será permitida quando for admitida no contrato, bem como for aprovada prévia e expressamente pelo CONTRATANTE.

Se autorizada a efetuar a subcontratação de parte dos serviços e obras, a contratada realizará a supervisão e coordenação das atividades da "subcontratada", bem como responderá perante o CONTRATANTE pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto da subcontratação.

#### 17.6. Execução dos serviços

Durante a execução dos serviços e obras, a **CONTRATADA** deverá:

Submeter à aprovação da Fiscalização até 5 (cinco) dias após o início dos trabalhos, o projeto das instalações provisórias ou canteiro de serviços compatíveis com o porte e características do objeto do contrato, definindo todas as áreas de vivência, dependências, espaços, instalações e equipamentos necessários ao andamento dos serviços e obras, inclusive escritórios e instalações para uso da Fiscalização, quando previstas no Caderno de Encargos.



Providenciar as ligações provisórias das utilidades necessárias à execução dos serviços e obras, como água, esgotos, energia elétrica e telefones, bem como responder pelas despesas de consumo até o seu recebimento definitivo.

Manter no local dos serviços e obras instalações, funcionários uniformizados identificados e equipamentos em números, qualificação e especificação adequados ao cumprimento do contrato.

Submeter à aprovação da Fiscalização até 5 (cinco) dias após o início dos trabalhos o plano de execução e o cronograma detalhado dos serviços e obras, elaborados de conformidade com o cronograma do contrato e técnicas adequadas de planejamento.

Providenciar para que os materiais, mão de obra e demais suprimentos estejam em tempo hábil nos locais de execução, de modo a satisfazer as necessidades previstas no cronograma e plano de execução dos serviços e obras, objeto do contrato.

Alocar os recursos necessários à administração e execução dos serviços e obras, inclusive os destinados ao pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do contrato.

Submeter previamente à aprovação da Fiscalização eventuais ajustes no cronograma e plano de execução dos serviços e obras, de modo a mantê-la perfeitamente informada sobre o desenvolvimento dos trabalhos.

Submeter previamente à aprovação da Fiscalização qualquer modificação nos métodos construtivos originalmente previstos no plano de execução dos serviços e obras.

Executar os ajustes nos serviços concluídos ou em execução, determinados pela Fiscalização.

Comunicar imediatamente à Fiscalização qualquer ocorrência de fato anormal ou extraordinário que ocorram local dos trabalhos.

Submeter à aprovação da Fiscalização os protótipos ou amostras dos materiais e equipamentos a serem aplicados nos serviços e obras objeto do contrato.



Realizar, através de laboratórios previamente aprovados pela Fiscalização, os testes, ensaios, exames e provas necessárias ao controle de qualidade dos materiais, serviços e equipamentos a serem aplicados nos trabalhos.

Evitar interferências com as propriedades, atividades e tráfego de veículos na vizinhança do local dos serviços e obras, programando adequadamente as atividades executivas.

Elaborar os relatórios periódicos de execução dos serviços e obras, elaborados de conformidade com os requisitos estabelecidos no Caderno de Encargos;

Providenciar as ligações definitivas das utilidades previstas no projeto, como água, esgotos, gás, energia elétrica e telefones.

Retirar até 15 (quinze) dias após o recebimento definitivo dos serviços e obras, todo pessoal, máquinas, equipamentos, materiais e instalações provisórias do local dos trabalhos, deixando todas as áreas do canteiro de serviço limpas e livres de entulhos e detritos de qualquer espécie e natureza.

## **19. ENTREGA DOS SERVIÇOS**

O recebimento do serviço deverá ser medido de acordo com o cronograma físico-financeiro.

O término das obras e dos serviços deve ser caracterizado pela comunicação escrita da Contratada à fiscalização e deve ser feita dentro do prazo de execução do objeto. Se a comunicação não vier a ser feita nesse prazo, a contratada incorre em mora, sendo, pois, cabíveis as penalidades administrativas;

Após a comunicação de término, caberá ao(s) servidor(es) formalmente designado(s) para o acompanhamento e fiscalização técnica da obra ou serviço de engenharia, realizar a vistoria na obra ou serviço e, não havendo pendências a serem solucionadas pela contratada, emitir o TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO.

A emissão do TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO deverá ocorrer no prazo de até 15 (quinze) dias após o término da obra ou serviço de engenharia e consistirá de documento formal atestando a finalização destes, em conformidade com os termos do contrato, devidamente assinado pelo servidor designado pela Administração para



fiscalização, pelo representante legal da empresa contratada e pelo(s) responsável(is) técnico(s) pela execução.

No caso de detecção de irregularidades, efeitos patológicos construtivos, acabamento insatisfatório, desconformidade com as Normas Técnicas, projetos ou memorial descritivo, deverá a empresa ser notificada para fazer as devidas correções em prazo fixado pela fiscalização e razoável para os reparos, correções, remoções, reconstruções ou substituições relativas ao objeto do contrato.

Concluídos os trabalhos pela Contratada dentro do prazo fixado, deve ser emitida nova comunicação escrita à fiscalização para nova vistoria. Uma vez constatada a regularização das pendências apontadas, a fiscalização emite o TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO. Caso as pendências não tenham sido sanadas, a Contratada passa a incorrer em mora a partir da data da vistoria e um novo prazo deve ser fixado pela fiscalização para as correções.

Após realizada a vistoria e não havendo mais pendências, o fiscal do contrato encaminhará ao Coordenador da Comissão de Recebimento Definitivo o TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO, para que este acione os membros da Comissão de Recebimento Definitivo.

O pagamento referente à última medição será condicionado à emissão do TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO.

Em até 30 (trinta) dias, contados a partir da emissão do TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO, a Comissão deverá realizar a vistoria para comprovação da adequação do objeto aos termos contratuais, nos termos da alínea “b”, do inciso I, do artigo 73, da Lei nº 8.666/93.

Na hipótese de a obra ou serviço contratado não se apresentar conforme as especificações técnicas ou apresentar algum vício que impeça sua aceitação, a Comissão de Recebimento Definitivo deverá emitir Relatório de Vistoria, circunstanciado, consignando as irregularidades constatadas ou apontando os motivos da não aceitação definitiva do mesmo.



O relatório de vistoria deve ser encaminhado ao fiscal do contrato, em até 5 (cinco) dias úteis contados da data da vistoria, para que este possa notificar a empresa sobre as correções necessárias.

O fiscal do contrato irá notificar a Contratada sobre as inconformidades verificadas pela Comissão e concederá prazo para que esta proceda com as correções necessárias.

Concluídos os trabalhos pela contratada dentro do prazo fixado, deve ser emitida nova comunicação escrita à fiscalização.

Após confirmar que de fato as correções solicitadas foram realizadas pela Contratada, o fiscal do contrato deverá acionar a Comissão para uma nova vistoria.

Uma vez constatada a regularização das pendências apontadas, a Comissão emite o TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO. Caso as pendências não tenham sido sanadas, um novo prazo deve ser fixado pela fiscalização para as correções, sem prejuízo das sanções previstas no contrato.

É indispensável para a emissão do TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO a reparação dos vícios verificados dentro do prazo de garantia do serviço, tendo em vista o direito assegurado à Contratante no art. 69 da Lei nº 8.666/93 e no art. 12 da Lei nº 8.078/90 (Código de Defesa do Consumidor).

A Comissão de Recebimento Definitivo irá lavrar o TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO, em 3 (três) vias de igual conteúdo, assinado pelos membros da Comissão.

29.17- A Comissão de Recebimento Definitivo de Obras e Serviços de Engenharia terá o prazo de até 60 (sessenta) dias, contados a partir da data de emissão do TERMO DE RECEBIMENTO PROVISÓRIO, para as providências previstas na alínea “b”, do inciso I, do artigo 73, da Lei nº 8.666/93 e a consequente emissão do TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO da obra contratada.

Na hipótese de o TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO ou a verificação não serem, respectivamente, lavrado ou procedida dentro dos prazos fixados, reputar-se-ão como realizados e o pagamento final autorizado, desde que comunicados ao IFMT nos 15 (quinze) dias anteriores à exaustão deles.





As divergências entre os membros da comissão serão encaminhadas pela Comissão à autoridade competente para que esta determine os procedimentos a serem adotados. Ato contínuo ao recebimento definitivo da obra ou serviço de engenharia, o fiscal do contrato deverá inserir uma via do Termo de Recebimento Definitivo no processo de fiscalização, encaminhar uma via à Contratada e outra à Coordenação de Contratos do IFMT, para liberação da garantia contratual.

O recebimento provisório ou definitivo não exclui a responsabilidade civil pela solidez e segurança da obra ou do serviço, nem ético-profissional pela perfeita execução do contrato, dentro dos limites estabelecidos pela lei ou pelo contrato.

O recebimento definitivo do objeto licitado não exime a Contratada, em qualquer época, das garantias concedidas e das responsabilidades assumidas em contrato e por força das disposições legais em vigor (Inclusive Lei n. 10.406, de 2002 e Lei n. 8.078, de 1990).

O Atestado Técnico de execução da obra ou serviço, de que trata a Resolução nº 1.025/2009 – CONFEA, somente será fornecido após a emissão do TERMO DE RECEBIMENTO DEFINITIVO.

Antes do recebimento final da obra, as galerias, as coberturas, os arruamentos, as calçadas e demais áreas ocupadas pela CONTRATADA, relacionadas com a obra, deverão ser limpas de todo o lixo, excesso de material, estruturas temporárias e equipamentos.

As tubulações, as valetas e a drenagem deverão ser limpas de quaisquer depósitos resultantes dos serviços da CONTRATADA e conservadas até que a inspeção final tenha sido feita.

Até que seja notificado pelo IFMT sobre a aceitação final dos serviços, o CONTRATADO será responsável pela conservação dos mesmos, e deverá tomar precauções para evitar prejuízos ou danos a quaisquer de suas partes, provocados pela ação de elementos estranhos ou qualquer outra causa, quer surjam da execução dos serviços, quer de sua não execução.



SILAS PIRES DE  
OLIVEIRA  
FILHO:71128433249

Assinado de forma  
digital por SILAS  
PIRES DE OLIVEIRA  
FILHO:71128433249

---

SILAS PIRES DE OLIVEIRA FILHO

**Arquiteto e Urbanista**

CAU nº A134625-3

Cuiabá , Outubro de 2024.

