



MUNICÍPIO DE
ITAJAÍ

Memorial Descritivo de Arquitetura



OBRA:

AMPLIAÇÃO DO CAIC - CENTRO EDUCACIONAL PROF.º
CACILDO ROMAGNANI 2025

PROPRIETÁRIO:

MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

ENDEREÇO:

RUA EMANOEL JOSÉ REBELLO, 60 – CIDADE NOVA | ITAJAÍ/SC

ITAJAÍ, JANEIRO 2026

Sumário

1- INTRODUÇÃO	5
1.1. DEFINIÇÃO	5
1.2. OBJETIVO DO DOCUMENTO	5
2- Arquitetura	5
2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS	5
2.2. PARÂMETROS DE IMPLANTAÇÃO.....	6
2.3. PARÂMETROS FUNCIONAIS E ESTÉTICOS.....	7
2.4. ESPAÇOS DEFINIDOS E DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES.....	8
2.5. ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA.....	8
2.6. ACESSIBILIDADE.....	9
2.7. REFERÊNCIAS NORMATIVAS	9
3- Sistema Construtivo	9
3.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO	9
3.2. AMPLIAÇÕES E ADEQUAÇÕES	10
3.3. VIDA ÚTIL DO PROJETO	11
3.4. REFERÊNCIAS NORMATIVAS	11
4- Elementos Construtivos	11
4.1. SISTEMA ESTRUTURAL	11
4.1.1. Considerações Gerais	11
4.1.2. Caracterização e Dimensão dos Componentes.....	11
4.1.3. Sequência de execução.....	12
4.1.4. Normas Técnicas relacionadas.....	13
4.2. SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL - PAREDES E/OU PAINÉIS	13
4.2.1. Alvenaria de Blocos Cerâmicos	13
4.2.2. Vergas e Contravergas em concreto.....	14
4.3. ESQUADRIAS	15
4.3.1. Portas e Janelas de Alumínio	15
4.3.2. Portas de Madeira	15
4.3.3. Portas de Vidro.....	16
4.3.4. Portão de ferro de abrir duas folhas	17
4.3.5. Portão de ferro de correr (recuperar)	19
4.4. ESTRUTURAS DE COBERTURAS.....	20
4.4.1. Estrutura Metálica.....	20
4.5. COBERTURAS	21
4.5.1. Telhas termoacústicas tipo “sanduiche”	21
4.5.2. Rufos Metálicos	22

4.5.3.	Calhas Metálicas	24
4.6.	IMPERMEABILIZAÇÃO	25
4.6.1.	SikaTop ® – 100 ou similar	25
4.7.	REVESTIMENTOS INTERNOS E EXTERNOS	26
4.7.1.	Paredes Externas – Pintura Acrílica	26
4.7.2.	Paredes Internas – Pintura Acrílica	27
4.7.3.	Paredes Internas – Áreas Pedagógicas	28
4.7.4.	Paredes Internas – Áreas molhadas	30
4.8.	SISTEMAS DE PISOS INTERNOS E EXTERNOS	31
4.8.1.	Piso em Granilite	31
4.8.2.	Soleira em granito	32
4.8.3.	Peitoril em granito	34
4.8.4.	Alvenaria em Bloco Estrutural (Rampa de acesso)	35
4.8.5.	Piso em Concreto Desempenado (Rampa de acesso)	36
4.8.6.	Piso Tátil – de Alerta	37
4.9.	LOUÇAS, METAIS E COMPLEMENTOS	38
4.9.1.	Louças	38
4.9.2.	Metais / Plásticos	38
4.9.3.	Bancadas em Granito	39
4.9.4.	Divisórias em Granilite	40
5-	Hidráulica	41
5.1.	INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA	41
5.1.1.	Reservatório e Infraestrutura	42
5.1.2.	Normas Técnicas relacionadas	42
5.2.	INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS	43
5.2.1.	Caixas e ralos	45
5.2.2.	Normas Técnicas Relacionadas	45
5.3.	INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO	45
5.3.1.	Subsistema de Coleta e Transporte	46
5.3.2.	Normas Técnicas Relacionadas	47
5.4.	SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	48
5.4.1.	Normas Técnicas Relacionadas	50
6-	Elétrica	52
6.1.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	52
6.1.1.	Iluminação	53
6.2.	INSTALAÇÕES DE AR-CONDICIONADO	56
6.2.1.	Normas Técnicas Relacionadas	57
6.3.	INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO	58

6.3.1	Materiais	60
6.3.2.	Ligações de Rede	60
6.3.3.	Conexão com a Internet	60
6.3.4.	Segurança de Rede	60
6.3.5.	Opcional: Wireless Access Point	60
6.3.6.	Normas Técnicas Relacionadas.....	61
7-	Anexos	62
7.1.	TABELA DE DIMENSÕES E ÁREAS	62
7.2.	TABELA DE ESPECIFICAÇÕES DE LOUÇAS E METAIS.....	62
7.3.	TABELA DE ESQUADRIAS.....	63
7.3.	TABELA DE GRANITOS.....	64
7.4.	LISTAGEM DE DOCUMENTOS.....	64

1- INTRODUÇÃO

1.1. DEFINIÇÃO

A Secretaria Municipal de Educação vem buscando aprimorar a infraestrutura escolar, referente ao ensino infantil, tanto na construção das escolas, como na implantação de equipamentos adequados, uma vez que esses refletem na melhoria da qualidade da educação.

1.2. OBJETIVO DO DOCUMENTO

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

O projeto executivo, contudo, para que seja assim considerado, deverá ser complementado pelo projeto de implantação no terreno, bem como por ajustes ao projeto-padrão fornecido em função de atendimento a exigências locais, elaborados localmente por equipe técnica capacitada.

Constam do presente memorial descritivo a descrição dos elementos constituintes do projeto arquitetônico, com suas respectivas sequências executivas e especificações. Constam também do Memorial a citação de leis, normas, decretos, regulamentos, portarias, códigos referentes à construção civil, emitidos por órgãos públicos federais, estaduais e municipais, ou por concessionárias de serviços públicos.

2- Arquitetura

2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Projeto de Ampliação do Caic - Centro Educacional Professor Cacildo Romagnani 2025, tem capacidade de atendimento de até 216 (duzentos e dezesseis) crianças, em dois turnos (matutino e vespertino), ou 108 (cento e oito) crianças em período integral.

Os módulos de ensino fundamental são destinados a crianças na faixa etária de 6 a 14 anos.

- O projeto proposto possui área total coberta a ser construída de 434,06 m² contendo:
- 03 Salas de Aula com 55,75 m²/cada e capacidade para 36 (trinta e seis) alunos cada;
- 01 Biblioteca com 55,75 m² e capacidade para 15 (quinze) alunos;
- 02 W.C.'s (01 masculino e 01 feminino) com 23,01 m²/cada e capacidade para atender simultaneamente 03 alunos não PcD e um aluno PcD em cada ambiente;
- 01 Circulação coberta com 144,99 m².

A ampliação será implantada no terreno onde situa-se o **CAIC - Centro de Educacional Cacildo Romagnani**, localizado na Rua Emanuel José Rebello, nº 60, Cidade Nova, CEP 88308-315, Itajaí/SC.

O partido arquitetônico adotado foi baseado nas necessidades de desenvolvimento da criança, tanto no aspecto físico, psicológico, como no intelectual e social. Foram levadas em

consideração as diversidades que temos no país, fundamentalmente em aspectos ambientais, geográficos e climáticos, em relação às densidades demográficas, os recursos socioeconômicos e os contextos culturais de cada região, de modo a propiciar ambientes com conceitos inclusivos, aliando as características dos ambientes internos e externos (volumetria, formas, materiais, cores, texturas) com as práticas pedagógicas, culturais e sociais.

Foi considerada como ideal a implantação dos Módulos de Ensino Fundamental em área de terreno vazia em Escola existente, de Educação Infantil (Ampliação do atendimento) e fundamental. Para tal, é ideal uma área mínima de medidas de 7,35 m por 7,35 m e declividade máxima de 3%. Tendo em vista as diferentes situações para implantação das escolas, o projeto apresenta opções e alternativas para efetuar-las, entre elas: alternativas de implantação em relação aos edifícios existentes, opções de instalações elétricas em 220V, alternativas de fundações, implantação de sistema de esgoto no sistema de rede pública disponível e alternativas de elementos construtivos visando o conforto térmico.

Com a finalidade de atender ao usuário principal, no caso, as crianças na faixa etária definida, o projeto adotou os seguintes critérios:

- Segurança física, que restringe o acesso das crianças desacompanhadas a áreas externas ao módulo;
- Setorização por faixa etária, com a adoção de salas de atividades exclusivas, para a promoção de atividades específicas de acordo com as necessidades pedagógicas;
- Ambientes de integração e convívio entre crianças de diferentes faixas etárias como: pátios, solários e áreas externas (existentes no local);
- Interação visual por meio de elementos de transparência como instalação de visores nas portas, esquadrias com peitoril baixo;
- Equipamentos destinados ao uso e escala infantil, respeitando as dimensões de instalações adequadas, como vasos sanitários, pias, bancadas e acessórios em geral.

Tais critérios destinam-se a assegurar o conforto, saúde e segurança dos usuários na edificação, e independem das técnicas construtivas e materiais aplicados.

2.2. PARÂMETROS DE IMPLANTAÇÃO

Para definir a implantação do projeto no terreno a que se destina, devem ser considerados alguns parâmetros indispensáveis ao adequado posicionamento que irá privilegiar a edificação das melhores condições:

- **Características do terreno:** avaliar dimensões, forma e topografia do terreno, existência de vegetação, mananciais de água, etc.
- **Localização do terreno:** privilegiar localização próxima a demanda existente, com vias de acesso fácil, evitando localização próxima a zonas industriais, vias de grande tráfego ou zonas de ruído; garantir a relação harmoniosa da construção com o entorno, visando o conforto ambiental dos seus usuários (conforto higrotérmico, visual, acústico, olfativo/qualidade do ar);
- **Adequação da edificação aos parâmetros ambientais** : adequação térmica, à insolação, permitindo ventilação cruzada nos ambientes de salas de aula e iluminação natural;
- **Adequação ao clima regional:** considerar as diversas características climáticas em função da cobertura vegetal do terreno, das superfícies de água, dos ventos, do sol e de vários

outros elementos que compõem a paisagem a fim de antecipar futuros problemas relativos ao conforto dos usuários;

- **Características do solo:** conhecer o tipo de solo presente no terreno possibilitando dimensionar corretamente as fundações para garantir segurança e economia na construção do edifício. Para a escolha correta do tipo de fundação, é necessário conhecer as características mecânicas e de composição do solo, mediante ensaios de pesquisas e sondagem de solo;

- **Topografia:** Fazer o levantamento topográfico do terreno observando atentamente suas características procurando identificar as prováveis influências do relevo sobre a edificação, sobre os aspectos de fundações, conforto ambiental, assim como influência no escoamento das águas superficiais;

- **Localização da Infraestrutura:** Avaliar a melhor localização da edificação com relação aos alimentadores das redes públicas de água, energia elétrica e esgoto, neste caso, deve-se preservar a salubridade das águas dos mananciais utilizando-se fossas sépticas quando necessárias localizadas a uma distância de no mínimo 300m dos mananciais.

- **Orientação da edificação:** buscar a orientação ótima da edificação, atendendo tanto aos requisitos de conforto ambiental e à dinâmica de utilização da Escola quanto à minimização da carga térmica e consequente redução do consumo de energia elétrica. Além disso, a área exposta à maior insolação deve ser compatível com a posição de solários, e com a entrada do sol nos ambientes internos favorecendo o desenvolvimento das crianças. A correta orientação deve levar em consideração o direcionamento dos ventos favoráveis, brisas refrescantes, levando-se em conta a temperatura média no verão e inverno característico de cada Município.

2.3. PARÂMETROS FUNCIONAIS E ESTÉTICOS

Para a elaboração do projeto e definição do partido arquitetônico foram condicionantes alguns parâmetros, a seguir relacionados:

- **Programa arquitetônico** – elaborado com base no número de usuários e nas necessidades operacionais cotidianas de um módulo de sala de aula, proporcionando uma vivência completa da experiência educacional adequada a faixa etária em questão;

- **Distribuição dos ambientes** – a distribuição do programa se dá por uma setorização dos ambientes por funções e previsão dos principais fluxos e circulações; A setorização prevê: espaços para atividades restritas a faixa etária e ao grupo, espaços para a interação da criança em atividades coletivas, e de interação com o ambiente natural;

- **Volumetria** – Derivada do dimensionamento do bloco e da tipologia de cobertura adotada, a volumetria é elemento de identidade visual do projeto;

- **Áreas e proporções dos ambientes internos** – Os ambientes internos foram pensados sob o ponto de vista do usuário infantil. Os conjuntos funcionais da escola são compostos por salas de atividades/repouso e banheiros. As salas de atividades são amplas, permitindo diversos arranjos internos em função da atividade realizada, e permitindo que as crianças estejam sempre sob o olhar dos educadores. Nos banheiros, a autonomia das crianças está relacionada à adaptação dos equipamentos as suas proporções e alcance;

- **Layout** – O dimensionamento dos ambientes internos e conjuntos funcionais da área de ampliação, foram realizados levando-se em consideração os equipamentos e mobiliário adequados a faixa etária específica e ao bom funcionamento da escola e de acordo com a área disponível dentro do centro educacional existente;

- **Tipologia das coberturas** – foi adotada solução simples de telhado em uma água, sem platibandas, de fácil execução em consonância com o sistema construtivo adotado;
- **Esquadrias** – foram dimensionadas levando em consideração os requisitos de iluminação e ventilação natural em ambientes escolares;
- **Elementos arquitetônicos de identidade visual** – não existem elementos marcantes no partido arquitetônico da creche, como pórticos, volumes, molduras e etc, na construção da ampliação da escola que permitem a identificação do projeto;
- **Funcionalidade dos materiais de acabamentos** – os materiais foram especificados levando em consideração os seus requisitos de uso e aplicação: intensidade e característica do uso, conforto antropodinâmico, exposição a agentes e intempéries;
- **Especificações das cores de acabamentos** – foram adotadas cores que privilegiassem atividades lúdicas relacionadas à faixa etária dos usuários conforme existente;
- **Especificações das louças e metais** – para a especificação destes foi considerada a tradição, a facilidade de instalação/uso e a disponibilidade em várias regiões do país, bem como a adequação a faixa etária e alturas dos usuários. Foram observadas as características físicas, durabilidade e facilidade de manutenção.

2.4. ESPAÇOS DEFINIDOS E DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES

Os Módulos de Educação Infantil são térreos compostos por 1 bloco compacto e áreas externas onde estão a circulação, playground, jardins que podem ser compartilhados com a escola existente.

O edifício é composto pelos seguintes ambientes:

- *03 Salas de aula Ensino Fundamental;*
- *02 Sanitários infantis com inclusão de espaço PcD;*
- *Playground: Espaço não coberto destinado à instalação dos brinquedos infantis que pode ser compartilhado com a escola existente.*

2.5. ELEMENTOS CONSTRUTIVOS DE ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA

As diversidades climáticas no território nacional são inúmeras. As particularidades regionais devem ser observadas e as necessidades de conforto espacial e térmico atendidas. É, pois, de fundamental importância que o edifício proporcione a seus ocupantes um nível desejável de conforto ambiental, o que tem início com a realização de um projeto de implantação adequado que privilegie a adequação da edificação aos parâmetros ambientais, bem como definido no item 2.2.

A existência de um projeto padrão, contudo, dificulta em partes a adaptação climática a regiões específicas. Para a resolução de tal problema, foram criados durante a execução do projeto arquitetônico, alguns elementos construtivos acessórios e opcionais de controle de ventilação, e melhoria do conforto térmico, para serem adotados conforme a necessidade climática da região onde se construirá cada unidade da escola:

- *Fechamentos das Salas: Nas salas de aula e biblioteca, foram definidas esquadrias que podem ser usadas nas regiões de clima frio. São compostas de janelas de vidro laminado ou temperado, com folhas de correr por frisos localizados na parede, permitindo que esses ambientes fiquem parcialmente ou totalmente fechados.*

2.6. ACESSIBILIDADE

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

O projeto arquitetônico baseado na norma ABNT NBR 9050 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, prevê além dos espaços com dimensionamentos adequados, todos os equipamentos de acordo com o especificado na norma, tais como: barras de apoio, equipamentos sanitários, sinalizações visuais e táteis.

Tendo em vista a legislação vigente sobre o assunto, o projeto deve prever:

- **Rampa** de acesso, que deve adequar-se à topografia do terreno escolhido;
- **Piso tátil** de alerta perceptível por pessoas com deficiência visual;
- **Sanitário para crianças** portadoras de necessidades especiais.

Observação: Os sanitários contam com bacia sanitária específica para estes usuários, bem como barras de apoio nas paredes e nas portas para a abertura / fechamento de cada ambiente.

2.7. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- ABNT NBR 9050, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica;
- Parâmetros básicos de infraestrutura para instituições de educação infantil. Brasília: MEC, SEB, 2006;
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Parâmetros básicos de infraestrutura para instituições de educação infantil, encarte 1. Brasília: MEC, SEB, 2006;
- Portaria GM/MS N° 321/88 (Anvisa) para dimensionamento e funcionamento de creches;
- Diretrizes Técnicas para apresentação de Projetos e Construção de Estabelecimentos de Ensino Público – Volumes I a VI - FNDE, 2012;
- Site FDE – Fundação para o Desenvolvimento da Educação – Governo do Estado de São Paulo;
- Secretaria da Educação, <http://catalogotecnico.fde.sp.gov.br>;
- Catálogo de Serviços, Catálogo de Ambientes, Catálogo de Componentes.

3- Sistema Construtivo

3.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO

Em virtude do grande número de municípios a serem atendidos e da maior agilidade na análise de projeto e fiscalização de convênios e obras, optou-se pela utilização de um projeto-padrão. Algumas das premissas deste projeto padrão têm aplicação direta no sistema construtivo adotado:

- Definição de um modelo que possa ser implantado em qualquer região do território brasileiro, considerando-se as diferenças climáticas, topográficas e culturais;

- Facilidade construtiva, com modelo e técnica construtivos amplamente difundidos;
- Garantia de acessibilidade aos portadores de necessidades especiais em consonância com a ABNT NBR 9050;
- Utilização de materiais que permitam a perfeita higienização e fácil manutenção;
- O emprego adequado de técnicas e de materiais de construção, valorizando as reservas regionais com enfoque na sustentabilidade.

Levando-se em conta esses fatores e como forma de simplificar e agilizar a execução da obra em todas as regiões do país, o sistema construtivo adotado alia técnicas convencionais a aplicação de componente industrializados amplamente difundidos, a saber:

- Estrutura de concreto armado;
- Alvenaria de tijolos furados (8 furos e 6 furos, dimensões nominais: 29x19x09cm, e 19x19x09cm e conforme NBR 7171);
- Telhas termoacústicas de preenchimento em PIR com forro com ambas as faces pintadas na cor branca, apoiadas em estrutura metálica de cobertura.

3.2. AMPLIAÇÕES E ADEQUAÇÕES

Devido a características do sistema construtivo adotado, eventuais ampliações e adequações ao projeto podem ser facilmente executadas.

- **Acréscimos:**

A edificação foi concebida para contemplar plenamente as necessidades dos usuários previstos. Eventuais ampliações devem ter sua necessidade cuidadosamente julgada. Quaisquer ampliações devem obedecer ao código de obras local, bem como as normas de referência citadas neste memorial descritivo.

Ampliações horizontais, desde que em consonância com o permitido no código de obras vigente, poderão ser feitas utilizando-se do mesmo sistema construtivo descrito acima. A edificação foi concebida para um pavimento, portanto ampliações verticais não foram previstas.

- **Demolições:**

As demolições de componentes, principalmente, elementos de vedação vertical, devem ser cuidadosamente feitas, após consulta ao projeto existente. A demolição de vedações deve levar em consideração o projeto estrutural, evitando-se danos e comprometimento da estrutura.

Serão demolidas as áreas e volumes apontados em projeto.

- **Substituições:**

Os componentes da edificação, conforme descritos no item **4. Elementos Construtivos**, podem ser facilmente encontrados em diversas regiões do país. A substituição de quaisquer dos mesmos, deve ser feita com consulta previa ao projeto existente, para confirmação de dados relativos aos componentes.

3.3. VIDA ÚTIL DO PROJETO

Sistema	Vida Útil Mínima (anos)
Estrutura	≥ 50
Pisos internos	≥ 13
Vedação vertical externa	≥ 40
Cobertura	≥ 20
Hidrossanitário	≥ 20

3.4. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- Práticas de Projeto, *Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais*, SEAP - Secretaria de Estado de Administração e do Patrimônio;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- ABNT NBR 5674, *Manutenção de edificações – Procedimento*.

4- Elementos Construtivos

4.1. SISTEMA ESTRUTURAL

4.1.1. Considerações Gerais

Neste item estão expostas algumas considerações sobre o sistema estrutural adotado, do tipo convencional composto de elementos estruturais em concreto armado. Para maiores informações sobre os materiais empregados, dimensionamento e especificações, deverá ser consultado o projeto executivo de estruturas.

Quanto a resistência do concreto adotada:

Estrutura	FCK (MPa)
Vigas	25 Mpa
Pilares	25 Mpa
Lajes	25 Mpa
Sapatas	30 Mpa

4.1.2. Caracterização e Dimensão dos Componentes

4.1.2.1. Fundações

Deverá ser adotada uma solução de fundações compatível com a intensidade das cargas, a capacidade de suporte do solo e a presença do nível d'água. Com base na combinação destas análises optar-se-á pelo tipo que tiver o menor custo e o menor prazo de execução.

4.1.2.1.1. Fundações profundas

Quando o solo compatível com a carga da edificação se encontra a mais de 3 m de profundidade é necessário recorrer às fundações profundas, tipo estaca, Elementos esbeltos, implantados no solo por meio de percussão ou pela prévia perfuração do solo com posterior concretagem, que dissipam a carga proveniente da estrutura por meio de resistência lateral e resistência de ponta.

O projeto que será desenvolvido e fornecido pela contratante deverá no cálculo estrutural, na modalidade estaca escavada, prever uma carga admissível de 0,2 Mpa (2 kg/cm²).

4.1.2.2. Vigas

Vigas em concreto armado moldado in loco.

4.1.2.3. Pilares

Pilares em concreto armado moldado in loco.

4.1.3. Sequência de execução

4.1.3.1. Fundações

4.1.3.1.1. Movimento de Terra:

Para levantamento dos volumes de terra a serem escavados e/ou aterrados, devem ser utilizadas as curvas de nível referentes aos projetos de implantação de cada edificação. A determinação dos volumes deverá ser realizada através de seções espaçadas entre si, tanto na direção vertical quanto horizontal. O volume de aterro deverá incluir os aterros necessários para a implantação da obra, bem como o aterro do caixão.

4.1.3.1.2. Lançamento do Concreto:

Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, as cavas deverão estar limpas, isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como madeira, solo carreado por chuvas, etc. Em caso de existência de água nas valas da fundação, deverá haver total esgotamento, não sendo permitida sua concretagem antes dessa providência. O fundo da vala deverá ser recoberto com uma camada de brita de aproximadamente 3 cm de espessura, e posteriormente, com uma camada de lona plástica preta (lona terreiro). Em nenhuma hipótese os elementos serão concretados usando o solo diretamente como fôrma lateral.

4.1.3.2. Vigas

Para a execução de vigas de fundações (baldrame) de verão ser tomadas as seguintes precauções: na execução das formas estas deverão estar limpas para a concretagem, e colocadas no local escavado de forma que haja facilidade na sua remoção. Não será admitida a utilização da lateral da escavação como delimitadora da concretagem das sapatas. Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas até a saturação.

A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente. A cura deverá ser executada para se evitar a fissuração da peça estrutural.

4.1.3.3. Pilares

As formas dos pilares deverão ser aprumadas e escoradas apropriadamente, utilizando-se madeira de qualidade, sem a presença de desvios dimensionais, fendas, arqueamento, encurvamento, perfuração por insetos ou podridão. Antes da concretagem, as formas deverão

ser molhadas até a saturação. A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente. A cura deverá ser executada para se evitar a fissuração da peça estrutural.

4.1.4. Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 5738, *Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos-de prova*;
- ABNT NBR 5739, *Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos*;
- ABNT NBR 6118, *Projeto de estruturas de concreto – Procedimentos*;
- ABNT NBR 7212, *Execução de concreto dosado em central*;
- ABNT NBR 8522, *Concreto – Determinação do módulo estático de elasticidade à compressão*;
- ABNT NBR 8681, *Ações e segurança nas estruturas – Procedimento*;
- ABNT NBR 14931, *Execução de estruturas de concreto – Procedimento*;

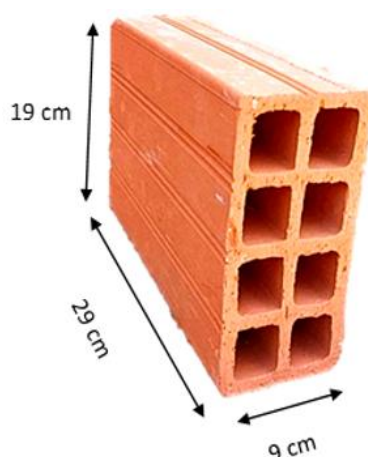
4.2. SISTEMA DE VEDAÇÃO VERTICAL - PAREDES E/OU PAINÉIS

4.2.1. Alvenaria de Blocos Cerâmicos

4.2.1.1. Caracterização e Dimensões do Material:

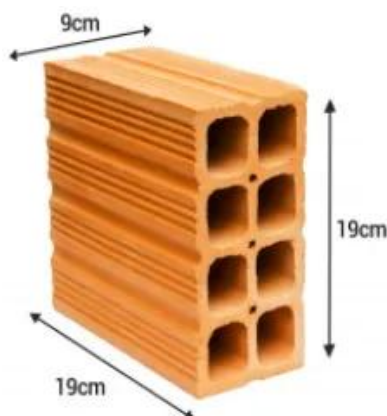
Tijolos cerâmicos de oito furos: 29x19x09cm, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;

Largura: 29 cm; Altura: 19 cm; Profundidade 9 cm;



Tijolos cerâmicos de oito furos: 19x19x09cm, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;

Largura: 19 cm; Altura: 19 cm; Profundidade 9 cm;

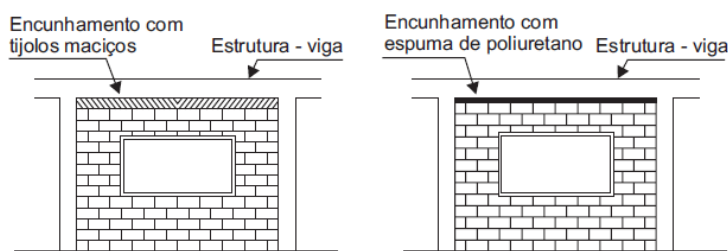


4.2.1.2. Sequência de execução:

Deve-se começar a execução das paredes pelos cantos, assentando-se os tijolos em amarração. Durante toda a execução, o nível e o prumo de cada fiada devem ser verificados. Os blocos devem ser assentados com argamassa de cimento, areia e *vedalite* revestidas conforme especificações do projeto de arquitetura.

4.2.1.3. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

O encontro da alvenaria com as vigas superiores (encunhamento) deve ser feito com tijolos cerâmicos maciços, levemente inclinados (conforme figura abaixo), somente uma semana após a execução da alvenaria.



4.2.1.4. Aplicação no Projeto e Referencias com os Desenhos:

Tijolos cerâmicos de oito furos 29x19x09cm e 19x19x09cm

Paredes internas, assentados em 1/2 vez, (tijolo em pé), conforme indicação em projeto;
Sóculos em áreas molhadas, assentados em 1 vez (tijolo deitado), conforme indicação em projeto;

4.2.1.5. Normas Técnicas relacionadas:

- ABNT NBR 6460, Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão;
- ABNT NBR 7170, Tijolo maciço cerâmico para alvenaria;
- ABNT NBR 8041, Tijolo maciço para alvenaria – Forma e dimensões – Padronização;
- ABNT NBR 8545, Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos – Procedimento;
- ABNT NBR 15270-1, Componentes cerâmicos - Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação - Terminologia e requisitos;
- ABNT NBR 15270-3, Componentes cerâmicos - Parte 3: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural e de vedação - Métodos de ensaio;

4.2.2. Vergas e Contravergas em concreto

4.2.2.1. Características e Dimensões do Material

As vergas serão de concreto, com 0,10m x 0,10m (altura e espessura), e comprimento variável de acordo com a esquadria em questão, e conter uma armadura de ferro para combater os esforços de torção e cortante do concreto.

4.2.2.2. Sequência de execução:

Estes elementos deverão ser embutidos na alvenaria, apresentando comprimento de 0,20m mais longo em relação aos dois lados de cada vão. Caso, por exemplo, a janela possua 1,20m de largura, a verga e contraverga terão comprimento de 1,60m.

4.2.2.3. Aplicação no Projeto:

Em todas as esquadrias do projeto

4.3. ESQUADRIAS

4.3.1. Portas e Janelas de Alumínio

4.3.1.1. Características e Dimensões do Material

As esquadrias serão de vidro 10mm, fixadas na alvenaria com perfis metálicos (trilhos), em vãos requadrados e nivelados. Os vidros deverão ter espessura mínima 10mm e ser temperados, nos casos de painéis maiores. Para especificação, observar a tabela de esquadrias (Anexo 7.3.)

4.3.1.2. Sequência de execução

A colocação das peças deve garantir perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se as alavancas ficam suficientemente afastadas das paredes para a ampla liberdade dos movimentos. Observar também os seguintes pontos:

Para o chumbamento dos perfis metálicos (trilhos), toda a superfície do perfil deve ser preenchida com adesivo selante industrial PU-40. Utilizar réguas de alumínio ou gabarito, amarrados nos perfis inferior, superior e laterais, reforçando a peça para a execução do chumbamento com selante industrial PU-40, deve haver vedação no lado inferior e lateral, para impedir infiltração nestes pontos.

4.3.1.3. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:

As esquadrias serão fixadas em vergas de concreto, com 0,10m de espessura, embutidas na alvenaria, apresentando comprimento 0,20m mais longo em relação às laterais das janelas / portas.

4.3.1.4. Normas Técnicas relacionadas:

- ABNT NBR 10821-1: Esquadrias externas para edificações - Parte 1: Terminologia;
- ABNT NBR 10821-2: Esquadrias externas para edificações - Parte 2: Requisitos e classificação;
- Obras Públicas: Recomendações Básicas para a Contratação e Fiscalização de
- Obras de Edificações Públicas (2ª edição): TCU, SECOB, 2009.

4.3.2. Portas de Madeira

4.3.2.1. Características e Dimensões do Material:

Madeira:

Deverá ser utilizada kits prontos de porta fabricadas 100% em WPC com 45mm de espessura, tipo Pormade, Perfihaus ou similar, que garante melhor isolamento térmico e acústico, criando ambientes mais confortáveis e silenciosos. Acabamento de alto padrão com pintura laca Premium PU na cor branco gelo, imunes a cupim, a prova d'água e antichama. Ferragens e guarnições na cor branca inclusas no kit.

Ferragens:

As ferragens deverão ser de latão ou em liga de alumínio, cobre, magnésio e zinco, com partes de aço. O acabamento deverá ser cromado. As dobradiças devem suportar, com folga o peso das portas e o regime de trabalho que venham a ser submetidas. Os cilindros das fechaduras deverão ser do tipo monobloco. Para as portas externas, para obtenção de mais

segurança, deverão ser utilizados cilindros reforçados. As portas internas poderão utilizar cilindros comuns.

Nas portas indicadas em projeto, onde se atende a NBR 9050, serão colocados puxadores especiais, nos dois lados (interno e externo) de cada porta.

4.3.2.2. Sequência de execução:

O vão para uma porta pronta deve ter uma folga de 8 cm na largura e 5 cm na altura em relação à folha da porta para permitir o encaixe do batente e um bom acabamento. É crucial que o vão seja preparado após a finalização do piso e pintura das paredes, e que as medidas finais considerem a espessura do acabamento.

Largura: 8 cm a mais que a largura da porta.

Altura: 5 cm a mais que a altura da porta.

Exemplo: Para uma porta de 80 cm de largura por 215 cm de altura, o vão deve ser de 88 cm de largura por 220 cm de altura.

Piso e pintura: O vão deve ser medido com o piso já instalado e as paredes pintadas.

Acabamento: As "bonequinhas" (pequenas reentrâncias) devem ser feitas nas quinas internas do vão para garantir que o acabamento fique nivelado e a guarnição possa ser encaixada sem recortes.

Superfície: A superfície deve estar lisa e livre de resíduos.

Instalação: A instalação deve ser feita após o término de todas as obras de alvenaria e acabamento, para evitar danos à porta.

Vedação: A fixação será feita com espuma expansiva, que preencherá os espaços e ajudará a manter a porta estável no lugar.

4.3.2.3. Aplicação no Projeto:

Salas de Aula, Biblioteca e W.C.'s Masculino e Feminino.

4.3.3. Portas de Vidro

4.3.3.1. Características e Dimensões do Material:

Vidro:

A instalação de uma porta Blindex (vidro temperado) em uma divisória de granilite exige precisão, ferramentas específicas e, preferencialmente, mão de obra especializada, pois o vidro temperado não pode ser cortado ou perfurado após a têmpera. As ferragens (dobradiças, fechadura, puxador) devem ser compatíveis com o vidro e o granilite.

Porta de vidro temperado Blindex com furações e recortes já prontos de fábrica.

Kit de ferragens específico para porta de vidro em divisória (ex: dobradiças, fechadura, puxador, pivôs, batente).

Acessórios de vedação (perfis de silicone ou escovas).

Ferramentas: Furadeira, brocas diamantadas ou de vídea para granilite, trena, nível, prumo, lápis/marcador, chaves de fenda/phillips, martelo de borracha, selante de silicone neutro, panos macios e EPIs (equipamentos de proteção individual).

Confira o projeto e as medidas do local da instalação. Certifique-se de que o vão na divisória de granito está nas dimensões corretas para a porta e que o piso e o teto estão nivelados e apurados.

Verifique a posição exata de todas as furações e recortes necessários na divisória de granito e no piso/teto para as ferragens. Essas furações devem ser feitas com brocas apropriadas (diamantadas ou vídea) e com o uso de água para refrigeração, antes de tentar fixar qualquer coisa.

Instale as colunas (se houver, como em divisórias de sanitários) ou fixe diretamente na divisória de granito as ferragens, como os pivôs de base e superiores, ou as dobradiças laterais, utilizando parafusos e buchas apropriados para pedra.

Garanta que todas as ferragens estejam perfeitamente alinhadas vertical e horizontalmente com o nível e o prumo. Um desalinhamento pode impedir o funcionamento correto da porta ou até mesmo danificar o vidro.

Instale as ferragens que vão fixadas no vidro (fechadura, puxador, dobradiças ou pivôs laterais) nos recortes e furos já existentes na porta de vidro temperado. Siga as instruções do fabricante do kit de ferragens.

Use as borrachas de vedação ou silicone nos encaixes para garantir a fixação segura sem contato direto e risco de quebra do vidro com o metal.

Com a ajuda de outra pessoa, posicione a porta de vidro nos pivôs ou encaixe as dobradiças nas ferragens previamente fixadas na estrutura de granito.

Ajuste a altura e o alinhamento da porta. Algumas ferragens permitem pequenos ajustes finos para garantir que a porta feche corretamente e esteja nivelada com a divisória.

Teste a abertura e o fechamento da porta, verificando se a fechadura funciona perfeitamente e se não há atrito com o piso ou o granito.

Aplique selante de silicone neutro nas juntas entre o vidro e o granito, se necessário, para vedação e um acabamento limpo.

Limpe a porta e a área com detergente neutro e um pano macio.

Recomendação: Devido à natureza do vidro temperado e à complexidade de se trabalhar com granito, é altamente recomendável contratar um distribuidor ou instalador Blindex® autorizado para garantir a segurança e a qualidade do serviço.

Prever a instalação de dobradiças (3 ou 2* para cada folha de porta – *portas de Box banheiros);

Puxadores (barra metálica para acessibilidade).

Tarjetas livre/ocupado (1 para cada porta).

4.3.3.2. Aplicação no Projeto:

Nas divisórias dos W.C.'s Masculino e Feminino.

4.3.4. Portão de ferro de abrir duas folhas

4.3.4.1. Características e Dimensões do Material

A execução (instalação) de uma porta de ferro de duas folhas de abrir com medidas de 0,80 x 2,10 m segue um procedimento padrão, que envolve o preparo do vão, a fixação do batente de ferro (marco) e a instalação das folhas. É importante garantir que o vão tenha as

dimensões corretas, geralmente 8 a 10 cm a mais na largura para permitir folgas e o uso de argamassa no arremate da parede.

4.3.4.2. Sequência de execução:

Verificar se o vão na alvenaria possui as dimensões adequadas (geralmente 8-10 cm a mais na largura e na altura do que a porta, para acomodar o batente, folgas e materiais de fixação, como argamassa ou espuma expansiva).

Garantir que o vão esteja no prumo e nível, com a superfície limpa e preparada para receber o batente.

Instalação do Batente de ferro (Marco):

O batente, que é a estrutura fixa onde as folhas da porta serão fixadas, deve ser de perfil de ferro compatível com o material e peso das folhas.

Fixar o batente no vão utilizando chumbadores, parafusos ou, mais comumente, argamassa (cimento e areia) ou espuma expansiva, garantindo que esteja perfeitamente apurado e nivelado.

Utilizar escoras provisórias para manter o batente na posição correta durante a cura do material de fixação.

Preparação e Instalação das Folhas da Porta:

As folhas da porta terão aproximadamente 0,80m de largura e 2,10m de altura cada.

Fixar as dobradiças (de ferro ou aço) nas folhas e no batente, garantindo um alinhamento preciso para um funcionamento suave. Para portas de ferro, as dobradiças são frequentemente soldadas à forra (batente).

Instalar as folhas no batente, verificando se abrem e fecham corretamente, sem atritos e com folgas uniformes.

Instalar a fechadura e o puxador ou maçaneta. A fechadura deve ser adequada para portas de ferro e pode ser embutida ou de sobrepor.

Colocar batedores ou limitadores, se necessário, para garantir o fechamento adequado e evitar danos ao batente ou à parede.

Acabamento e Proteção:

Realizar a limpeza da superfície de ferro e aplicar uma base anti-ferruginosa, como o zarcão, para proteger contra a corrosão, especialmente se a porta for exposta ao tempo.

Aplicar o acabamento final, que geralmente é pintura com esmalte sintético ou outra tinta apropriada para metais, na cor desejada, sobre a base protetora.

Instalar guarnições (alizares), se previstas no projeto, para cobrir a junção entre o batente e a parede e melhorar o acabamento estético.

Especificações Técnicas

Tipo: Porta de abrir (giro), duas folhas.

Material: Ferro (comum ou galvanizado).

Dimensões: Vão total de 1,60m (largura) x 2,10m (altura). Cada folha aprox. 0,80m de largura.

Acabamento: Gradil em barras circular e barras chatas, conforme especificação do projeto.

Ferragens Inclusas: Dobradiças e fechadura.

4.3.4.3. Aplicação no Projeto:

Acesso entre o conservatório de música e o pátio descoberto de acesso as salas de aulas novas.

4.3.5. Portão de ferro de correr (recuperar)

4.3.5.1. Características e Dimensões do Material

A recuperação de uma porta de ferro de correr envolve uma série de passos focados na reparação da superfície metálica, remoção de ferrugem e manutenção do mecanismo de deslizamento. O processo exige a remoção cuidadosa da porta para inspeção e tratamento adequados.

4.3.5.2. Sequência de execução:

O primeiro passo é remover a porta de correr do trilho para facilitar o trabalho e permitir acesso total a todas as partes. Inspeccione cuidadosamente a porta para identificar áreas de desgaste, danos ou peças soltas. Certifique-se de esvaziar a área de trabalho de quaisquer obstáculos.

Para portas de ferro, a ferrugem é um problema comum. O tratamento envolve:

Limpeza inicial: Remova poeira e sujeira com um pano seco. Em seguida, use uma solução de detergente diluído em água e uma esponja macia para limpar a superfície.

Remoção da ferrugem: Para ferrugem mais grave, utilize uma escova de aço ou lixa para remover o excesso. Métodos caseiros incluem fazer uma pasta com bicarbonato de sódio e água ou usar sal grosso com batata para esfregar a área afetada.

Proteção: Após a limpeza, seque bem a superfície e aplique um fundo anticorrosivo ou um esmalte sintético que já atua como fundo e acabamento, como o Suvinil Esmalte Contra Ferrugem, que pode ser aplicado diretamente sobre a ferrugem.

A funcionalidade da porta depende do seu mecanismo de correr.

Limpeza do trilho: Limpe os trilhos de qualquer sujeira ou detritos que possam impedir o deslizamento suave.

Lubrificação: Aplique um lubrificante à base de silicone nos trilhos, especialmente se forem de vinil, para garantir um deslizamento suave e evitar o acúmulo de sujeira.

Regulagem das roldanas: Se a porta estiver desalinhada ou emperrando, pode ser necessário ajustar as roldanas (rodízios) localizadas na parte inferior ou superior da folha móvel, geralmente com uma chave Allen ou Philips. Gire o parafuso de regulagem no sentido horário para levantar a folha móvel e no sentido anti-horário para abaixá-la.

Após o tratamento da superfície e a manutenção do mecanismo, remonte a porta no trilho. Verifique se a porta desliza suavemente e se a regulagem está correta. Aplique massa calafetadora, se necessário, para preencher frestas ou buracos antes de pintar.

4.3.5.3. Aplicação no Projeto:

Portão instalado entre a Área de Acesso e a via pública.

4.4. ESTRUTURAS DE COBERTURAS

4.4.1. Estrutura Metálica

4.4.1.1. Características e Dimensões do Material

Tubos em aço carbono tipo metalon, conforme especificações do projeto de estruturas metálicas.

A execução de estrutura metálica para telhado envolve a montagem de peças de aço carbono, começando com a ancoragem das bases, seguindo com a montagem das vigas e finalizando com a fixação das telhas, sempre com atenção às normas técnicas, segurança e prevenção contra corrosão.

É fundamental que todas as etapas sejam executadas por profissionais qualificados, com o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), para garantir a resistência, estabilidade e durabilidade da cobertura.

Preparação e montagem da estrutura base de Ancoragem: Fixar a estrutura metálica ao concreto ou alvenaria usando ancoragens adequadas para garantir a estabilidade.

Limpeza: As superfícies a serem soldadas devem estar completamente limpas de graxa, óleo, óxido, tinta ou outros resíduos.

Estrutura principal: Montar os elementos principais, como vigas, de acordo com o projeto.

Soldagem: Realizar as soldas seguindo as normas técnicas, como a AWS D1.1, e evitando empenos.

Instalação de outros elementos: Fixar as vigas secundárias (que sustentam as telhas) nas vigas principais, seguindo o espaçamento especificado no projeto.

Atenção às fixações: Utilizar parafusos adequados e garantir que todas as uniões estejam firmes e seguras.

Instalação das telhas: Iniciar a instalação das telhas a partir do beiral na cumeeira e no sentido contrário ao dos ventos.

Limpeza: Remover imediatamente limalhas de furos e cortes para evitar o surgimento de ferrugem precoce.

Fixação: Fixar as telhas com parafusos de costura, com espaçamento máximo definido pelo fabricante.

Cuidado ao caminhar: Ao se deslocar sobre as telhas, caminhar sobre tábuas apoiadas nas terças para não danificar as peças.

Acabamentos e segurança: Instalar rufos e calhas em alumínio em chapa na espessura de 0,7 mm, que são peças de arremate entre o telhado e as paredes, e coletam a água da chuva, respectivamente.

Pintura: Aplicar fundo anticorrosivo e esmalte sintético para proteger a estrutura contra a corrosão.

Limpeza final: Garantir que a obra esteja completamente limpa e o entulho removido ao final da execução.

EPIs: Assegurar que todos os trabalhadores utilizem os equipamentos de proteção individual necessários durante toda a execução do serviço.

4.4.1.2. Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não revestido – Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre;
- ABNT NBR 8681, Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- ABNT NBR 8800, Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- ABNT NBR 14323, Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio – Procedimento;
- ABNT NBR 14762, Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;

4.5. COBERTURAS

4.5.1. Telhas termoacústicas tipo “sanduiche”

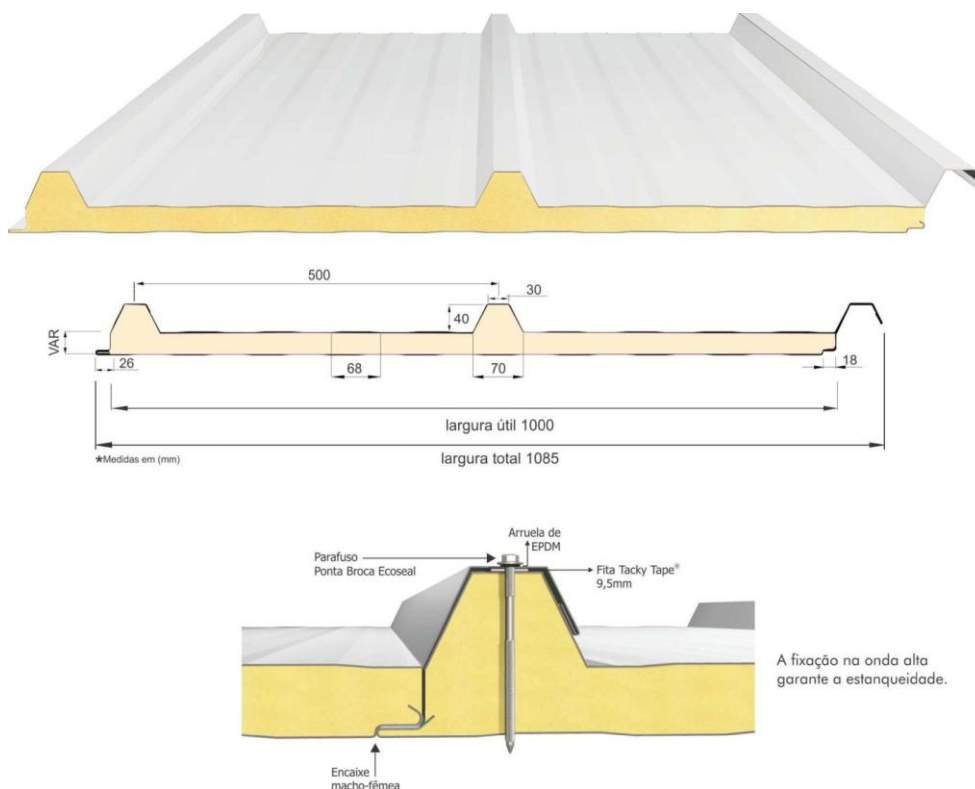
4.5.1.1. Caracterização e Dimensões do Material:

Serão aplicadas telhas termoacústicas, “tipo sanduiche”, com preenchimento em PIR, fixadas sobre estrutura metálica em metalon pintado.

Largura útil: 1.000 mm

Espessura: 30 mm

Comprimento: Conforme projeto



As telhas são do tipo trapezoidal, sendo formadas pelas seguintes camadas:

Revestimento superior em aço galvalume de espessura #0,50mm.

Núcleo em Espuma rígida de Poliisocianurato (PIR), com densidade média entre 38 e 42 kg/m³.

Revestimento inferior em aço galvalume (blocos A e B) e em aço pré-pintado, na cor branca de espessura #0,50mm.

Modelo de Referência: Isotelha IF30mm 6kg/m²

4.5.1.2. Sequência de execução:

A aplicação das telhas deverá ser feita com parafusos apropriados. A fixação deve ser realizada na “onda alta” da telha, na parte superior do trapézio. A fixação deve ser reforçada com fita adesiva apropriada. A parte inferior, plana das telhas deve apresentar encaixe tipo “macho-fêmea” para garantia de melhor fixação. Todos os elementos de fixação devem seguir as recomendações e especificações do fabricante.

4.5.1.3. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

As fixações com a estrutura metálica de cobertura devem ser feitas conforme descritas na sequência de execução. Os encontros com empenas e fechamentos verticais em alvenaria, devem receber rufos metálicos, para evitar infiltrações de água. Os encontros dos planos de telhado com planos horizontais de laje deverão receber calhas coletoras, conforme especificação e detalhamento de projeto.

4.5.1.4. Normas Técnicas relacionadas:

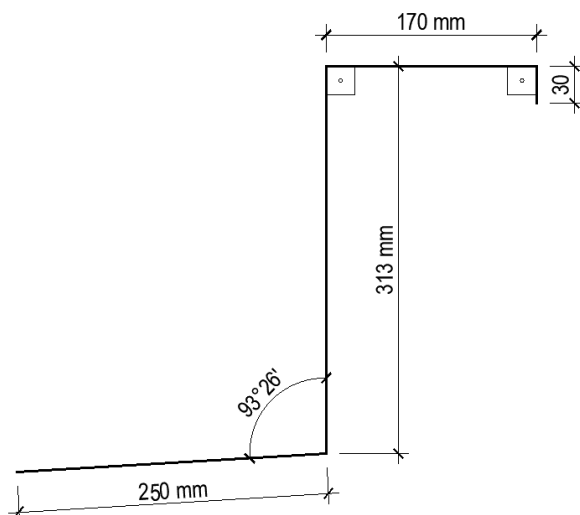
- ABNT NBR 8039, Projeto e execução de telhados com telhas cerâmicas tipo francesa – Procedimento;
- ABNT NBR 8055, Parafusos, ganchos e pinos usados para a fixação de telhas de fibrocimento Dimensões e tipos – Padronização.

4.5.2. Rufos Metálicos

4.5.2.1. Caracterização e Dimensões do Material:

Rufo para a extremidade superior do telhado, feito em chapa de alumínio com 0,7 mm de espessura, conforme especificações do projeto de cobertura.

Corte ou desenvolvimento de rufo de 77 mm, conforme corte esquemático abaixo:



OBS.: Os acabamentos frontal e lateral das telhas, serão fornecidos pelo fabricante.

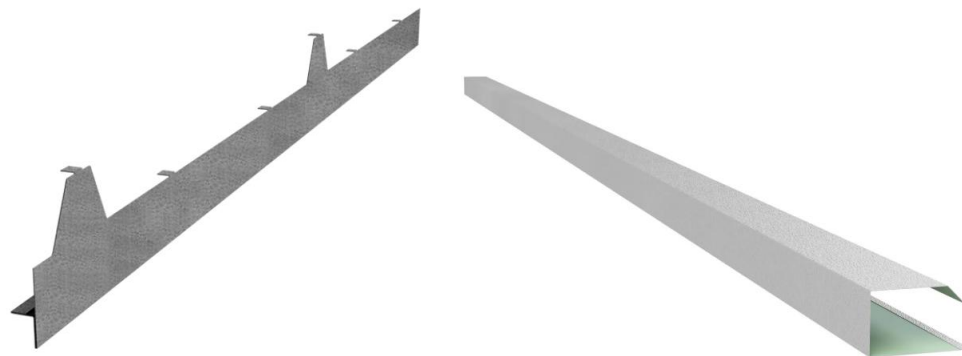


FIGURA 1: ACABAMENTO FRONTAL E ACABAMENTO LATERAL (ISOTELHAS)

4.5.2.2. Sequência de execução:

Projeto: Certifique-se de que o projeto estrutural preveja a utilização desse tipo de telha, considerando o peso e as cargas. A inclinação mínima recomendada geralmente é de 5% a 6%.

Materiais e Ferramentas: Verifique se todos os materiais (telhas, parafusos autobrochantes com anel de vedação, calços, rufos, cumeeiras) e equipamentos de segurança (EPIs, linha de vida, se necessário) estão disponíveis.

Armazenamento: Armazene as telhas em local plano e arejado, com calços de madeira ou EPS, e amarre-as para evitar danos pelo vento ou manuseio inadequado.

Conferência da Estrutura: Verifique se a estrutura de apoio (terças) está nivelada, alinhada e com o espaçamento adequado, que pode variar dependendo do vão e da sobrecarga prevista (vãos típicos de 1,5m, ver catálogo do fabricante).

Limpeza: Garanta que a superfície da estrutura esteja limpa e livre de obstruções.

Início da Instalação: Comece a instalação pelas extremidades do telhado, garantindo o alinhamento correto. É comum iniciar no sentido oposto à direção dos ventos predominantes para melhor vedação.

Fixação: As telhas devem ser fixadas nas ondas baixas do perfil trapezoidal, alinhadas às terças, utilizando parafusos autobrochantes com anel de vedação para garantir a estanqueidade. Recomenda-se um mínimo de 4 fixadores por metro quadrado.

Transpasse Lateral (Recobrimento): A junção lateral entre as telhas deve ser feita com parafusos de emenda (parafusos "de costura") a cada 50 cm, garantindo a união e a vedação.

Transpasse Longitudinal (Sobreposição): A sobreposição no sentido do comprimento deve seguir as especificações do fabricante, que pode ser de 30 cm (para telhas até 6m) ou 50 cm (para telhas maiores), dependendo da inclinação e comprimento da água.

Rufos: Instale os rufos de fundo e as cumeeiras (nos encontros de águas) utilizando os fixadores apropriados e selantes, se necessário, para evitar infiltrações.

Arremates: Verifique todos os pontos de fixação e junções, realizando os arremates finais para garantir a vedação completa do sistema.

Verificação: Realize uma inspeção visual completa para garantir que todas as telhas estejam corretamente fixadas, os selantes aplicados e não haja pontos de potencial infiltração ou danos.

A distância máxima entre os suportes deve ser de 60 cm para garantir a sustentação da calha, mantendo no mínimo 5 cm de distância de emendas.

Encaixar a calha nos suportes, começando pelo ponto mais alto e seguindo em direção ao bocal. As calhas deverão ser fixadas na estrutura metálica de modo firme e estável. As telhas deverão transpassar as calhas em pelo menos 10 cm, de maneira a garantir o recolhimento efetivo da água e evitar infiltrações.

Garantir que a fixação das peças de alumínio utilize materiais compatíveis (pregos de aço inox, rebites de alumínio, parafusos galvanizados a fogo) para evitar corrosão galvânica.

Conectar os condutores verticais de alumínio aos bocais instalados na calha.

Fixar os condutores à parede ou estrutura com abraçadeiras metálicas, garantindo que a água seja direcionada para a rede de captação pluvial da rua ou para um sistema de reuso.

Realizar um teste de estanqueidade jogando água na calha para verificar se o caimento está correto, se há pontos de vazamento nas emendas e se a água flui adequadamente para os condutores.

Instalar acessórios como anti-folhas para evitar o acúmulo de sujeira e obstruções.

A execução correta das calhas de alumínio é fundamental para proteger a fundação e as paredes da edificação contra infiltrações e umidade, garantindo durabilidade e funcionalidade ao sistema.

4.6. IMPERMEABILIZAÇÃO

4.6.1. SikaTop® – 100 ou similar

4.6.1.1. Caracterização e Dimensões do Material:

Revestimento impermeabilizante e protetor bicomponente para concreto, argamassa e alvenaria, formulado com cimento, areias selecionadas e resina acrílica. É usado para impermeabilizar caixas d'água, piscinas e subsolos, além de proteger contra umidade e ser aplicado em áreas frias como banheiros e cozinhas. É fornecido pronto para uso, exigindo apenas a mistura dos componentes A (líquido) e B (pó), sem adicionar água.

4.6.1.2. Sequência de execução:

A superfície (concreto, argamassa ou alvenaria) deve estar limpa, sólida e sem partes soltas.

É fundamental que esteja livre de pó, óleo, graxa, tinta, agentes de cura ou qualquer substância que prejudique a aderência.

A base deve ser bem molhada antes da aplicação da primeira demão, mas sem excesso de água (não saturar).

O SikaTop 100 é fornecido em embalagens pré-dosadas (componente A líquido e componente B pó).

Adicione o conteúdo do componente A (líquido) aos poucos ao componente B (pó) em um recipiente limpo.

Homogeneíze a mistura preferencialmente com um misturador de baixa rotação (400-500 rpm) por cerca de 3 minutos, ou manualmente por 5 minutos para pequenos volumes, até obter uma massa homogênea e sem grumos.

Não adicione água ou qualquer outro material à mistura.

A aplicação deve ser feita com ferramentas como vassoura de pelos macios, trincha, pincel ou broxa.

Aplique de 2 a 4 demãos cruzadas do produto, dependendo da necessidade do serviço. O tempo entre demãos (secagem ao toque) para o SikaTop® 100 é de 3 a 6 horas, dependendo das condições locais de temperatura e umidade.

O consumo aproximado é de 1 kg de massa fresca por metro quadrado por demão.

A segunda demão deve ser aplicada somente após a primeira ter alcançado o endurecimento ou secagem ao toque (geralmente entre 3 e 6 horas, variando conforme temperatura e umidade local). Molhe levemente a demão anterior antes de aplicar a próxima, se necessário, para não saturar.

Proteja a área aplicada da chuva e do frio intenso.

Após a secagem, a superfície está pronta para receber o revestimento ou pintura, se for o caso.

Limpe imediatamente todas as ferramentas e equipamentos com água limpa logo após o uso. Material endurecido só poderá ser removido mecanicamente.

Aplicar sobre a laje de piso dos W.C.'s Masculino e Feminino virando 20 cm sobre a parede em contato com a laje.

4.6.1.3. Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 14725 - Produtos químicos — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente;
- ABNT NBR 9575 - Impermeabilização - Seleção e projeto;
- ABNT NBR 9574 - Execução de impermeabilização – Procedimento;

4.7. REVESTIMENTOS INTERNOS E EXTERNOS

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

4.7.1. Paredes Externas – Pintura Acrílica

4.7.1.1. Características e Dimensões do Material

As paredes externas receberão, a partir de 1,10m, revestimento de pintura acrílica na cor branca para fachadas sobre reboco desempenado fino e acabamento fosco.

Modelo de Referência: tinta Suvinil Fachada Acrílico contra Microfissuras, ou equivalente.

4.7.1.2. Sequência de execução:

Atenção: Ressalta-se a importância de teste das tubulações hidrossanitárias, antes de iniciado qualquer serviço de revestimento. Após esses testes, recomenda-se o enchimento dos rasgos feitos durante a execução das instalações, a limpeza da alvenaria, a remoção de eventuais saliências de argamassa das justas. As áreas a serem pintadas devem estar perfeitamente secas, a fim de evitar a formação de bolhas.

Limpeza: A parede deve estar limpa, seca e livre de poeira, graxa, mofo, sujeira e qualquer outra impureza.

Reparos: Corrija pequenas rachaduras e furos com massa acrílica para áreas externas. Remova partes soltas ou descascadas raspando ou lixando a superfície, conforme necessário.

Lixamento: Lixe pontos ásperos ou com tinta descascada para garantir o nivelamento.

Proteção: Isole áreas adjacentes (como janelas, pisos e portas) com fita crepe e lonas para evitar respingos de tinta.

Fundo preparador: Aplique uma demão de fundo preparador diluído em água, conforme as instruções do fabricante.

Tempo de secagem: Aguarde o tempo de secagem indicado pelo fabricante (geralmente de 1 a 4 horas) antes de aplicar a tinta.

Diluição: Dilua a tinta acrílica com água, seguindo a proporção recomendada pelo fabricante (geralmente 10%).

Aplique a primeira demão com rolo de lã ou pincel, respeitando o intervalo de tempo de secagem após o fundo preparador.

Use um pincel para retoques e cantos.

Aplique a segunda demão sem diluição, esperando o tempo de secagem da primeira demão (geralmente 4 horas ou mais).

Aplique em 90° da demão anterior (aplicação cruzada) para garantir cobertura uniforme.

Remova as fitas de proteção após a secagem da última demão.

Limpe quaisquer respingos de tinta nas áreas que não foram pintadas com água.

Limpeza final: Mantenha a área de trabalho limpa durante todo o processo e, ao final, remova todos os resíduos, deixando o local limpo.

Aplicação: Fachada – em todas as paredes de fechamento, conforme especificação de projeto.

4.7.1.3. Normas Técnicas relacionadas:

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

4.7.2. Paredes Internas – Pintura Acrílica

4.7.2.1. Caracterização e Dimensões dos Materiais:

As paredes internas das áreas de sala de aula e biblioteca (ver indicações no projeto) receberão pintura, a partir de 1,10m, em tinta acrílica acetinada lavável sobre massa corrida PVA.

As paredes internas das áreas dos W.C.'s Masculino e feminino, (ver indicações no projeto) receberão pintura, a partir de 1,80m, em tinta acrílica acetinada lavável sobre massa corrida PVA.

As paredes deverão ser pintadas, com tinta acrílica acetinada, cor: Branco Neve.

Modelo de referência: Tinta Suvinil Acrílico cor Branco Neve, ou equivalente.

4.7.2.2. Sequência de execução:

Atenção: Ressalta-se a importância de teste das tubulações hidrossanitárias, antes de iniciado qualquer serviço de revestimento. Após esses testes, recomenda-se o enchimento dos rasgos feitos durante a execução das instalações, a limpeza da alvenaria, a remoção de eventuais saliências de argamassa das justas. As áreas a serem pintadas devem estar perfeitamente secas, a fim de evitar a formação de bolhas.

Limpeza: Remova poeira, gordura, mofo, sujeira e vestígios de tintas antigas (raspar, lixar se necessário).

Correção: Preencha furos e trincas com massa PVA ou corretivos. Lixe a área após a secagem para nivelar a superfície.

Lixamento: Lixe a parede toda para uniformizar e criar aderência para o fundo preparador. Use um pano úmido para remover o pó após lixar.

Proteção: Cubra o piso, móveis e outras áreas que não serão pintadas com lonas ou fita crepe.

Aplicação do Fundo preparador: Dilua o fundo preparador em água (cerca de 10%) conforme as instruções do fabricante. Aplique com rolo ou trincha e espere secar.]

Primeira demão da tinta: Dilua a tinta acrílica (cerca de 10%) em um recipiente separado. Aplique a primeira demão com rolo em "W" para cobrir a superfície de forma uniforme. Faça os recortes nos cantos com a trincha antes de passar o rolo.

Segunda demão da tinta: Aplique a segunda demão de tinta acrílica sem diluir.

Aplicação cruzada: Pinte a segunda demão com o rolo na direção perpendicular à primeira a 90° (noventa graus) para garantir uma cobertura perfeita e evitar manchas.

Tempo de secagem: Respeite o intervalo de tempo indicado pelo fabricante entre as demãos (geralmente de 1 a 4 horas).

Remoção da proteção: Retire a fita crepe após a secagem completa.

Limpeza do local: Remova todos os respingos de tinta de áreas não pintadas e descarte os resíduos e materiais em local apropriado.

Vistoria: Faça uma vistoria final para garantir a qualidade e uniformidade do acabamento.

4.7.2.3. Normas Técnicas relacionadas:

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

4.7.3. Paredes Internas – Áreas Pedagógicas

As paredes internas das áreas de salas de aula e biblioteca, (ver indicações no projeto) devido a facilidade de limpeza e maior durabilidade, receberão cerâmica 10x10 cm até a altura de 1,10m, na cor branca, rejuntado com rejunte na cor branca.

Acima da cerâmica, haverá pintura em tinta acrílica acetinada lavável sobre massa corrida PVA.

4.7.3.1. Caracterização e Dimensões dos Materiais:

Revestimento cerâmico 10x10 cm na cor branca colado até a altura de 1,10m segue procedimentos padronizados para garantir aderência e acabamento de qualidade, conforme as normas NBR 13753 e NBR 13754.

4.7.3.2. Sequência de execução:

Materiais: Cerâmicas 10 x 10 cm telada, argamassa colante (tipo ACII ou ACIII, dependendo do local – área interna ou externa), rejuntamento, espaçadores (juntas da mesma dimensão do quadro em tela são recomendadas para permitir padronização entre quadros).

Ferramentas: Trena, nível, prumo, esquadro, linha de nylon, desempenadeira dentada (tamanho dos dentes varia, mas 8 x 8 mm é comum para esse formato), martelo de borracha, colher de pedreiro, cortador de cerâmica, esponja e balde.

EPIs: Luvas, óculos de proteção e máscara.

Etapas de Execução

Preparação da Superfície: A base (parede de alvenaria com chapisco e emboço/reboco) deve estar limpa, curada (seca), isenta de poeira, óleos, tintas ou quaisquer resíduos que comprometam a aderência. A superfície deve estar plana e aprumada.

Planejamento e Marcação:

Meça a área a ser revestida (até 1,10 m de altura).

Marque na parede a altura final de 1,10 m com um nível e uma linha de nylon.

Inicie o assentamento de baixo para cima, a partir de uma régua de apoio nivelada na primeira fiada, para garantir que as peças fiquem alinhadas horizontalmente. O alinhamento vertical e o esquadro devem ser verificados constantemente com prumo e esquadro.

Preparação da Argamassa: Misture a argamassa colante com a quantidade de água indicada pelo fabricante, utilizando um balde limpo. Misture até obter uma consistência homogênea e cremosa. Deixe a argamassa "descansar" (tempo de maturação) conforme as instruções da embalagem antes de usar.

Aplique a argamassa na parede com o lado liso da desempenadeira e, em seguida, passe o lado dentado, formando sulcos uniformes e paralelos.

Para cerâmicas 10 x 10 cm, a colagem simples (aplicação apenas na base) geralmente é suficiente. A espessura média da argamassa deve ser de 3 a 5 mm.

Aplique argamassa em áreas pequenas por vez (cerca de 1,00 m²) para evitar que ela seque antes do assentamento (o "tempo em aberto" da argamassa é limitado, geralmente em torno de 5 a 10 minutos, dependendo das condições climáticas).

Assente o primeiro quadro em tela sobre a argamassa, pressionando-a levemente.

Utilize o martelo de borracha para bater suavemente sobre a peça e garantir o contato total do verso com a argamassa (verifique a aderência levantando ocasionalmente uma peça).

Insira os espaçadores plásticos (cruzetas) nas juntas entre os quadros em tela para manter o alinhamento e o espaçamento uniforme.

Siga a paginação planejada, verificando constantemente o nível e o prumo das fiadas.

Recortes e Ajustes: Use um cortador de cerâmica para fazer os recortes necessários ao redor de tubulações, caixas de passagem e cantos.

Limpeza Preliminar: Remova o excesso de argamassa das juntas com uma esponja úmida antes que o material seque completamente.

Rejuntamento: Após a cura da argamassa (geralmente 24 a 72 horas, verifique a embalagem), remova os espaçadores. Prepare o rejuntamento conforme as instruções do fabricante e aplique-o com uma desempenadeira de borracha, preenchendo todas as juntas.

Limpeza Final: Aguarde o tempo de secagem inicial do rejunte (especificado na embalagem) e limpe a superfície das cerâmicas com uma esponja úmida, removendo todo o excesso de rejunte para evitar manchas. Após a secagem completa, finalize com um pano limpo e seco.

4.7.3.3. Normas Técnicas relacionadas:

- ABNT NBR 13754: Revestimento de paredes externas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Rio de Janeiro, 1996;
- ABNT NBR 13753: Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

4.7.4. Paredes Internas – Áreas molhadas

As áreas molhadas receberão revestimento cerâmico do piso até a altura de 1,80 m conforme especificação de projeto.

4.7.4.1. Caracterização e Dimensões do Material:

Revestimento em cerâmica 33 x 45cm na cor Loft White.

Comprimento 45cm x Largura 33cm.

Marca: Eliane, Portinari, Portobello ou similar.

4.7.4.2. Sequência de execução:

Atenção: Ressalta-se a importância de teste das tubulações hidrossanitárias, antes de iniciado qualquer serviço de revestimento. Após esses testes, recomenda-se o enchimento dos rasgos feitos durante a execução das instalações, a limpeza da alvenaria, a remoção de eventuais saliências de argamassa das justas. As áreas a receberem azulejos devem estar perfeitamente secas, a fim de evitar deformações, manchas e quedas dos azulejos.

A execução do assentamento de cerâmica 33 x 45 cm até a altura de 1,80 m envolve preparo da superfície, paginação, aplicação da argamassa e assentamento das peças, seguindo normas técnicas para garantir a durabilidade e estética.

Cerâmicas 33 x 45 cm esmaltadas, tipo extra, na cor Loft White.

Argamassa colante tipo ACII ou ACIII (dependendo do local e condições de umidade/temperatura).

Rejunte acrílico na cor branca.

Ferramentas: Trena, esquadro, nível de bolha ou a laser, linha de nylon, desempenadeira dentada e lisa, martelo de borracha, espaçadores (juntas), cunhas, cortador de cerâmica, balde, misturador, esponja e EPIs.

Preparação da Superfície: A parede (emboço ou alvenaria) deve estar limpa, seca, plana, curada (seca por tempo suficiente), livre de poeira, óleo ou desmoldantes. Verifique o prumo e o esquadro da parede.

Meça a área a ser revestida (até 1,80 m).

Determine o alinhamento horizontal e vertical para garantir que as peças fiquem simétricas e os recortes (se necessários) não fiquem muito pequenos ou em áreas visíveis.

Marque com um lápis ou linha de nylon o nível da primeira fiada e a altura final de 1,80 m. É comum iniciar o assentamento a partir da segunda fiada para garantir que a primeira, rente ao piso, seja composta por peças cortadas de forma uniforme, se necessário.

Preparação da Argamassa: Siga as instruções do fabricante da argamassa, misturando a quantidade correta de água até obter uma consistência homogênea. Deixe a mistura "descansar" (tempo de maturação) conforme indicado na embalagem.

Aplique a argamassa na parede com o lado liso da desempenadeira, cobrindo uma área gerenciável (para evitar que a argamassa seque antes de assentar a peça, geralmente em no máximo 1 hora e meia).

Passe o lado dentado da desempenadeira em um ângulo de aproximadamente 60° em relação à base para formar sulcos paralelos e uniformes.

Para peças desse tamanho (33 x 45 cm), recomenda-se a dupla camada (aplicar argamassa também no verso da cerâmica, a técnica de "barbotina" ou "massa no verso") para garantir total aderência e evitar vazios.

Inicie o assentamento conforme a paginação, pressionando a peça contra a argamassa da parede.

Utilize um martelo de borracha para bater suavemente sobre a peça e garantir o nivelamento e a expulsão do ar.

Insira os espaçadores (cruzetas) nas juntas para manter a uniformidade do espaçamento entre as peças.

Verifique frequentemente o alinhamento e o nível com o nível de bolha ou a laser.

Continue o processo até atingir a altura de 1,80m, cortando as peças conforme necessário para os cantos, quinas, saídas de tubulação, etc.

Remova o excesso de argamassa das juntas com uma esponja úmida antes que seque completamente.

Aguarde o tempo de cura da argamassa (geralmente 24 a 72 horas).

Aplique o rejunte com uma desempenadeira de borracha, preenchendo todas as juntas.

Limpe o excesso de rejunte da superfície das peças com uma esponja úmida e, após a secagem inicial, faça a limpeza final.

4.7.4.3. Normas Técnicas relacionadas:

- ABNT NBR 13754: Revestimento de paredes externas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Rio de Janeiro, 1996;
- ABNT NBR 13753: Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento. Rio de Janeiro, 1996.

4.8. SISTEMAS DE PISOS INTERNOS E EXTERNOS

4.8.1. Piso em Granilite

4.8.1.1. Caracterização e Dimensões do Material:

Pavimentação em piso Granilite.

Granilite é um revestimento composto por cimento, areia e grânulos de pedras naturais (como mármore, granito e quartzo) que, após a aplicação, é nivelado e polido.

4.8.1.2. Sequência de execução:

Preparação da base: A superfície do contrapiso deve estar limpa, nivelada e com uma superfície áspera para garantir a aderência da massa de granilite, sendo recomendado o uso de um traço com brita zero na argamassa do contrapiso para alcançar essa rugosidade.

Juntas de dilatação: Instale juntas de dilatação para evitar trincas. A recomendação é para cada 1,00 m² de piso.

Aplicação da argamassa: Prepare a mistura de cimento, areia, água e agregados (pedras como mármore ou quartzo) e aplique uniformemente sobre o contrapiso com uma desempenadeira, buscando uma espessura mínima de 8 mm.

Cura: Deixe o material curar por pelo menos 24 a 48 horas. Para um acabamento mais resistente, a cura úmida pode ser necessária.

Polimento: Após a cura, realize o polimento com politriz para expor os agregados. Comece com lixas grossas e, em seguida, use lixas mais finas para obter o acabamento desejado, como lixa grão 120 e 180.

Estucagem e limpeza: Para preencher os poros, aplique uma nata de cimento branco e água e limpe o excesso com um rodo e uma politriz com esmeril no grão 120.

Selagem e acabamento: Após a limpeza, aplique um selante ou resina acrílica para proteger o piso contra manchas e umidade, seguindo sempre as instruções do fabricante.

Cuidados importantes: Contrate mão de obra qualificada, pois a execução requer precisão e o uso de equipamentos adequados.

Em caso de piso polido, o forte odor da resina pode exigir que a área seja desocupada durante a aplicação.

É necessário um tempo de espera de pelo menos 24 horas para o piso estar pronto para receber a resina.

Sempre utilize equipamentos de proteção individual, como máscara e luvas, devido ao cheiro forte de alguns produtos químicos.

4.8.1.3. Normas Técnicas relacionadas:

- ABNT NBR 11801: Argamassa de alta resistência mecânica para pisos.

4.8.2. Soleira em granito

4.8.2.1. Caracterização e Dimensões do Material:

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

Dimensões: L (comprimento variável) x 15cm (largura) x 17mm (altura)

Modelo de Referência: Granito Cinza Andorinha polido.

4.8.2.2. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:

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

As soleiras devem ser aplicadas abaixo das portas; entre os ambientes onde há desnível de piso; entre ambientes onde há mudança da paginação de piso.

A execução (instalação) de uma soleira em granito envolve o preparo da base, a aplicação da argamassa e o assentamento cuidadoso da peça, garantindo o nivelamento com o piso circundante. A soleira deve ser instalada após a colocação do piso, para garantir um alinhamento perfeito.

4.8.2.3. Sequência de execução:

Soleira de granito: na medida e acabamento desejados.

Argamassa: argamassa colante flexível tipo AC-III, ideal para mármore e granitos.

Ferramentas: desempenadeira dentada, nível de bolha, esquadro, espaçadores, martelo de borracha, fita métrica, balde e misturador manual ou mecânico.

Limpeza: esponja ou pano limpo e detergente neutro.

Certifique-se de que a área onde a soleira será assentada esteja limpa, livre de poeira, detritos, óleos ou graxas.

A base deve estar regularizada. A instalação é feita geralmente após o assentamento do piso dos ambientes adjacentes.

Se houver desnível entre os ambientes (comum em áreas molhadas), a soleira deve ser instalada para fazer a transição, com uma pequena inclinação, se necessário, respeitando as normas de acessibilidade (NBR 9050).

Siga as instruções do fabricante da argamassa AC-III para a mistura, adicionando a quantidade de água indicada até obter uma consistência homogênea e sem grumos. Deixe a mistura descansar (tempo de maturação) conforme especificado.

Aplique a argamassa na base (contrapiso) utilizando uma desempenadeira dentada.

Aplique também uma camada fina de argamassa no verso da soleira de granito (dupla colagem) para garantir total aderência.

Posicione a soleira cuidadosamente no local. Pressione-a levemente e use um martelo de borracha para o assentamento, evitando batidas fortes que possam danificar a pedra.

Utilize o nível de bolha e o esquadro para verificar se a soleira está perfeitamente nivelada e alinhada com o piso existente. Corrija a posição enquanto a argamassa ainda está fresca.

Insira espaçadores, se necessário, para garantir juntas uniformes com o piso ou o batente.

Remova o excesso de argamassa imediatamente com uma esponja ou pano úmido antes que o material seque na superfície do granito.

Aguarde o tempo de cura da argamassa, conforme as instruções do fabricante, antes de pisar ou aplicar rejunte nas laterais.

Para a limpeza e manutenção contínua, utilize apenas detergente neutro para preservar as características do granito.

4.8.2.4. Normas Técnicas relacionadas:

- ABNT NBR 15844:2010 - Rochas para revestimento - Requisitos para granitos.

4.8.3. Peitoril em granito

4.8.3.1. Caracterização e Dimensões do Material:

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

Dimensões: L (comprimento variável) x 15cm (largura) x 17mm (altura)

Modelo de Referência: Granito Cinza Andorinha polido.

4.8.3.2. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:

Um peitoril em granito é uma base de pedra instalada na parte inferior das janelas para protegê-las da chuva e do sol, além de servir como apoio para o braço e dar um acabamento estético. O granito é um material popular para peitoris devido à sua resistência, durabilidade e ótimo custo-benefício.

Sua função primária é impedir que a água da chuva escorra para dentro da edificação, protegendo a parede contra infiltrações, mofo e umidade.

4.8.3.3. Sequência de execução:

Peitoril de granito: com as medidas corretas e, idealmente, com pingadeira (um sulco na parte inferior que direciona a água para longe da parede) e inclinação de 1% conduzindo a água da chuva para o lado externo da edificação.

Argamassa: argamassa colante flexível tipo AC-III, ideal para mármore e granitos, ou argamassa industrializada específica.

Ferramentas: colher de pedreiro, desempenadeira dentada, nível, prumo, marreta de borracha, régua, e equipamento de proteção individual (EPI).

Acabamento: silicone neutro para vedação.

Limpe cuidadosamente o vão à onde o peitoril será instalado, removendo detritos, poeira e restos de argamassa.

Umedeça a superfície da alvenaria para garantir melhor aderência e evitar que a base absorva rapidamente a água da argamassa de assentamento.

Prepare a argamassa colante conforme as instruções do fabricante, misturando-a até obter uma consistência homogênea.

Aplique a argamassa no local de assentamento (e, opcionalmente, no verso da peça, técnica conhecida como dupla colagem, para garantir total preenchimento).

Assente o peitoril no local, fazendo leves movimentos de um lado para o outro e batendo suavemente com uma marreta de borracha para o nivelamento.

Utilize um nível de bolha para garantir que a peça esteja perfeitamente nivelada em seu comprimento e com a ligeira inclinação (cerca de 1%) para fora em sua largura, o que é crucial para o escoamento da água.

Verifique o prumo e o alinhamento da peça em relação à fachada e ao esquadro da janela.

Remova o excesso de argamassa que extravasar nas bordas enquanto ainda estiver fresca.

Após a secagem inicial, preencha as juntas entre o peitoril e a alvenaria/esquadria com silicone neutro para garantir a vedação e prevenir infiltrações.

Limpe a superfície do granito com uma esponja úmida para remover resíduos de cimento ou argamassa.

Proteja o peitoril recém-instalado com madeirite, papelão, gesso, ou material similar para evitar danos durante as fases seguintes da obra.

4.8.4. Alvenaria em Bloco Estrutural (Rampa de acesso)

4.8.4.1. Caracterização e Dimensões do Material:

A execução de alvenaria de bloco estrutural de 14 cm de largura para uma rampa segue os princípios gerais da construção com alvenaria, mas exige atenção especial ao **projeto estrutural** e às **normas de acessibilidade**, principalmente a NBR 9050, se for uma rampa de acesso. O processo envolve planejamento, fundação, assentamento cuidadoso dos blocos e, frequentemente, o uso de concreto e aço para reforço.

4.8.4.2. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:

Deve ser executada uma sapata corrida como base para a alvenaria em bloco estrutural de 14 cm, que fará a contenção do material compactado (aterro), que definirá a inclinação da rampa (8,33%) que irá ligar o piso inferior ao piso superior.

Será necessário a apresentação de projeto executivo para aprovação da fiscalização da Secretaria de Educação de Itajaí, antes da execução dos serviços.

Planejamento e Preparação

Projeto: Um projeto estrutural detalhado é essencial, especificando o tipo de bloco (estrutural ou de vedação), a argamassa, o traço do concreto (se necessário), as armaduras e as dimensões da rampa (inclinação, largura e patamares) assim como a fundação de base das alvenarias.

Normas de Acessibilidade: Para rampas de acesso, as dimensões devem seguir a NBR 9050 da ABNT (ex: inclinação longitudinal máxima de 8,33%, e corrimãos em ambos os lados) e conforme definido no projeto de arquitetura.

Preparação do Terreno e Fundação: A área deve ser limpa e a fundação (geralmente viga baldrame ou sapata corrida) deve ser executada conforme o projeto, garantindo a estabilidade e a capacidade de suportar as cargas da rampa e das paredes. A impermeabilização adequada da fundação é crucial para evitar problemas com umidade ascendente.

Marcação: O alinhamento e o nivelamento da primeira fiada são marcados com precisão, utilizando linhas de esticagem e níveis para garantir que a estrutura fique no prumo e no esquadro.

Assentamento dos Blocos:

A argamassa de assentamento é preparada no traço especificado em projeto.

Os blocos são assentados com juntas uniformes (horizontais e, se for alvenaria estrutural, verticais), verificando constantemente o nivelamento e o alinhamento a cada fiada.

Em rampas, a paginação dos blocos deve acompanhar a inclinação, o que pode exigir cortes precisos ou o uso de blocos específicos para rampas, conforme detalhado no projeto.

Grauteamento e Armação (se estrutural): Caso a alvenaria seja estrutural, as cavidades dos blocos onde há armação (vergalhões de aço) devem ser preenchidas com graute (concreto fluido) para garantir a resistência necessária, formando pilaretes e cintas de amarração.

Cintas de Amarração: Cintas de amarração (vigas) devem ser executadas em pontos estratégicos, como no topo da alvenaria da rampa, utilizando blocos canaleta e concreto, para distribuir cargas e conferir rigidez ao conjunto.

Capa da Rampa: Após a alvenaria atingir a altura e a forma desejadas, a estrutura que formará a superfície inclinada da rampa (aterro compactado) é executado, seguindo o traçado e a inclinação especificados.

Revestimentos: A superfície da rampa e as paredes de alvenaria podem receber chapisco, emboço e reboco, ou pintura acrílica, conforme o acabamento desejado.

Piso: O piso final da rampa deve ter características antiderrapantes e pode incluir sinalização tátil, se necessário para acessibilidade.

A execução deve sempre seguir a boa técnica e as Normas da ABNT, e é recomendado o acompanhamento de um engenheiro civil ou arquiteto responsável.

4.8.5. Piso em Concreto Desempenado (Rampa de acesso)

4.8.5.1. Caracterização e Dimensões do Material:

Pavimentação em cimento desempenado, com argamassa de cimento e areia; com 3cm de espessura e acabamento camurçado;

Placas de: 1,20 m (comprimento) x 1,20 m (largura) x 3 cm (altura)

4.8.5.2. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:

A execução de um piso de concreto desempenado em rampa com junta plástica envolve várias etapas, desde o preparo da base até o acabamento e a cura do concreto, sempre respeitando a inclinação especificada em projeto e as normas técnicas.

4.8.5.3. Sequência de execução:

Aterro e Compactação: O terreno natural (subleito) deve ser compactado antes das camadas de aterro que serão sobrepostas e compactadas a cada 20 cm de altura para atingir a inclinação e o nível previstos no projeto. A compactação deve ser feita com material do tipo saibro ou bica corrida, sendo umedecido antes da passagem da placa vibratória.

Camada de Regularização: Execução de uma camada de material granular (como bica corrida ou saibro por exemplo) com espessura definida em projeto, que também deve ser compactada.

Impermeabilização: Aplicação de um filme plástico (lona preta) com espessura mínima de 0,15 mm sobre a base preparada, com sobreposição de pelo menos 15 cm nas emendas, para isolar o concreto da umidade do solo e evitar a perda de água do concreto durante a cura.

Formas: Instalação das formas laterais, que devem ser de madeira ou metálicas, fixadas de forma a suportar a pressão do concreto sem deformação e a garantir a inclinação e a largura da rampa.

Juntas Plásticas: Posicionamento das juntas plásticas (também chamadas juntas de dilatação ou retração) para formar quadros de dimensões regulares, com medidas de 1,20m x 1,20m, dispostas de forma homogênea. Elas servem como mestras para o acabamento e para controlar as fissuras e dilatações do concreto.

O projeto deve prever a instalação de armadura, que geralmente consiste em telas soldadas de aço CA-60, dispostas conforme as especificações técnicas, atendendo à NBR 7481.

O concreto (com traço e FCK especificados em projeto) deve ser lançado na rampa, do ponto mais baixo para o mais alto, dentro do tempo máximo estipulado pelas normas (NBR 7212).

O adensamento deve ser realizado, preferencialmente com vibrador de imersão, para eliminar vazios e garantir a homogeneidade do concreto.

Sarrafeamento: Utilização de régua vibratória ou manual para nivelar o concreto, seguindo o caimento da rampa e as mestras (juntas plásticas).

Desempeno: Após a exsudação da água e o início da pega do concreto (quando a superfície perde o brilho d'água), a superfície é acabada com desempenadeira de madeira ou metálica, ou equipamento mecânico ("bambolê"/"alisadora de concreto") para obter um acabamento uniforme e camurçado. Em rampas, é crucial garantir uma superfície antiderrapante.

Para rampas, pode ser necessário um acabamento rústico ou a aplicação de ranhuras antiderrapantes, ou ainda a instalação de piso podotátil, para garantir a segurança.

A cura do concreto é fundamental e deve ser iniciada logo após o acabamento. Consiste em manter a superfície úmida por, no mínimo, 3 a 7 dias, através de molhagem constante (manhã, tarde e noite) ou uso de agentes de cura química, para prevenir fissuras e garantir a resistência do material.

Após a cura inicial (cerca de 3 a 4 dias após a concretagem), as juntas plásticas podem ser tratadas. Em alguns casos, as juntas de retração podem ser cortadas com serra clipper se não forem utilizados perfis plásticos pré-moldados. A vedação final das juntas deve ser feita com selante flexível de poliuretano apropriado.

4.8.6. Piso Tátil – de Alerta

4.8.6.1. Caracterização e Dimensões do Material:

Piso cromo diferenciado tátil de alerta, em PVC 25 x 25 cm, colado para áreas cobertas onde já existe um piso acabado, em cor contrastante com a do piso adjacente, por exemplo, em superfícies escuras (preta, marrom, cinza escuro, etc.): piso amarelo ou azul.

4.8.6.2. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:

Não deve haver desnível com relação ao piso adjacente, exceto aquele existente no próprio relevo. (a cor azul não deve ser utilizada em áreas externas).

Modelo de Referência: Daud, Steel Rubber; Cores: amarelo e laranja.

4.8.6.3. Sequência de execução:

A superfície do cimentado deve estar firme, limpa, seca, nivelada e livre de poeira, graxa, óleo ou quaisquer outros contaminantes. É apropriado o uso de lava jato para atingir a limpeza necessária para a colagem do piso tátil.

Caso o contrapiso não esteja nivelado, deve ser aplicada uma argamassa autonivelante ou feito o reparo necessário para garantir uma base regular.

Para pisos de cimento muito polidos, pode ser necessário lixar a superfície para garantir uma melhor aderência da cola.

Utilize um gabarito para marcar a posição exata das placas de piso tátil, assegurando que a instalação esteja em conformidade com as normas de acessibilidade (como a NBR 9050).

O piso de alerta deve ser posicionado em locais estratégicos definidos no projeto de arquitetura.

Utilize uma cola de contato específica para pisos de PVC, conforme a recomendação do fabricante do piso.

Aplique a cola tanto no verso da placa de PVC quanto na superfície do cimentado, seguindo as instruções de tempo de secagem (tempo de pega) indicadas pelo fornecedor.

Instalação das Placas:

Após o tempo de espera (quando a cola atinge o ponto de contato, mas ainda está pegajosa), posicione cuidadosamente as placas de piso tátil conforme a marcação prévia.

Pressione firmemente as placas contra o piso. Recomenda-se o uso de um martelo de borracha para bater levemente sobre a superfície das placas e garantir uma aderência uniforme, eliminando bolhas de ar e gerando atrito para a colagem.

Cura e Limpeza:

Aguarde o tempo de cura total da cola antes de liberar o tráfego no local.

Realize a limpeza final da área utilizando um detergente neutro, se necessário.

Contraste: O piso tátil deve ter um contraste visual e tátil em relação ao piso adjacente para ser facilmente identificado.

Superfície Antiderrapante: Tanto o piso base quanto o piso tátil, devem ser firmes e antiderrapantes.

4.8.6.4. Aplicação no Projeto

Na sinalização da circulação, indicando o caminho a ser percorrido, desde o hall de entrada até a porta de cada ambiente, conforme projeto arquitetônico e obedecendo aos critérios estabelecidos na ABNT NBR 9050;

4.9. LOUÇAS, METAIS E COMPLEMENTOS

4.9.1. Louças

Visando facilitar a aquisição e futuras substituições das bacias sanitárias, das cubas e dos lavatórios, o projeto padrão adota todas as louças da escola na cor branca e com as seguintes sugestões, conforme modelos de referência abaixo.

4.9.1.1. Caracterização do Material:

Os modelos de referência estão indicados no anexo 5 .3 (louças e metais).

4.9.1.2. Aplicação no Projeto

W.C.'s Masculino e Feminino.

4.9.2. Metais / Plásticos

Visando facilitar a aquisição e futuras substituições das torneiras, das válvulas de descarga e das cubas de inox, o projeto padrão sugere que todos os metais da escola sejam de marcas difundidas em todo território nacional, conforme modelos de referência abaixo.

Serão sugeridos neste Memorial apenas os itens de metais aparentes, todos os complementos (ex.: sifões, válvulas para ralo das cubas, acabamentos dos registros) deverão ser incluídos na planilha orçamentária, seguindo o padrão de qualidade das peças aqui especificadas.

4.9.2.1. Caracterização do Material:

Os modelos de referência estão indicados na tabela 7.3 (louças e metais).

4.9.2.2. Aplicação no Projeto

W.C.'s Masculino e Feminino.

4.9.3. Bancadas em Granito

4.9.3.1. Características e Dimensões do Material:

Granito cinza andorinha, acabamento polido.

Dimensões variáveis, conforme projeto, espessura: 20mm.

A altura das bancadas: variável - 55 x 1,86 cm.

As bancadas dos W.C.'s Masculino e Feminino deverão ser instaladas a 80cm do piso acabado.

4.9.3.2. Aplicação no Projeto

W.C.'s Masculino e Feminino.

4.9.3.3. Sequência de execução:

A fixação das bancadas de granito só poderá ser feita após a colagem das cubas (realizada pela marmoraria). Para a instalação das bancadas de granito, deve ser feito um rasgo no reboco, para o chumbamento dentro da parede.

Verificação: Certifique-se de que as paredes e o piso estejam finalizados (revestimentos aplicados) e que as instalações hidráulicas (pontos de água e esgoto) estejam nas posições corretas, a uma altura de 80 a 90 cm do piso acabado até o topo da bancada.

Limpeza da tubulação: Antes de conectar os flexíveis, deixe a água correr pelas tubulações para remover detritos que possam danificar as torneiras.

Medição e Marcação: Meça e marque na parede a altura exata onde a bancada será instalada. Marque também a localização dos suportes, se usados, e o centro da cuba para garantir o alinhamento com o encanamento.

Instalação dos Suportes: Instale os suportes (mãos-francesas em granito) na parede com argamassa de chumbamento.

Nota: A argamassa de chumbamento é uma mistura de cimento, areia e aditivos usada para fixar e preencher vãos. A composição exata varia, mas pode envolver argamassa de alta resistência (como a AC3) misturada com cimento e areia, garantindo durabilidade e aderência: 1 parte de cimento, 1 parte de argamassa AC3 e 1 parte de areia grossa.

Certifique-se de que estejam nivelados e firmemente fixados.

Assentamento da Bancada: Posicione a bancada sobre os suportes as mãos-francesas em granito aplicando entre elas massa plástica específicas (Iberê ou similar), que são ideais para preencher pequenos buracos ou falhas e para a colagem. Verifique o nivelamento em todas as direções. Aplique selante PU-40 nas áreas de contato com a parede e os acabamentos (roda banca) para fixação e vedação.

Instalação dos Metais: Instale a torneira, a válvula de escoamento e o sifão, conectando-os aos pontos de água e esgoto, utilizando fita veda-rosca nas conexões rosqueadas para evitar vazamentos.

Vedação: Aplique silicone ou rejunte flexível nas junções entre a bancada e a parede, e ao redor da base da torneira, para impedir a infiltração de água.

Testes: Abra os registros de água e verifique cuidadosamente se há vazamentos em todas as conexões (torneira, válvula, sifão) antes de utilizar o banheiro normalmente.

4.9.4. Divisórias em Granilite

4.9.4.1. Características e Dimensões do Material:

As divisórias de granilite são duráveis, resistentes à umidade e fáceis de limpar, sendo compostas por uma mistura de grânulos de pedra (como mármore e granito), cimento, areia e aço. Elas oferecem alta resistência a impactos, manchas e ao desgaste do tempo, além de serem versáteis e estarem disponíveis em várias cores para se adequar a diferentes projetos.

As divisórias devem ser instaladas antes da colagem dos azulejos e da execução do piso em granilite.

Altura das Divisórias: Painéis de 1,20m a partir do piso nos sanitários infantis.

Cor: Chão de giz.

4.9.4.2. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:

W.C.'s Masculino e Feminino.

4.9.4.3. Sequência de execução:

Com as divisórias devidamente curadas, verifique se a base (piso e paredes) está firme, limpa, seca e livre de imperfeições que possam comprometer a estabilidade e o alinhamento da divisória.

Confira as dimensões do local e das placas de granilite com 1,20 m de altura e dimensões horizontais conforme projeto de arquitetura com 3,5 cm de espessura para garantir um encaixe correto.

Engaste: A fixação principal é feita por engaste. As placas devem ser encaixadas em sulcos de aproximadamente 4 cm de profundidade feitos no piso e na parede adjacente.

Chumbamento: Preencha os sulcos com argamassa de chumbamento (1 parte de cimento, 1 parte de argamassa AC3 e 1 parte de areia grossa.) para fixar firmemente a divisória na posição vertical e horizontal.

Reforços Metálicos: Em alguns casos, especialmente para garantir maior estabilidade em boxes ou áreas de grande circulação, podem ser instalados reforços metálicos (como perfis em aço cromado) e acessórios de fixação, como parafusos e arruelas, conforme especificado em projeto.

Durante a instalação, utilize níveis e prumos para garantir que as placas fiquem perfeitamente alinhadas e aprumadas, com um desvio máximo aceitável tipicamente de 1 mm/m.

Aguarde o tempo de cura inicial da argamassa de fixação para garantir a estabilidade antes das próximas fases.

Rejuntamento: As juntas e encontros entre os painéis e com outras superfícies (azulejos, piso cerâmico) devem ser rejuntados com argamassa de cimento branco para um acabamento uniforme.

Polimento Inicial: Após a cura da argamassa, a superfície da divisória é polida com uma máquina politriz e esmeris de diferentes grãos (iniciando com grãos mais grossos, como 36 e 60, e progredindo para mais finos).

Estucamento (Calafetação): Este é um passo crucial para fechar os poros do granilite. Uma nata de cimento branco ou cinza puro e água (ou com polímero acrílico) é espalhada sobre a superfície com um rodo ou desempenadeira, preenchendo as imperfeições.

Polimento Final: Após a secagem do estuque (cerca de 3 a 4 dias), a superfície é novamente polida com esmeril de grão mais fino (como 180) para remover o excesso de cimento e obter um acabamento liso e uniforme.

Limpeza: A superfície deve ser completamente limpa com detergentes neutros (evitando ácidos ou cloro).

Impermeabilização/Acabamento Final: Para proteção e brilho, pode ser aplicada uma ou duas demãos de cera à base de petróleo ou resina acrílica, seguida de polimento com enceradeira, se necessário.

5- Hidráulica

5.1. INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

O devido empreendimento, objeto dessa licitação, não foi contemplado com o projeto hidráulico e com o devido cálculo da demanda de consumo de água para o Projeto de Ampliação do CAIC – Centro Educacional Professor Cacildo Romagnani.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá fazer uma visita técnica ao local para levantamento das instalações hidráulicas (caixas d'água, barrilete, prumadas, pontos de consumo, redes de distribuição horizontais, etc) disponíveis na construção existente, para desenvolver o projeto hidráulico, onde se dará a interligação entre o sistema existente e a ampliação da escola em questão.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá solicitar os arquivos disponíveis em PDF dos projetos complementares à Secretaria de Educação de Itajaí -SC, para auxiliar na visita técnica ao local e na elaboração dos novos projetos complementares.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá apresentar para análise técnica da fiscalização de obras, em um prazo de no máximo 30 dias após a assinatura do contrato, o projeto de instalações hidráulica (ligação com o prédio principal e distribuição) acompanhado das devidas planilhas de cálculo, considerando as populações equivalentes ao número de usuários previstos na ampliação das salas de aulas mais o número de usuários atendidos atualmente pelo sistema existente no local.

Se na análise técnica, feita através do memorial de cálculo, ficar comprovada que a disponibilidade atual dos reservatórios existentes, assim como as colunas existentes, é incapaz de prover adequadamente a demanda para atender a ampliação objeto desta licitação, então deverão ser previstos em projeto, novos reservatórios e colunas que atendem a demanda da ampliação objeto desta licitação

É de extrema importância que o devido dimensionamento hidráulico entre o prédio existente e o prédio a ser construído, objeto deste Memorial Descritivo, preveja que nesta interligação, o aumento do consumo de água potável, não venha diminuir a demanda atual das áreas já contempladas pelo sistema existente.

O projeto hidráulico deve contemplar:

Posicionamento dos Componentes: Indicação exata de pontos de consumo (torneiras, descargas e bebedouro), registros e válvulas.

Isometria e Cortes: Desenhos em 3D, ou vistas em corte, ou isométricos que ajudam a entender a disposição vertical das tubulações e a evitar conflitos com a estrutura da edificação.

Memória de Cálculo: Documento que justifica o dimensionamento de tubos, reservatórios e outros equipamentos, baseado em normas técnicas.

Especificação de Materiais: Descrição dos tipos de tubos (PVC, CPVC, PPR, cobre), conexões, diâmetros e acessórios a serem utilizados.

Detalhes Construtivos: Instruções específicas para a instalação de elementos críticos, como a fixação de tubulações, a altura e a bitola de instalação dos pontos de louças e metais.

Cálculo da Demanda de Água: Determinação do volume de água necessário para atender a edificação, o que define o tamanho da caixa d'água ou reservatório.

Dimensionamento das Tubulações: Definição dos diâmetros adequados para cada trecho da rede, considerando a vazão e a pressão necessárias para evitar problemas como falta de água ou ruídos.

Previsão de Interferências: Análise e compatibilização com outros projetos complementares (estrutural, elétrico, etc.) para evitar conflitos durante a obra.

Compatibilização com a Estrutura: O projeto deve considerar a estrutura existente, evitando cortes ou furos em elementos estruturais (vigas, pilares) e compatibilizando as novas instalações com as áreas de shafts e forros existentes.

Interligação com o Sistema Existente: Detalhamento claro de como a nova instalação se conectará à parte existente do sistema de hidráulica.

Plano de Execução: Sequenciamento lógico das obras para minimizar o impacto nos usuários do prédio durante a ampliação.

Elaboração do "As-Built": Geração da documentação final do projeto, incluindo plantas baixas atualizadas com a localização exata de todos os pontos e equipamentos.

5.1.1. Reservatório e Infraestrutura

Serão aproveitados os reservatórios e a infraestrutura já existentes no local (se possível).

Na impossibilidade dos reservatórios e a infraestrutura já existentes no local atenderem a demanda da ampliação, o projeto de hidráulico de água fria deverá contemplar reservatórios e a infraestrutura independentes.

5.1.2. Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 5626, Instalação predial de água fria;
- ABNT NBR 5648, Tubo e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos;
- ABNT NBR 5680, Dimensões de tubos de PVC rígido;
- ABNT NBR 5683, Tubos de PVC – Verificação da resistência à pressão hidrostática interna;
- ABNT NBR 9821, Conexões de PVC rígido de junta soldável para redes de distribuição de água – Tipos – Padronização;

- ABNT NBR 10281, Torneira de pressão – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 11535, Misturadores para pia de cozinha tipo mesa – Especificação;
- ABNT NBR 11778, Aparelhos sanitários de material plástico – Especificação;
- ABNT NBR 11815, Misturadores para pia de cozinha tipo parede – Especificação;
- ABNT NBR 13713, Instalações hidráulicas prediais – Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 14011, Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas – Requisitos;
- ABNT NBR 14121, Ramal predial – Registros tipo macho em ligas de cobre – Requisitos;
- ABNT NBR 14162, Aparelhos sanitários – Sifão – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 14877, Ducha Higiênica – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 14878, Ligações flexíveis para aparelhos hidráulicos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15097-1, Aparelhos sanitários de material cerâmico – Parte 1: Requisitos e métodos de ensaios;
- ABNT NBR 15097-2, Aparelhos sanitários de material cerâmico – Parte 2 : Procedimentos para instalação;
- ABNT NBR 15206, Instalações hidráulicas prediais – Chuveiros ou duchas – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15423, Válvulas de escoamento – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15704-1, Registro – Requisitos e métodos de ensaio – Parte 1: Registros de pressão;
- ABNT NBR 15705, Instalações hidráulicas prediais – Registro de gaveta – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15857, Válvula de descarga para limpeza de bacias sanitárias – Requisitos e métodos de ensaio;
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V - Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho:
 - *NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;*
 - *DMAE - Código de Instalações Hidráulicas;*
 - *EB-368/72 - Torneiras;*
 - *NB-337/83 - Locais e Instalações Sanitárias Modulares.*

5.2. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

O devido empreendimento, objeto dessa licitação, não foi contemplado com o projeto de águas pluviais e com o devido cálculo da captação e escoamento das águas pluviais para o Projeto de Ampliação do CAIC – Centro Educacional Professor Cacildo Romagnani.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá fazer uma visita técnica ao local para levantamento das instalações de águas pluviais (ralos, pontos de captação, tubos, prumadas, calhas, telhado, etc.) disponíveis na construção existente, para desenvolver o projeto de captação e escoamento das águas pluviais, onde se dará a interligação entre o sistema existente e a ampliação da escola em questão.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá solicitar os arquivos disponíveis em PDF dos projetos complementares à Secretaria de Educação de Itajaí -SC, para auxiliar na visita técnica ao local e na elaboração dos novos projetos complementares.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá apresentar para análise técnica da fiscalização de obras, em um prazo de no máximo 30 dias após a assinatura do contrato, o projeto de captação e escoamento das águas pluviais, (ligação com a rede existente além da ampliação dos números dispositivos de captação) acompanhado das devidas planilhas de cálculo, considerando a área de captação da cobertura da ampliação objeto desta licitação além da captação já implantada no local.

Se na análise técnica, feita através do memorial de cálculo, ficar comprovada que a disponibilidade atual infraestrutura existente (ralos, prumadas e rede horizontal), é incapaz de prover adequadamente a demanda para atender a ampliação objeto desta licitação, então deverão ser previstos em projeto, novas prumadas, ralos e redes horizontais que atendem a demanda da ampliação objeto desta licitação.

É de extrema importância que o devido dimensionamento da captação e escoamento das águas pluviais entre o prédio existente e o prédio a ser construído, objeto deste Memorial Descritivo, preveja que nesta interligação, o aumento da captação e escoamento das águas pluviais, não venha diminuir a capacidade das áreas já contempladas pelo sistema existente de captarem e escoarem as águas pluviais.

A captação das águas pluviais foi definida de duas formas: através das calhas de cobertura e dos ralos de piso.

As águas de escoamento superficial serão coletadas por caixas de ralo, distribuídas pela área existente entre o ginásio e o prédio a ser construído, conforme indicado no projeto. Dessas caixas sairão condutores horizontais que as interligam com as caixas de inspeção.

O projeto de drenagem de águas pluviais deve compreender:

Calhas de cobertura: para atender a coleta das águas pluviais provenientes da cobertura, e do pátio existentes entre o ginásio existente e a ampliação objeto desta licitação.

Condutores verticais (AP): para escoamento das águas das calhas de cobertura até as caixas de inspeção ou calhas de piso situadas no pátio;

Ralos hemisféricos (RH): ralo tipo abacaxi nas junções entre calhas de cobertura e condutores verticais para impedir a passagem de detritos para a rede de águas pluviais;

Caixa de ralo (CR): caixa coletora para drenagem de águas superficiais. Trata-se de uma caixa em alvenaria de tijolos maciços e fundo em concreto com grelha de ferro fundido 40x40cm;

Caixa de inspeção (CI): para inspeção da rede, com dimensões de 60x60cm, profundidade conforme indicado em projeto, com tampa de ferro fundido 60x60cm tipo leve, removível;

Ramais horizontais: tubulações que interligam as caixas de inspeção escoando águas provenientes dos condutores verticais e águas superficiais provenientes das áreas de pátio.

A destinação final do sistema de águas pluviais deverá ser feita em rede pública de coleta de águas pluviais.

Compatibilização com a Estrutura: O projeto deve considerar a estrutura existente, evitando cortes ou furos em elementos estruturais (vigas, pilares) e compatibilizando as novas instalações com as áreas de shafts e forros existentes.

Interligação com o Sistema Existente: Detalhamento claro de como a nova instalação se conectará à parte existente do sistema de captação e escoamento de águas pluviais, e finalmente, à rede pública.

Plano de Execução: Sequenciamento lógico das obras para minimizar o impacto nos usuários do prédio durante a ampliação.

Elaboração do "As-Built": Geração da documentação final do projeto, incluindo plantas baixas atualizadas com a localização exata de todos os pontos e equipamentos.

5.2.1. Caixas e ralos

Serão aproveitados as caixas e ralos e a infraestrutura já existentes no local (se possível).

Na impossibilidade das caixas de inspeção, ralos e a infraestrutura já existentes no local atenderem a demanda da ampliação, o projeto de captação e escoamento das águas pluviais deverá contemplar caixas de inspeção, ralos e infraestrutura independentes.

5.2.2. Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 5680, Dimensões de tubos de PVC rígido;
- ABNT NBR 5688, Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos;
- ABNT NBR 7231, Conexões de PVC – Verificação do comportamento ao calor;
- ABNT NBR 8890, Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 10844, Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento;
- ABNT NBR 15645, Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto.

5.3. INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

O devido empreendimento, objeto dessa licitação, não foi contemplado com o projeto de esgoto sanitário e com o devido cálculo da captação e escoamento das águas servidas para o Projeto de Ampliação do CAIC – Centro Educacional Professor Cacildo Romagnani.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá fazer uma visita técnica ao local para levantamento das instalações de esgoto sanitário (ralos, pontos de vazão de esgoto, tubos, prumadas, etc.) disponíveis na construção existente, para desenvolver o projeto de captação e escoamento das águas servidas, onde se dará a interligação entre o sistema existente e a ampliação da escola em questão.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá solicitar os arquivos disponíveis em PDF dos projetos complementares à Secretaria de Educação de Itajaí - SC, para auxiliar na visita técnica ao local e na elaboração dos novos projetos complementares.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá apresentar para análise técnica da fiscalização de obras, em um prazo de no máximo 30 dias após a assinatura do contrato, o projeto de captação e escoamento das águas servidas, (ligação com a rede existente) acompanhado das devidas planilhas de cálculo, considerando os banheiros da ampliação objeto desta licitação além do sistema de esgoto já implantado no local.

Se na análise técnica, feita através do memorial de cálculo, ficar comprovada que a disponibilidade atual infraestrutura existente (ralos, caixas, prumadas e rede horizontal), é incapaz de prover adequadamente a demanda para atender a ampliação objeto desta licitação,

então deverão ser previstos em projeto, novas prumadas, ralos e redes horizontais que atendem a demanda da ampliação objeto desta licitação.

É de extrema importância que o devido dimensionamento do sistema de esgoto entre o prédio existente e o prédio a ser construído, objeto desta licitação, preveja que nesta interligação, o aumento do escoamento das águas servidas, não venha diminuir a capacidade de escoamento das áreas já contempladas pelo sistema existente de esgoto sanitário.

Elaboração do "As-Built": Geração da documentação final do projeto, incluindo plantas baixas atualizadas com a localização exata de todos os pontos e equipamentos.

5.3.1. Subsistema de Coleta e Transporte

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

2% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75mm;

1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100mm.

Os coletores enterrados deverão ser assentados em fundo de vala nivelado, compactado e isento de materiais pontiagudos e cortantes que possam causar algum dano

tubulação durante a colocação e compactação. Em situações em que o fundo de vala possuir material rochoso ou irregular, aplicar uma camada de areia e compactar, de forma a garantir o nivelamento e a integridade da tubulação a ser instalada. Após instalação e verificação do caimento os tubos deverão receber camada de areia com recobrimento mínimo de 20cm. Em áreas sujeitas a tráfego de veículos aplicar camada de 10cm de concreto para proteção da tubulação. Após recobrimento dos tubos poderá ser a vala recoberta com solo normal.

Levantamento do Sistema Existente: Mapeamento detalhado de toda a tubulação, caixas de passagem, caixas de gordura, tubos de queda e pontos de conexão existentes.

Adequação às Normas: O projeto deve seguir as diretrizes da ABNT NBR 8160, que rege os sistemas prediais de esgoto sanitário, e outras normas locais da concessionária de saneamento.

Aprovação: O projeto deve ser submetido à aprovação dos órgãos competentes, como a prefeitura e a concessionária de água e esgoto local, para garantir a conformidade legal.

Ramais de Descarga e de Esgoto: Detalhamento das tubulações que recebem diretamente os efluentes dos aparelhos sanitários (pias, chuveiros, vasos sanitários).

Subcoletores e Coletores Prediais: Traçado das tubulações horizontais que recebem os efluentes dos ramais e os direcionam para a rede pública.

Tubos de Queda: Dimensionamento e localização das tubulações verticais que coletam o esgoto de andares superiores.

Ventilação: Previsão de um sistema de ventilação eficiente para evitar a formação de gases, odores e a despressurização do sistema, que poderia causar o rompimento do fecho hídrico dos sifões.

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

Dispositivos de Inspeção: Inclusão de caixas de inspeção, poços de visita e/ou adaptadores de inspeção em pontos estratégicos (mudanças de direção, junções de tubulações, trechos longos) para permitir a manutenção e desobstrução.

Plantas, Cortes e Isométricos: Representações gráficas detalhadas de todo o sistema, indicando o caminhamento das tubulações, diâmetros, declividades (mínimo de 1% para tubos de 100mm e 2% para tubos menores, por exemplo), e a localização exata de todos os componentes.

Especificação de Materiais: Indicação dos tipos de tubos, conexões, caixas e outros materiais a serem utilizados, que devem ser resistentes aos efluentes e quimicamente compatíveis.

Memória de Cálculo: Documento que justifica o dimensionamento das tubulações e dispositivos com base nas normas e na vazão prevista (população de projeto).

Compatibilização com a Estrutura: O projeto deve considerar a estrutura existente, evitando cortes ou furos em elementos estruturais (vigas, pilares) e compatibilizando as novas instalações com as áreas de shafts e forros existentes.

Interligação com o Sistema Existente: Detalhamento claro de como a nova instalação se conectará à parte existente do sistema de esgoto e, finalmente, à rede pública ou sistema de tratamento individual (fossa/sumidouro, se não houver rede pública disponível).

Plano de Execução: Sequenciamento lógico das obras para minimizar o impacto nos usuários do prédio durante a ampliação.

Elaboração do "As-Built": Geração da documentação final do projeto, incluindo plantas baixas atualizadas com a localização exata de todos os pontos e equipamentos.

5.3.2. Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 5645, Tubo cerâmico para canalizações;
- ABNT NBR 5688, Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos;
- ABNT NBR 7229, Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- ABNT NBR 7367, Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário;
- ABNT NBR 7531, Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para esgotos sanitários – Determinação da absorção de água;
- ABNT NBR 7968, Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores – Padronização;
- ABNT NBR 8160, Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;
- ABNT NBR 8161, Tubos e conexões de ferro fundido para esgoto e ventilação
- Formatos e dimensões – Padronização;
- ABNT NBR 8890, Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 9051, Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário - Especificação;

- ABNT NBR 9054, Tubo de PVC rígido coletor de esgoto sanitário – Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas à pressão hidrostática externa – Método de ensaio;
- ABNT NBR 9055, Tubo de PVC rígido coletor de esgoto sanitário – Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas ao vácuo parcial interno – Método de ensaio;
- ABNT NBR 9063, Anel de borracha do tipo toroidal para tubos de PVC rígido coletores de esgoto sanitário – Dimensões e dureza – Padronização;
- ABNT NBR 9064, Anel de borracha do tipo toroidal para tubulação de PVC rígido para esgoto predial e ventilação – Dimensões e dureza – Padronização;
- ABNT NBR 9648, Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário – Procedimento;
- ABNT NBR 9649, Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário – Procedimento;
- ABNT NBR 9814, Execução de rede coletora de esgoto sanitário – Procedimento;
- ABNT NBR 9822, Manuseio, armazenamento e assentamento de tubulações de poli (cloreto de vinila) não plastificado (PVC-U) para transporte de água e de tubulações de poli (cloreto de vinila) não plastificado orientado (PVC-O) para transporte de água ou esgoto sob pressão positiva;
- ABNT NBR 10569, Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário – Tipos e dimensões – Padronização;
- ABNT NBR 10570, Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário – Tipos e dimensões – Padronização;
- ABNT NBR 12266, Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana – Procedimento;
- ABNT NBR 13969, Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
- ABNT NBR 14208, Sistemas enterrados para condução de esgotos – Tubos e conexões cerâmicas com junta elástica – Requisitos;
- ABNT NBR 14486, Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC;
- ABNT NBR 15645, Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto;
- ABNT NBR 15952, Sistemas para redes de distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão – Verificação da estanqueidade hidrostática em tubulações de polietileno;
- ABNT NBR 15979, Sistemas para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão – Requisitos para reparo de tubulação de polietileno PE 80 e PE 100;
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho:
- NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- Resolução CONAMA 377 - Licenciamento Ambiental Simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.

5.4. SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

O devido empreendimento, objeto dessa licitação, não foi contemplado com o projeto de sistema de proteção contra incêndio e com a devida análise de risco para o Projeto de Ampliação do CAIC – Centro Educacional Professor Cacildo Romagnani.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá fazer uma visita técnica ao local para levantamento das instalações de combate a incêndio (detectores de fumaça/calor, central de alarme, extintores, hidrantes, saídas de emergência, sinalização e iluminação de emergência, rota de fuga, etc.) disponíveis na construção existente, para desenvolver o projeto de combate a incêndio, onde se dará a interligação entre o sistema existente e a ampliação da escola em questão.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá solicitar os arquivos disponíveis em PDF dos projetos complementares à Secretaria de Educação de Itajaí -SC, para auxiliar na visita técnica ao local e na elaboração dos novos projetos complementares.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá apresentar para análise técnica da fiscalização de obras, em um prazo de no máximo 30 dias após a assinatura do contrato, o projeto de prevenção e combate a incêndio, (ligação com a rede existente) acompanhado das devidas planilhas de cálculo, considerando os pontos de ampliação objeto desta licitação além do sistema de prevenção e combate a incêndio já implantado no local.

Se na análise técnica, feita através do memorial de cálculo, ficar comprovada que a disponibilidade atual infraestrutura existente (detectores de fumaça/calor, central de alarme, extintores, hidrantes, saídas de emergência, sinalização e iluminação de emergência, rota de fuga, etc.) é incapaz de prover adequadamente a demanda para atender a ampliação objeto desta licitação, então deverão ser previstos em projeto, novo sistema de prevenção e combate a incêndio que atendam a demanda da ampliação objeto desta licitação.

É de extrema importância que o devido dimensionamento do sistema prevenção e combate a incêndio entre o prédio existente e o prédio a ser construído, objeto desta licitação, preveja que nesta interligação, o aumento da carga de incêndio, não venha diminuir a capacidade das áreas já contempladas pelo sistema existente de prevenção e combate a incêndio.

O projeto de Sistemas de Proteção contra Incêndio (SCI) em uma ampliação de prédio existente deve contemplar a legislação vigente e as normas técnicas aplicáveis, considerando tanto a edificação original quanto a área ampliada, e, frequentemente, a edificação como um todo é reavaliada.

Legislação Estadual e Municipal: A segurança contra incêndio no Brasil é regida principalmente por leis e decretos estaduais e instruções técnicas (IT) do Corpo de Bombeiros Militar de cada estado (em Santa Catarina, por exemplo, aplica-se o Decreto nº 1.908/2022).

Normas da ABNT: O projeto deve seguir as normas brasileiras, como a NBR 9077 (Saídas de emergência), NBR 13714 (Sistemas de hidrantes e mangotinhos), NBR 10898 (Iluminação de emergência), entre outras.

Adaptação de Edificações Existentes: Normas específicas, como a IT 43 (em São Paulo, por exemplo), tratam dos requisitos para a adaptação de edificações existentes às normas atuais, o que é crucial em ampliações.

Uma análise de risco detalhada deve ser a primeira etapa, avaliando os potenciais perigos na totalidade do edifício após a ampliação, considerando o novo layout e uso.

O projeto deve especificar e dimensionar os sistemas necessários, que podem incluir (dependendo do tamanho, altura e ocupação da edificação):

Sistemas de Detecção e Alarme: Instalação de detectores de fumaça/calor e alarmes manuais, interligados em toda a edificação.

Sistemas de Hidrantes e/ou Sprinklers: Dimensionamento e instalação de redes de água, bombas, reservatórios e pontos de hidrantes ou chuveiros automáticos, conforme as normas aplicáveis (NBR 13714).

Extintores de Incêndio: Definição da quantidade, tipo e localização dos extintores portáteis, garantindo a cobertura de todas as áreas (NR 23).

Iluminação de Emergência: Instalação de sistema de iluminação autônomo para garantir a circulação segura em caso de falha de energia (NBR 10898).

Sinalização de Emergência: Implementação de placas indicativas de rotas de fuga, equipamentos de combate e alertas (NBR 13434).

Saídas de Emergência: Verificação e, se necessário, adequação das rotas de fuga, incluindo escadas e portas corta-fogo, para garantir o dimensionamento correto e a distância máxima a ser percorrida (NBR 9077).

Compartimentação e Proteção Passiva: Análise da necessidade de barreiras físicas (paredes e portas corta-fogo, selagens intumescentes) para impedir a propagação do fogo e da fumaça entre a parte existente e a ampliação, ou entre diferentes riscos.

Elaboração do Projeto Técnico de Proteção Contra Incêndio (PPCI) completo, incluindo plantas baixas detalhadas, memoriais descritivos e de cálculo.

Protocolo e aprovação do projeto junto ao Corpo de Bombeiros Militar local para a obtenção do Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB), que é obrigatório para o funcionamento legal do prédio ampliado.

É fundamental que o projeto seja elaborado por um profissional habilitado (engenheiro ou arquiteto) com experiência em segurança contra incêndio, que analisará as especificidades da construção existente e da ampliação para garantir a conformidade com todas as exigências legais e técnicas.

A classificação de risco para as edificações que compreendem os estabelecimentos de ensino é de risco leve, segundo a classificação de diversos Corpos de Bombeiros do país. São exigidos os seguintes sistemas:

- Sinalização de segurança: as sinalizações auxiliam as rotas de fuga, orientam e advertem os usuários da edificação.
- Extintores de incêndio: para todas as áreas da edificação os extintores deverão atender a cada tipo de classe de fogo A, B e C. A locação e instalação dos extintores constam da planta baixa e dos detalhes do projeto.
- Iluminação de emergência: o sistema adotado foi de blocos autônomos 2x7W e 2x55W, com autonomia de 2 horas, instalados nas paredes, conforme localização e detalhes indicados no projeto.
- SPDA – Sistema de proteção contra descargas atmosféricas: o sistema adotado, concepções, plantas e detalhes constam no projeto.

Elaboração do "As-Built": Geração da documentação final do projeto, incluindo plantas baixas atualizadas com a localização exata de todos os pontos e equipamentos.

5.4.1. Normas Técnicas Relacionadas

- NR 23 – Proteção Contra Incêndios;
- NR 26 – Sinalização de Segurança;
- ABNT NBR 5419, Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;

- ABNT NBR 5470, Para-raios de resistor não linear a carboneto de silício (SiC) para sistemas de potência – Terminologia;
- ABNT NBR 5628, Componentes construtivos estruturais – Determinação da resistência ao fogo;
- ABNT NBR 7195, Cores para segurança;
- ABNT NBR 9077, Saídas de Emergência em Edifícios;
- ABNT NBR 9442, Materiais de construção – Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante – Método de ensaio;
- ABNT NBR 10636, Parede divisórias sem função estrutural – Determinação da resistência ao fogo – Método de ensaio;
- ABNT NBR 10898, Sistema de iluminação de emergência;
- ABNT NBR 11742, Porta corta-fogo para saídas de emergência;
- ABNT NBR 12693, Sistema de proteção por extintores de incêndio;
- ABNT NBR 13434-1, Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 1: Princípios de projeto;
- ABNT NBR 13434-2, Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores;
- ABNT NBR 13434-3, Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 13714, Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio;
- ABNT NBR 14323, Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio – Procedimento;
- ABNT NBR 14432, Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento;
- ABNT NBR 15200, Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio;
- ABNT NBR 15808, Extintores de incêndio portáteis;
- ABNT NBR 15809, Extintores de incêndio sobre rodas;
- Normas e Diretrizes de Projeto do Corpo de Bombeiros Local;
- Regulamento para a Concessão de Descontos aos Riscos de Incêndio do Instituto de Resseguros do Brasil (IRB);
- NR-10: SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE Portaria n.º 598, de 07/12/2004 (D.O.U. de 08/12/2004 – Seção 1).

Normas internacionais:

- EN 13823, Reaction to fire tests for building products – Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item (SBI);
- ISO 1182, Buildings materials – non-combustibility test;
- ISO 11925-2, Reaction to fire tests – Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame – Part 2: Single-flame source test e ASTM E662 – Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials;
- ASTM E662, Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials.

6.1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O devido empreendimento, objeto dessa licitação, não foi contemplado com o projeto elétrico e com a devida análise de aumento de carga para o Projeto de Ampliação do CAIC – Centro Educacional Professor Cacildo Romagnani.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá fazer uma visita técnica ao local para levantamento das instalações elétricas [fonte de alimentação (como a rede pública), infraestrutura (eletrodutos, caixas), quadros de distribuição (onde a energia é distribuída para circuitos), dispositivos de proteção (disjuntores), fiação e cabeamento (condutores, cabos, fios) e dispositivos de controle e conexão (tomadas, interruptores, luminárias)] disponíveis na construção existente, para desenvolver o projeto de instalação elétrica, onde se dará a interligação entre o sistema existente e a ampliação da escola em questão.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá solicitar os arquivos disponíveis em PDF dos projetos complementares à Secretaria de Educação de Itajaí -SC, para auxiliar na visita técnica ao local e na elaboração dos novos projetos complementares.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá apresentar para análise técnica da fiscalização de obras, em um prazo de no máximo 30 dias após a assinatura do contrato, o projeto instalação elétrica acompanhado das devidas planilhas de cálculo, considerando os pontos de ampliação objeto desta licitação além do sistema elétrico já implantado no local.

Se na análise técnica, feita através do memorial de cálculo, ficar comprovada que a disponibilidade atual infraestrutura existente (fonte de alimentação, eletrodutos, caixas, quadros de distribuição, dispositivos de proteção, condutores, cabos, fios, tomadas, interruptores, luminárias) é incapaz de prover adequadamente a demanda para atender a ampliação objeto desta licitação, então deverão ser previstos em projeto, novo sistema de fornecimento elétrico que atenda a demanda da ampliação objeto desta licitação.

É de extrema importância que o devido dimensionamento do sistema elétrico entre o prédio existente e o prédio a ser construído, objeto desta licitação, preveja que nesta interligação, o aumento da carga elétrica, não venha diminuir a capacidade das áreas já contempladas pelo sistema elétrico existente.

O projeto de instalação elétrica na ampliação de um prédio existente deve contemplar a integração com a infraestrutura atual, a avaliação da capacidade de carga existente e todos os elementos de um projeto novo, sempre em conformidade com as normas brasileiras, principalmente a ABNT NBR 5410.

Levantamento detalhado: Um mapeamento completo da instalação elétrica existente, incluindo diagramas, localização de quadros, circuitos e cargas instaladas.

Compatibilidade: Garantir que o novo projeto se harmonize com a arquitetura e os sistemas existentes (hidráulico, térmico, etc.).

Memorial Descritivo e de Cálculo: Documentação detalhada dos critérios, parâmetros e soluções adotadas, incluindo cálculos de demanda, dimensionamento de condutores, dispositivos de proteção e sistemas de aterramento.

Plantas e Diagramas: Desenhos técnicos e plantas baixas detalhadas da nova instalação, mostrando a localização de pontos de energia, iluminação, tomadas, interruptores, e o trajeto da fiação e eletrodutos.

Capacidade de Carga: Verificar se a entrada de energia e o sistema de distribuição existentes suportam a demanda adicional. Pode ser necessário solicitar um aumento de carga à concessionária local.

Dimensionamento de Circuitos: Determinar e dimensionar os novos circuitos, garantindo que cada um tenha a capacidade necessária e dispositivos de proteção adequados, como disjuntores, contra sobrecargas e curtos-circuitos.

Dispositivos de Proteção: Instalação obrigatória de Dispositivos de Proteção a Corrente Diferencial-residual (DR) em áreas específicas (como banheiros e áreas externas) e Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS), conforme a NBR 5410.

Aterramento: Especificar e garantir um sistema de aterramento eficiente e seguro para todas as partes metálicas não energizadas e neutro da instalação.

Especificação de Materiais: Selecionar materiais e equipamentos de qualidade e certificados, como condutores com seção mínima de 1,5 mm² para iluminação e 2,5 mm² para tomadas, para garantir segurança e eficiência.

Conformidade com Normas: Todo o projeto deve estar em estrita conformidade com a ABNT NBR 5410 (instalações elétricas de baixa tensão) e a NR-10 (segurança em serviços com eletricidade).

Regulamentação Local: Atender a quaisquer regulamentos específicos da prefeitura local e da concessionária de energia (como a Resolução Normativa ANEEL N° 1.000).

Elaboração do "As-Built": Geração da documentação final do projeto, incluindo plantas baixas atualizadas com a localização exata de todos os pontos e equipamentos.

6.1.1. Iluminação

6.1.1.1. Luminárias

São previstos os seguintes tipos de luminárias, previstas para a utilização com lâmpadas tipo T8, nas potências especificadas. Poderão ainda ser utilizados outros tipos de luminárias/lâmpadas, desde que observada a modulação do forro, e a equivalência entre índices como luminância e eficiência luminosa/ energética:

- **Luminária de sobrepor 2x18W aletada (40un)**

Luminária 2 x 18 W – 120 cm (36W) Aleta 6500K Ourolux

Ref: 33663.001

- **Luminária de sobrepor tipo Plafonier 12W (12un)**

Painel Plafon LED 12W de Sobrepor Redondo 17cm, Bivolt, 6500k Branco Frio, Avant

Modelo N°: 767.451.372

6.1.1.2. Normas Técnicas Relacionadas

- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- ABNT NBR 5123, Relé fotelétrico e tomada para iluminação – Especificação e método de ensaio;
- ABNT NBR 5349, Cabos nus de cobre mole para fins elétricos – Especificação;
- ABNT NBR 5370, Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência;
- ABNT NBR 5382, Verificação de iluminância de interiores;
- ABNT NBR 5410, Instalações elétricas de baixa tensão;

- ABNT NBR 5413, Iluminância de interiores;
- ABNT NBR 5444, Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais;
- ABNT NBR 5461, Iluminação;
- ABNT NBR 5471, Condutores elétricos;
- ABNT NBR 5597, Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT – Requisitos;
- ABNT NBR 5598, Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos;
- ABNT NBR 5624, Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133 – Requisitos;
- ABNT NBR 6516, Starters – A descarga luminescente;
- ABNT NBR 6689, Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais;
- ABNT NBR 8133, Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca – Designação, dimensões e tolerâncias;
- ABNT NBR 9312, Receptáculo para lâmpadas fluorescentes e starters – Especificação;
- ABNT NBR 10898, Sistema de iluminação de emergência;
- ABNT NBR 11839, Dispositivo-fusíveis de baixa tensão para proteção de semicondutores – Especificação;
- ABNT NBR 11841, Dispositivo-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas autorizadas - Fusíveis com contatos tipo faca – Especificação;
- ABNT NBR 11848, Dispositivo-fusíveis de baixa tensão para uso por pessoas autorizadas - Fusíveis com contatos aparafusados – Especificação;
- ABNT NBR 11849, Dispositivo-fusíveis de baixa tensão para uso por pessoas autorizadas - Fusíveis com contatos cilíndricos – Especificação;
- ABNT NBR 12090, Chuveiros elétricos – Determinação da corrente de fuga – Método de ensaio;
- ABNT NBR 12483, Chuveiros elétricos – Padronização;
- ABNT NBR 14011, Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas – Requisitos;
- ABNT NBR 14012, Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas – Verificação da resistência ao desgaste ou remoção da marcação – Método de ensaio;
- ABNT NBR 14016, Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas – Determinação da corrente de fuga – Método de ensaio;
- ABNT NBR 14417, Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares – Requisitos gerais e de segurança;
- ABNT NBR 14418, Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares – Prescrições de desempenho;
- ABNT NBR 14671, Lâmpadas com filamento de tungstênio para uso doméstico e iluminação geral similar – Requisitos de desempenho.
- ABNT NBR IEC 60061-1, Bases de lâmpadas, porta-lâmpadas, bem como gabaritos para o controle de intercambialidade e segurança – Parte 1: Bases de lâmpadas;
- ABNT NBR IEC 60081, Lâmpadas fluorescentes tubulares para iluminação geral;
- ABNT NBR IEC 60238, Porta-lâmpadas de rosca Edison;

- ABNT NBR IEC 60269-3-1, Dispositivos-fusíveis de baixa tensão – Parte 3-1: Requisitos suplementares para dispositivos-fusíveis para uso por pessoas não qualificadas (dispositivos-fusíveis para uso principalmente doméstico e similares) – Seções I a IV;
- ABNT NBR IEC 60439-1, Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);
- ABNT NBR IEC 60439-2, Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 2: Requisitos particulares para linhas elétricas pré-fabricadas (sistemas de barramentos blindados);
- ABNT NBR IEC 60439-3, Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização – Quadros de distribuição;
- ABNT NBR IEC 60669-2-1, Interruptores para instalações elétricas fixas residenciais e similares – Parte 2-1: Requisitos particulares - Interruptores eletrônicos;
- ABNT NBR IEC 60884-2-2, Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Parte 2-2: Requisitos particulares para tomadas para aparelhos;
- ABNT NBR NM 243, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) ou isolados com composto termofixo elastomérico, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive – Inspeção e recebimento;
- ABNT NBR NM 244, Condutores e cabos isolados – Ensaio de centelhamento;
- ABNT NBR NM 247-1, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60227-1, MOD);
- ABNT NBR NM 247-2, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensão nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 2: Métodos de ensaios (IEC 60227-2, MOD);
- ABNT NBR NM 247-3, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD);
- ABNT NBR NM 247-5, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 5: Cabos flexíveis (cordões) (IEC 60227-5, MOD);
- ABNT NBR NM 287-1, Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60245-1, MOD);
- ABNT NBR NM 287-2, Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 2: Métodos de ensaios (IEC 60245-2 MOD);
- ABNT NBR NM 287-3, Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 3: Cabos isolados com borracha de silicone com trança, resistentes ao calor (IEC 60245-3 MOD);
- ABNT NBR NM 287-4, Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 4: Cordões e cabos flexíveis (IEC 60245-4:2004 MOD);
- ABNT NBR NM 60454-1, Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60454-1:1992, MOD);
- ABNT NBR NM 60454-2, Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos – Parte 2: Métodos de ensaio (IEC 60454-2:1992, MOD);

- ABNT NBR NM 60454-3, Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos – Parte 3: Especificações para materiais individuais - Folha 1: Filmes de PVC com adesivos sensíveis à pressão (IEC 60454-3-1:1998, M OD);
- ABNT NBR NM 60669-1, Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogos – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD);
- ABNT NBR NM 60884-1, Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60884-1:2006 MOD).

Normas internacionais:

- ASA – American Standard Association;
- IEC – International Electrical Commission;
- NEC – National Electric Code;
- NEMA – National Electrical Manufacturers Association;
- NFPA – National Fire Protection Association;
- VDE – Verbandes Deutscher Elektrote.

6.2. INSTALAÇÕES DE AR-CONDICIONADO

O devido empreendimento, objeto dessa licitação, não foi contemplado com o projeto de ar-condicionado e com a devida análise de aumento de carga para o projeto elétrico na Ampliação do CAIC – Centro Educacional Professor Cacildo Romagnani.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá fazer uma análise técnica no projeto de arquitetura (análise do projeto elétrico, análise do projeto elétrico estrutural, análise do projeto esgoto para drenagem das evaporadoras).

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá apresentar para análise técnica da fiscalização de obras, em um prazo de no máximo 30 dias após a assinatura do contrato, o projeto instalação de ar-condicionado acompanhado das devidas planilhas de cálculo, considerando os pontos de ampliação objeto desta licitação.

Se na análise técnica, feita através do memorial de cálculo, ficar comprovada que a disponibilidade atual infraestrutura existente (fonte de alimentação, eletrodutos, caixas, quadros de distribuição, dispositivos de proteção, condutores, cabos, fios, etc) é incapaz de prover adequadamente a demanda para atender a ampliação objeto desta licitação, então deverão ser previstos em projeto, novo sistema de fornecimento elétrico que atenda a demanda da ampliação objeto desta licitação.

Foi feita uma previsão, sem projeto, para o atendimento às condições de conforto nas salas de aula e biblioteca os seguintes aparelhos:

- Nas salas de aula: adoção de 03 (três) equipamentos de ar-condicionado tipo inverter com 24.000 BTU / sala;
- Na biblioteca: adoção de 03 (três) equipamentos de ar-condicionado tipo inverter com 24.000 BTU;
- Considerando 600 BTU/m², 600 BTU/pessoa e 6000 BTU/pc.

A instalação de um ar-condicionado envolve fixar a unidade interna (evaporadora), preparar a unidade externa (condensadora), conectar a tubulação de cobre (linha de líquido e sucção) e a drenagem, realizar a interligação elétrica entre as unidades e finalizar com a pressurização e teste do sistema. O processo segue etapas que garantem a correta funcionalidade e segurança do equipamento.

Marque o local na parede, considerando uma altura mínima de 2,20 m do piso acabado, para permitir a instalação da caixa de passagem e a saída do dreno.

Fixe o suporte na parede, garantindo que esteja nivelado.

Faça a perfuração na parede para a passagem da tubulação e do dreno.

Instale a condensadora em um local adequado, como uma plataforma técnica ou suportes, para evitar vibrações na estrutura do prédio.

Prepare a tubulação de cobre, que deve ser cortada nas medidas corretas, ter isolamento térmico aplicado, cabos de comunicação e fita de PVC.

Conecte as linhas de gás (líquido e sucção) entre as unidades.

Utilize as ferramentas adequadas para o tipo de gás do equipamento, como o R410A.

Faça o vácuo no sistema com uma bomba de vácuo para remover o ar e a umidade, garantindo o bom funcionamento e a eficiência do sistema.

Verifique se há vazamentos usando um detector de gás.

Realize a interligação elétrica entre as unidades, seguindo as especificações do projeto e a bitola correta dos cabos.

Use caixas de passagem para organizar e proteger os cabos e a tubulação.

Faça o acabamento interno, escondendo os cabos e a tubulação com eletrodutos, se necessário.

Ligue o sistema na tomada e teste o aquecimento e resfriamento para verificar se tudo está funcionando corretamente.

Realize a limpeza do local, deixando tudo em ordem após a conclusão do serviço.

Elaboração do "As-Built": Geração da documentação final do projeto, incluindo plantas baixas atualizadas com a localização exata de todos os pontos e equipamentos.

6.2.1. Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 10080, Instalações de ar-condicionado para salas de computadores – Procedimento;
- ABNT NBR 11215, Equipamentos unitários de ar-condicionado e bomba de calor - Determinação da capacidade de resfriamento e aquecimento – Método de ensaio;
- ABNT NBR 11829, Segurança de aparelhos eletrodomésticos e similares – Requisitos particulares para ventiladores – Especificação;
- ABNT NBR 14679, Sistemas de condicionamento de ar e ventilação – Execução de serviços de higienização;
- ABNT NBR 15627-1, Condensadores a ar remotos para refrigeração – Parte 1: Especificação, requisitos de desempenho e identificação;
- ABNT NBR 15627-2, Condensadores a ar remotos para refrigeração – Parte 2: Método de ensaio;
- ABNT NBR 15848, Sistemas de ar-condicionado e ventilação – Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI);
- ABNT NBR 16401-1, Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais unitários - Parte 1: Projetos das instalações;

- ABNT NBR 16401-2, Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais unitários - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;
- ABNT NBR 16401-3, Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais unitários - Parte 3: Qualidade do ar interior.

6.3. INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

O devido empreendimento, objeto dessa licitação, não foi contemplado com o projeto de lógica (cabeamento estruturado) e com a devida análise de aumento de pontos de uso para o Projeto de Ampliação do CAIC – Centro Educacional Professor Cacildo Romagnani.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá fazer uma visita técnica ao local para levantamento das instalações de lógica (cabos de rede, Racks, switches, roteadores, tomadas de rede, caixas de passagem, rack, etc) disponíveis na construção existente, para desenvolver o projeto de instalação de lógica, onde se dará a interligação entre o sistema existente e a ampliação da escola em questão.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá solicitar os arquivos disponíveis em PDF dos projetos complementares à Secretaria de Educação de Itajaí -SC, para auxiliar na visita técnica ao local e na elaboração dos novos projetos complementares.

A empresa vencedora da licitação em questão, deverá apresentar para análise técnica da fiscalização de obras, em um prazo de no máximo 30 dias após a assinatura do contrato, o projeto instalação de lógica acompanhado das devidas planilhas de cálculo, considerando os pontos de ampliação objeto desta licitação além do sistema lógico já implantado no local.

Se na análise técnica, feita através do memorial de cálculo, ficar comprovada que a disponibilidade atual infraestrutura existente (cabos de rede, Racks, switches, roteadores, tomadas de rede, caixas de passagem, rack, etc) é incapaz de prover adequadamente a demanda para atender a ampliação objeto desta licitação, então deverão ser previstos em projeto, novo sistema de fornecimento lógico que atenda a demanda da ampliação objeto desta licitação.

É de extrema importância que o devido dimensionamento do sistema lógico entre o prédio existente e o prédio a ser construído, objeto desta licitação, preveja que nesta interligação, o aumento de pontos lógicos, não venha diminuir a capacidade das áreas já contempladas pelo sistema lógico existente.

O projeto de cabeamento estruturado visa atender as necessidades de um serviço adequado de voz e dados para a edificação. São necessários 01 ponto de Lógica/Telefone em cada Sala de Aula e 07 pontos na Biblioteca utilizando tomadas RJ-45, incluindo os pontos destinados a telefones, e 04 pontos para acesso (AP-Access Point) para rede sem fio (WLAN – Wireless Local Área Network).

A execução de um projeto lógico na ampliação de um prédio envolve a expansão da infraestrutura de Tecnologia da Informação (TI) e redes, seguindo as fases de gestão de projetos: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e encerramento. O processo requer um memorial descritivo detalhado e a integração com a obra civil.

O processo de execução do projeto lógico segue uma metodologia estruturada para garantir que a nova infraestrutura seja robusta, segura e eficiente.

Antes da execução física, é crucial um planejamento que inclua:

Levantamento de Requisitos: Definição das necessidades de rede (velocidade, capacidade, segurança) para a área ampliada, considerando o uso atual e futuro.

Compatibilização com o Projeto Civil: Integração do projeto lógico (cabeamento estruturado, localização de racks, pontos de acesso) com os projetos arquitetônico, elétrico e hidrossanitário para evitar conflitos durante a obra.

Seleção de Equipamentos e Materiais: Escolha de cabos (metálicos ou fibra óptica, dependendo da necessidade), switches, roteadores, racks e demais componentes que atendam às normas técnicas (ABNT, EIA/TIA).

Definição do Cronograma: Alinhamento das atividades de TI com o cronograma geral da obra, minimizando interrupções nas operações existentes.

Esta é a fase de implementação, que ocorre em paralelo com as etapas de construção civil, como alvenaria e acabamentos:

Passagem de Eletrodutos e Infraestrutura: Instalação dos caminhos para o cabeamento (eletrodutos, canaletas, leitos) dentro das paredes, forros e pisos, antes que sejam fechados.

Lançamento do Cabeamento: Instalação física dos cabos de rede e fibra óptica. Deve-se garantir que o cabeamento seja protegido e siga as distâncias e raios de curvatura especificados nas normas.

Montagem de Racks e Data Centers (se aplicável): Instalação física dos gabinetes de telecomunicações (racks) em salas técnicas apropriadas, com as devidas condições de climatização e energia.

Terminação e Certificação: Conectorização dos cabos em tomadas e painéis de manobra (patch panels), seguida de testes rigorosos e certificação de toda a rede para garantir o desempenho e a ausência de falhas.

Instalação e Configuração de Equipamentos Ativos: Implementação de switches, roteadores, access points, servidores e sistemas de segurança eletrônica (câmeras, controle de acesso).

Integração com a Rede Existente: Conexão da nova infraestrutura com a rede do prédio original, garantindo a comunicação fluida e a expansão lógica do sistema, sem gargalos.

Testes de Conectividade e Desempenho: Verificação se todos os pontos de rede funcionam conforme o esperado e se a rede atinge os níveis de desempenho planejados.

Treinamento de Usuários: Capacitação da equipe que utilizará a nova infraestrutura.

Elaboração do "As-Built": Geração da documentação final do projeto, incluindo plantas baixas atualizadas com a localização exata de todos os pontos e equipamentos.

Termo de Aceitação Provisório e Definitivo: Formalização da entrega da obra e da infraestrutura de TI.

6.3.1 Materiais

6.3.1.1. Tubos e Conexões

Serão de PVC rígido antichama, rosqueáveis, com curvas e conexões pré-fabricadas.

6.3.1.2. Eletrocalhas

Tipo fechadas, com tampa, galvanizadas em chapa de aço 1010/1020 - 16 MSG.

6.3.1.3. Saídas e Tomadas

Serão utilizadas 4 tomadas RJ-45 Cat 5e uma para telefone e para lógica, de embutir, com espelho 4" x 2", os espelhos deverão ser da linha SIEMENS adotada para os acabamentos e as tomadas KRONE ou equivalente.

6.3.2. Ligações de Rede

Uma vez instalada a infraestrutura de Cabeamento Estruturado, fica a cargo do administrador da rede a instalação, configuração e manutenção da rede de computadores e telefonia. Como um exemplo da forma de instalação, sugere-se que, no armário de telecomunicações (rack), os ramais telefônicos provenientes do PABX sejam ligados na parte traseira do bloco.

6.3.3. Conexão com a Internet

Para estabelecer conexão com a Internet, é preciso que o serviço seja fornecido por empresas fornecedoras/provedoras de Internet. Atualmente, existem disponíveis diversos tipos de tecnologias de conexão com Internet, como por exemplo, conexão discada, ADSL, ADSL2, cable (a cabo), etc. Deverá ser consultado junto a direção da Escola ou a fiscalização da Secretaria de Educação de Itajaí na região quais tecnologias estão disponíveis e qual melhor se adapta ao local.

O administrador da rede é responsável por definir qual empresa fará a conexão e a forma como será feita. O administrador também tem total liberdade para definir como será feito o acesso pelos computadores dentro do edifício.

6.3.4. Segurança de Rede

Devem ser montados sistemas de segurança e proteção da rede. Sugere-se que o acesso à Internet seja feito através de servidor centralizado e sejam instalados: Firewall, Servidores de Proxy, Anti-Virus e Anti-Malware e outros necessários. Também devem ser criadas sub-redes virtuais para separação de computadores críticos de computadores de uso público.

6.3.5. Opcional: Wireless Access Point

Fica a critério da fiscalização da Secretaria de Obra, a decisão de instalar ou não um ponto de acesso de rede sem fio (Wireless Access Point). O Access Point (AP) deverá ser compatível com o padrão IEEE 802.11g com capacidade de transmissão de, no mínimo, 54Mbps.

O alcance do AP geralmente é maior que 15 metros, portanto, é necessário que o administrador da rede tome as devidas providências de segurança da rede.

A tecnologia wireless (sem fios) permite a conexão entre diferentes pontos sem a necessidade do uso de cabos - seja ele telefônico, coaxial ou ótico - por meio de equipamentos que usam radiocomunicação (comunicação via ondas de rádio) ou comunicação via infravermelho. Basicamente, esta tecnologia permite que sejam conectados à rede os

dispositivos móveis, tais como notebooks e laptops, e computadores que possuem interface de rede sem fio.

Os pontos de instalação dos Access Points estão definidos em projeto e preveem que sejam deixados um RJ-45 em nível alto (próximo ao teto, conforme detalhe do projeto). Mesmo que a opção seja a não instalação do AP, a tomada alta da sala de reuniões deverá ser instalada como previsão de aquisição do dispositivo em algum momento futuro.

6.3.6. Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 9886, Cabo telefônico interno CCI – Especificação;
- ABNT NBR 10488, Cabo telefônico com condutores estanhados, isolado com termoplástico e com núcleo protegido por capa APL –Especificação;
- ABNT NBR 10501, Cabo telefônico blindado para redes internas – Especificações;
- ABNT NBR 11789, Cabos para descida de antena, de formato plano, com isolamento extrudada de polietileno termoplástico – Especificação;
- ABNT NBR 12132, Cabos telefônicos – Ensaio de compressão – Método de ensaio;
- ABNT NBR 14088, Telecomunicação – Bloco terminal de rede interna – Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 14423, Cabos telefônicos – Terminal de acesso de rede (TAR) – Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 14424, Cabos telefônicos – Dispositivo de terminação de rede (DTR) – Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 14306, Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações – Projeto;
- ABNT NBR 14373, Estabilizadores de tensão de corrente alternada – Potência até 3 kVA/3 kW;
- ABNT NBR 14565, Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais;
- ABNT NBR 14662, Unidade de supervisão de corrente alternada (USCA), quadra de transferência automática (QTA) e quadro de serviços auxiliares (QSA) tipo 1 – Requisitos gerais para telecomunicações;
- ABNT NBR 14691, Sistemas de subdutos de polietileno para telecomunicações – Determinação das dimensões;
- ABNT NBR 14770, Cabos coaxiais rígidos com impedância de 75 Ω para redes de banda larga – Especificações;
- ABNT NBR 14702, Cabos coaxiais flexíveis com impedância de 75 Ω para redes de banda larga – Especificação;
- ABNT NBR 15142, Cabo telefônico isolado com termoplástico e núcleo protegido por capa APL, aplicado para transmissão de sinais em tecnologia xDSL;
- ABNT NBR 15149, Sistemas de subdutos de polietileno para telecomunicações – Verificação da resistência à tração de subdutos corrugados;
- ABNT NBR 15155-1, Sistemas de dutos de polietileno para telecomunicações – Parte 1: Dutos de parede lisa – Requisitos;
- ABNT NBR 15204, Conversor a semicondutor – Sistema de alimentação de e potência ininterrupta com saída em corrente alternada (nobreak) – Segurança e desempenho;
- ABNT NBR 15214, Rede de distribuição de energia elétrica – Compartilhamento de infraestrutura com redes de telecomunicações;

- ABNT NBR 15715, Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações – Requisitos;
- TB-47, Vocabulo de termos de telecomunicações.

7- Anexos

7.1. TABELA DE DIMENSÕES E ÁREAS

Áreas a Construir			
Quantidades	Ambientes	Dimensões Internas (m)	Áreas Úteis (m ²)
03	Salas de Aula (36 alunos)	5,90 x 9,45	167,27
01	Biblioteca (15 alunos)	5,90 x 9,45	55,76
02	W.C.'s (Masculino e Feminino)	3,90 x 5,90	46,02
01	Circulação coberta	-	144,99
01	Área de acesso	8,49 x 9,45	80,23
Total de Área Construída =			494,26
01	Pátio aberto	-	388,74
Área de Intervenção =			883,00

7.2. TABELA DE ESPECIFICAÇÕES DE LOUÇAS E METAIS

W.C's Masculino e Feminino	
Quantidades	Ambientes
06	Cuba de embutir oval cor branco gelo código L37 Deca ou equivalente
06	Torneira para lavatório de mesa bica baixa modelo Izy código 1193.C37 Deca ou equivalente
02	Dispencer de toalha linha Excellence código 7007 Melhoramentos ou equivalente
04	Saboneteira linha Excellence código 7009 Melhoramentos ou equivalente
06	Kit Completo Deca Bacia com Caixa Acoplada Ravena Branco
02	Assento elevado Mebuki para bacia Deca Ravena
02	Deca Bacia com Caixa Acoplada Ravena Branco
04	Barra de Apoio Conforto 80cm Aço Polido Deca código 2310.I.080.POL.N
04	Barra de Apoio Conforto 40cm Aço Polido Deca código 2310.I.040.POL.N
08	Dispenser De Papel Higiénico Inox De Até 400 Metros Proflux
01	Bebedouro purificador de coluna conjugado kromanox - Press Star Side 220V

7.3. TABELA DE ESQUADRIAS

PORTAS DE MADEIRA				
Código	Quantidades	Dimensões Internas (m)	Tipo	Ambiente
PM.01	04	0,80 x 2,10	Kits prontos de porta fabricadas 100% em WPC 45mm de espessura, com visor de vidro tipo Pormade, Perfihaus ou similar	Salas de Aula, Biblioteca W.C.'s Masc. e Fem.
PM.02	02	0,80 x 2,10	Kits prontos de porta fabricadas 100% em WPC com 45mm de espessura, tipo Pormade, Perfihaus ou similar	Salas de Aula, Biblioteca W.C.'s Masc. e Fem.
PORTAS DE VIDRO TEMPERADO				
PV.01	02	0,80 x 1,00	Porta de vidro temperado Blindex com furações e recortes já prontos de fábrica.	Divisórias W.C.'s Masc. e Feminino
PV.02	06	0,50 x 1,00	Porta de vidro temperado Blindex com furações e recortes já prontos de fábrica.	Divisórias W.C.'s Masc. e Feminino
PORTÃO DE FERRO				
PF.01	01	2 x 0,80 x 2,10	Porta em gradil de ferro redondo, com duas folhas de abrir, pintadas na cor azul escuro, com fechadura e batedores	Pátio/Reserv. De Música
Portão	01	3,10 x 2,10	Recuperação do portão de correr de acesso a via pública, com pintura, inclusão de fechadura e troca de rodízios	Área de Acesso / Via Pública

JANELAS DE VIDRO TEMPERADO OU LAMINADO				
Código	Quantidades	Dimensões Internas (m)	Tipo	Ambiente
JV.01	08	0,80 x 2,10	Janela de correr 02 folhas fixas e duas folhas móveis, em vidro canalado incolor temperado com espessura de 8mm	Salas de Aula e Biblioteca
JV.02	02	2,45 x 0,50	Janela maxim-ar em vidro canalado incolor temperado com espessura de 8mm	W.C.'s Masc. e Fem.

ALÇAPÃO DE ALUMÍNIO				
Código	Quantidades	Dimensões Internas (m)	Tipo	Ambiente
-	01	0,80 x 0,80	Alçapão em alumínio chapa xadrez pintado na cor do piso com caixilho e dobradiças e fechadura (0,80 x 0,80 m)	Pátio Escolar em frente aos W.C.'s
GUARDA CORPO				
-	01	44,63	Guarda corpo em aço inox conforme NBR 9050 para rampa de acesso	Área de Acesso
-	01	5,88	Guarda corpo em aço inox conforme NBR 9050 para rampa de acesso	Área de Acesso

7.3. TABELA DE GRANITOS

GRANITO				
Código	Quantidades	Dimensões Internas (m)	Tipo	Ambiente
-	02	0,55 x 1,86	Bancadas em granito cinza andorinha polido e=2cm, contendo frontão de 7cm (rodabanca; frontispício) adjacente as paredes, contendo três cubas ovais e três torneiras de fechamento automático além de sóculo de 10cm	W.C.'s Masc. e Fem.
-	08	2,05 x 0,17	Peitoril em granito Cinza Andorinha e=2cm polido	Salas de Aula e Biblioteca
-	08	2,50 x 0,17	Peitoril em granito Cinza Andorinha e=2cm polido	W.C.'s Masc. e Fem.
-	06	0,85 x 0,17	Soleira em granito Cinza Andorinha e=2cm polido	Salas de Aula, Biblioteca W.C.'s Masc. e Fem.

7.4. LISTAGEM DE DOCUMENTOS

DOCUMENTOS		
Nome do Arquivo	Tipo de Arquivo	Título
0651-ARQ-BAS-PavTérreo Cacildo Romagnani.R00	dwg	PROJETO GERAL DE ARQUITETURA -
0651-ARQ-BAS-PavTérreo Cacildo Romagnani.R00-F01-02	pdf	PLANTA BAIXA DEMOLIÇÃO E CONSTRUÇÃO DAS SALAS DE AULA / BIBLIOTECA / W.C.'S E CIRC.
0651-ARQ-BAS-PavTérreo Cacildo Romagnani.R00-F02-02	pdf	FACHADA, CORTES E DETALHES
0651-MDI-ARQ-CAIC-Centro Educacional Prof. Cacildo Romagnani.R00	pdf	MEMORIAL DESCRITIVO DE ARQUITETURA
0651-ORÇ-ARQ-PavTérreo Cacildo Romagnani.R00	pdf	ORÇAMENTO DA AMPLIAÇÃO DO CAIC - CENTRO EDUCACIONAL PROFESSOR CACILDO ROMAGNANI 2025
0651-CRN-ARQ-PavTérreo Cacildo Romagnani.R00	pdf	CRONOGRAMA DA AMPLIAÇÃO DO CAIC - CENTRO EDUCACIONAL PROFESSOR CACILDO ROMAGNANI 2025
0651-BDI-ARQ-PavTérreo Cacildo Romagnani.R00	pdf	DEMONSTRATIVO DO BDI DA AMPLIAÇÃO DO CAIC - CENTRO EDUCACIONAL PROFESSOR CACILDO ROMAGNANI 2025

PRODUTOS GRÁFICOS – ARQUITETURA – 75 páginas

Antônio Valter Miranda

Eng. Civil - CREA/SC 093.205-6

Matrícula: 1.770.104