

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:



CONSTRUÇÃO DA ESCOLA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE (EMESP) 10 SALAS



SUMÁRIO

<u>1</u>	<u>INTRODUÇÃO</u>	<u>1</u>
1.1	IMPLANTAÇÃO	1
<u>2</u>	<u>ARQUITETURA</u>	<u>4</u>
2.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	4
2.2	PARÂMETROS DE IMPLANTAÇÃO	4
2.3	PARÂMETROS FUNCIONAIS E ESTÉTICOS	6
2.4	ESPAÇOS DEFINIDOS E DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES.....	7
2.5	ACESSIBILIDADE.....	9
2.6	REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	9
2.7	ELEMENTOS CONSTRUTIVOS ARQUITETÔNICOS	10
2.7.1	Forro	10
2.7.2	Esquadrias	10
2.7.3	Impermeabilizações	12
2.7.4	Acabamentos / Revestimentos	13
2.7.5	Louças	17
2.7.6	Metais / Plásticos	17
2.7.7	Bancadas e Prateleiras em granito.....	17
2.7.8	Elementos Metálicos	17
2.7.9	Paisagismo e Áreas Externas.....	18
<u>3</u>	<u>O SISTEMA PVC CONCRETO</u>	<u>20</u>
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO PVC CONCRETO.....	20
3.1.1	Paredes de concreto PVC.....	20
3.1.2	Características dos materiais e Dimensões dos componentes.....	20
3.2	AMPLIAÇÕES E ADEQUAÇÕES	24
3.3	VIDA ÚTIL DO PROJETO	24
<u>4</u>	<u>ELEMENTOS CONSTRUTIVOS</u>	<u>25</u>
4.1	FUNDAÇÃO.....	25
4.1.1	Fundação do tipo radier.....	25
4.2	SISTEMA ESTRUTURAL.....	27
4.2.1	Estrutura metálica.....	27

4.3	<u>VEDAÇÃO INTERNA E EXTERNA.....</u>	28
4.3.1	Montagem dos painéis concreto PVC	28
4.3.2	Concretagem	32
4.4	<u>ESTRUTURA DE COBERTURA METÁLICA.....</u>	34
4.4.1	LIGAÇÕES DA ESTRUTURA METÁLICA	34
4.5	<u>COBERTURAS</u>	35
4.5.1	Cobertura com isolamento termo-acústico	35
4.5.2	Cobertura na platibanda, pátio coberto, passarela e empenas	44
5	<u>HIDRÁULICA.....</u>	46
5.1	<u>INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA.....</u>	46
5.1.1	Sistema de Abastecimento	46
5.1.2	Ramal Predial	46
5.1.3	Reservatório	46
5.1.4	Materiais e processo executivo	47
5.1.4.1	<i>Generalidades.....</i>	47
5.1.4.2	<i>Tubulações Embutidas</i>	47
5.1.4.3	<i>Tubulações Aéreas.....</i>	47
5.1.4.4	<i>Tubulações Enterradas.....</i>	47
5.1.4.5	<i>Materiais.....</i>	47
5.1.4.6	<i>Meios de Ligação.....</i>	48
5.1.4.7	<i>Testes em Tubulação</i>	48
5.1.4.8	<i>Limpeza e desinfecção</i>	48
5.1.4.9	<i>Disposições construtivas</i>	49
5.1.4.10	<i>Altura dos Pontos Hidráulicos</i>	49
5.1.5	Normas Técnicas relacionadas.....	50
5.2	<u>INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS</u>	51
5.2.1	Materiais e Processo Executivo.....	51
5.2.1.1	<i>Generalidades.....</i>	51
5.2.1.2	<i>Materiais.....</i>	51
5.2.1.3	<i>Calhas</i>	51
5.2.1.4	<i>Condutores Horizontais e Verticais</i>	52
5.2.1.5	<i>Tubulações Aéreas.....</i>	52
5.2.1.6	<i>Tubulações Enterradas.....</i>	52
5.2.1.7	<i>Disposições construtivas</i>	52
5.2.2	Normas Técnicas Relacionadas.....	53
5.3	<u>INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO</u>	54

5.3.1	Subsistema de Coleta e Transporte	54
5.3.2	Subsistema de Ventilação	54
5.3.3	Materiais e processo executivo	55
5.3.3.1	<i>Generalidades.....</i>	55
5.3.3.2	<i>Tubulações Embutidas</i>	55
5.3.3.3	<i>Tubulações Aéreas.....</i>	55
5.3.3.4	<i>Tubulações Enterradas.....</i>	55
5.3.3.5	<i>Materiais.....</i>	55
5.3.3.6	<i>Meios de Ligação.....</i>	56
5.3.3.7	<i>Testes em Tubulação</i>	56
5.3.3.8	<i>Disposições construtivas</i>	56
5.3.4	Solução Individual de Destinação de Esgotos Sanitários.....	57
5.3.5	Normas Técnicas Relacionadas.....	57
5.4	<u>SISTEMAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO.....</u>	59
5.4.1	Materiais e Processo Executivo.....	59
5.4.1.1	<i>Generalidades.....</i>	59
5.4.1.2	<i>Sistema de Combate por Água sob Comando.....</i>	59
5.4.1.3	<i>Bombas</i>	60
5.4.1.4	<i>Sistema de Combate por Extintores.....</i>	60
5.4.1.5	<i>Sistema de Sinalização de Emergência e Rota de Fuga</i>	61
5.4.1.6	<i>Normas Técnicas Relacionadas.....</i>	61
6	<u>ELÉTRICO</u>	62
6.1	<u>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</u>	62
6.1.1	Materiais e Processo Executivo.....	62
6.1.1.1	<i>Generalidades.....</i>	62
6.1.1.2	<i>Caixas de Derivação.....</i>	62
6.1.1.3	<i>Caixas de Passagem.....</i>	62
6.1.1.4	<i>Eletrodutos e Canaletas</i>	63
6.1.1.5	<i>Fios e Cabos.....</i>	63
6.1.1.6	<i>Disjuntores</i>	64
6.1.1.7	<i>Quadros Elétricos</i>	64
6.1.1.8	<i>Interruptores e Tomadas</i>	64
6.1.1.9	<i>Luminárias.....</i>	64
6.1.1.10	<i>Disposições construtivas</i>	65
6.1.2	Normas Técnicas Relacionadas.....	65
6.2	<u>INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO.....</u>	68
6.2.1	Materiais e Processo Executivo.....	68
6.2.1.1	<i>Generalidades.....</i>	68
6.2.1.2	<i>Condensadoras.....</i>	68
6.2.1.3	<i>Tubulação Frigorígena.....</i>	68
6.2.1.4	<i>Evaporadores.....</i>	68
6.2.1.5	<i>Disposições construtivas</i>	68

6.2.2	Normas Técnicas Relacionadas.....	69
6.3	<u>INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO</u>	<u>70</u>
6.3.1	 Materiais e Processo Executivo.....	71
6.3.1.1	Generalidades.....	71
6.3.1.2	Eletrocalhas	71
6.3.1.3	Saídas e Tomadas.....	71
6.3.2	Ligações de Rede	72
6.3.3	Conexão com a Internet	72
6.3.4	Segurança de Rede.....	72
6.3.5	Wi-fi Access Point.....	72
6.3.6	Ligações de TV.....	73
6.3.7	Normas Técnicas Relacionadas.....	73
6.4	<u>INSTALAÇÕES DE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS</u>	
	<u>ATMOSFÉRICAS</u>	<u>75</u>
6.4.1	 Materiais e Processo Executivo.....	75
6.4.1.1	Generalidades.....	75
6.4.1.2	Materiais.....	75
6.4.1.3	Captores Tipo Franklin	75
6.4.1.4	Terminais Aéreos.....	75
6.4.1.5	Mastros	75
6.4.1.6	Gaiola de Faraday	75
6.4.1.7	Disposições construtivas	76
6.4.2	Normas Técnicas Relacionadas.....	76
7	<u>ANEXOS.....</u>	<u>77</u>
7.1	Tabela de Dimensões e Áreas Úteis.....	77
7.2	TABELA DE ESPECIFICAÇÕES DE LOUÇAS.....	79
7.3	TABELA DE ESPECIFICAÇÕES DE METAIS	80
7.4	TABELA DE ESPECIFICAÇÕES DE ACESSÓRIOS.....	81
7.5	TABELA DE ESQUADRIAS – MADEIRA.....	82
7.6	TABELA DE ESQUADRIAS – VIDRO	84
7.7	TABELA DE ESQUADRIAS – ALUMÍNIO	85



1 INTRODUÇÃO

1.1 IMPLANTAÇÃO

O presente memorial descritivo se destina à orientação para a construção da ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS, a ser implantada no município de SÃO PEDRO DA ALDEIA - RJ.

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

Foi considerada como ideal, para a ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS, a implantação com área construída, referente a **973,11 m²** em terreno regular, cuja área total é de 2757,59 m².

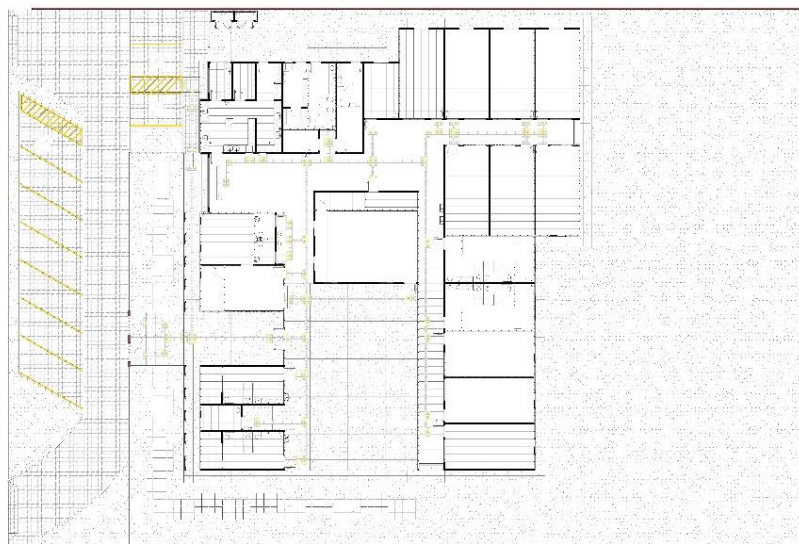


FIGURA 1 – Planta Baixa de Implantação – Geral

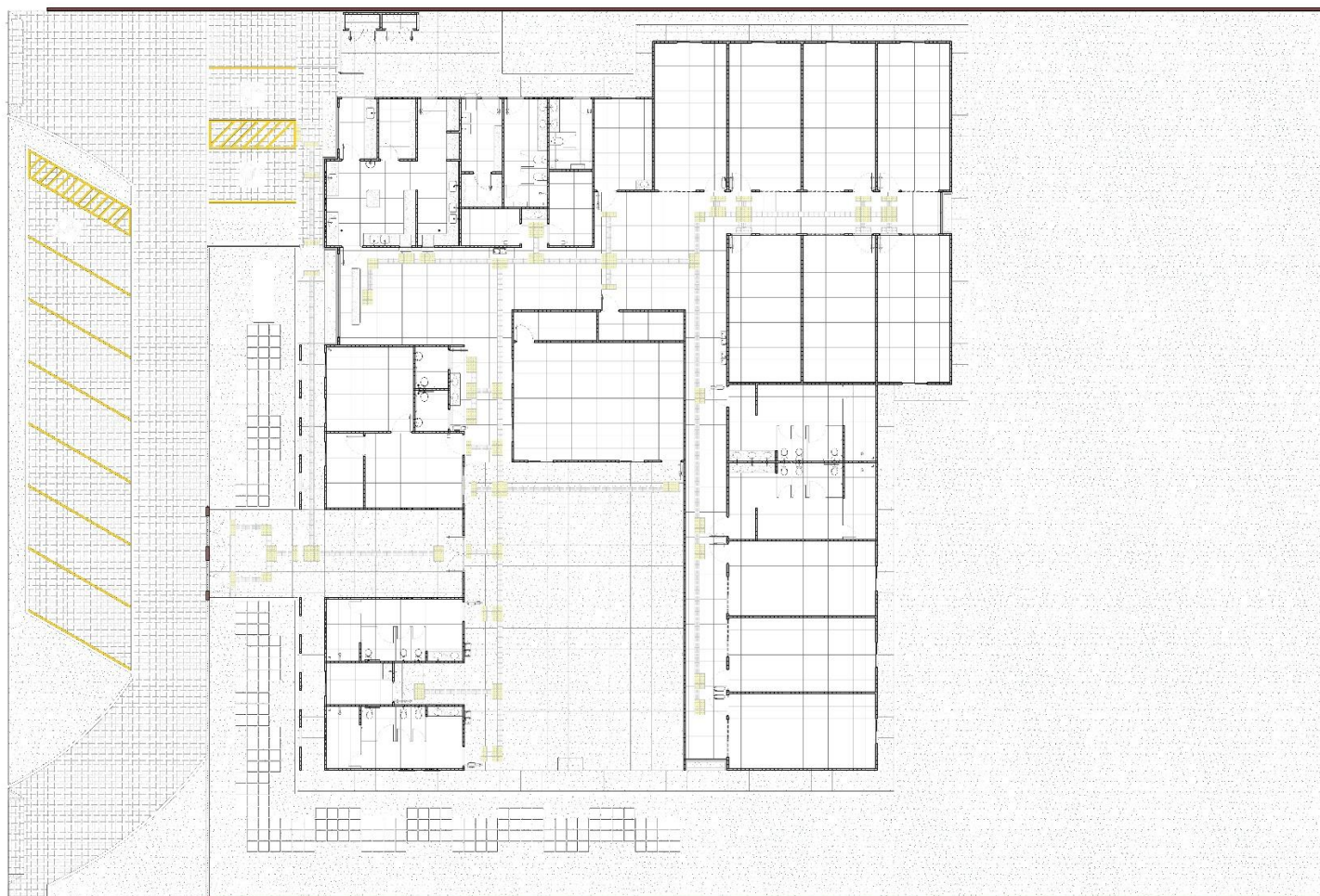


FIGURA 2 – Planta Baixa de Implantação – Geral (Ampliada)



O presente projeto será subdividido em quatro setores: Setor 1 - Administrativo, Setor 2 - Serviço, Setor 3 - Pedagógicos, Setor 4 – Circulação e áreas comuns.



FIGURA 3 – Setorização – Roxo: Administrativo / Amarelo: Serviço / Azul: Educacional / Vermelho: Circulação e áreas comuns



2 ARQUITETURA

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS tem capacidade de atendimento de até 376 crianças, em dois turnos (matutino e vespertino) ou 188 crianças em período integral. A proposta básica refere-se a uma edificação simples e racionalizada, atendendo aos critérios básicos para o funcionamento das atividades realizadas. O empreendimento é formado por 1 bloco único, contendo áreas externas de circulação, empraçamento e serviços.

Na área externa à edificação temos um pequeno estacionamento à direita do acesso principal, com duas vagas preferenciais e a área de carga e descarga. Um outro estacionamento maior também foi pensado onde atende 6 vagas comuns e uma vaga preferencial. Os dois estacionamentos estão conectados ao acesso e circulação de veículos e pedestres, que possui também uma grande área permeável entre o mesmo e a via pública.

O setor administrativo fica concentrado próximo ao acesso principal da edificação, onde estão os ambientes administração, sala dos professores e almoxarifado, os ambientes do setor de serviço estão distribuídos pela edificação, enquanto o setor educacional está mais concentrado na parte posterior da edificação. O setor de circulação e áreas comuns compreendem toda a circulação interna da edificação e áreas como o pátio coberto e o refeitório. O acabamento predominante da edificação é composto por revestimento cerâmico e as paredes pelo pvc aparente, com exceção de algumas paredes que possuem revestimento faixas de pinturas, como as paredes externas que possuem faixa de pintura na cor verde claro, e a circulação interna possui faixa de pintura na cor azul França, além dos sanitários e vestiário que possuem faixa de pintura nas cores vermelha e azul. O piso do pátio coberto e da circulação externa é composto por granilite.

A cobertura da edificação é composta por telhas metálicas termoacústica, com exceção do hall de entrada onde a cobertura é feita com telhas translúcidas de policarbonato. O pátio coberto é o único ambiente interno da edificação que não possui forro, o mesmo possui a estrutura metálica da coberta aparente. O restante da edificação possui forro de lã de vidro em ambientes secos, e forro de pvc nos ambientes molhados. As vedações da edificação são em PVC + concreto, com exceção dos muros nos limites do terreno que são em alvenaria convencional. Por se tratar de uma técnica construtiva inovadora, necessita de mão-de-obra especializada.

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 e etc.
- **Localização do terreno:** privilegiar localização próxima à 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 e iluminação natural adequadas nos ambientes.
- **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, no tocante aos aspectos de fundações e de 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 dinâmica de utilização do edifício quanto à minimização da carga térmica e conseqüente redução do consumo de energia elétrica. A correta orientação deve levar em conta o direcionamento dos ventos favoráveis, considerando-se a temperatura média no verão e inverno, característica 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 básicas de uma Escola de médio porte.
- **Volumetria do bloco** – derivada do dimensionamento dos ambientes e da tipologia de coberturas 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. Os conjuntos funcionais do edifício são compostos por: salas de aula, ambientes administrativos, refeitório, pátio coberto e serviço.
- **Layout** – o dimensionamento dos ambientes internos foi realizado levando-se em consideração os equipamentos e mobiliário adequados ao bom funcionamento do Centro.
- **Tipologia das coberturas** – foi adotada solução simples de telhado em duas águas, com estruturas metálicas, de fácil execução em consonância com o sistema construtivo adotado.
- **Esquadrias** – foram dimensionadas levando em consideração os requisitos mínimos de iluminação e ventilação natural. O posicionamento das janelas viabiliza uma ventilação cruzada nos ambientes, gerando, assim um conforto térmico nos ambientes internos e externos do complexo.
- **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** – as cores escolhidas foram baseadas no estudo da colorimetria para escolas. O azul e verde nas circulações foram adotados por serem cores cuja função é favorecer e facilitar a concentração dos alunos, além de favorecer a interação entre as pessoas. O vermelho utilizado na parte interna da fachada possui a função de promover um maior dinamismo e energia no ambiente.
- **Especificações das louças e metais** – para a especificação destes foi considerada a tradição, a facilidade de instalação/uso e a existência dos mesmos em várias regiões do país. Foram observadas as características físicas, durabilidade, racionalidade construtiva e facilidade de manutenção.



2.4 ESPAÇOS DEFINIDOS E DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES

A ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS é composto por 4 setores, concentrados em um único bloco de edificação. Cada setores são compostos pelos seguintes ambientes:

SETOR ADMINISTRATIVO

Administração
Almoxarifado
Sala dos professores

SETOR DE SERVIÇO

Copa dos funcionários
Cozinha
Depósito
Despensa
DML
Gás
Lixo
Higienização
Lavanderia
Lavanderia
S.E.E
S.T.I
Sanitário adulto PNE masc. e fem.
Sanitários infantis fem. 01 e 02
Sanitários infantis masc. 01 e 02
Triagem e lavagem
Vestiário fem.
Vestiário masc.
Área de troca 01 e 02

SETOR EDUCACIONAL

Salas de aula 01 a 10
Multiuso e informática

CIRCULAÇÃO E ÁREAS COMUNS

Circulação 01
Circulação 02
Hall de entrada
Pátio coberto
Refeitório

ÁREA EXTERNA

Acesso de serviço



Carga e descarga
Circulação externa
Circulação pedestres / veículos
Estacionamento 01
Estacionamento 02
Jardim 01
Jardim 02
Jardim 03
Jardim externo 01
Jardim externo 02
Jardim externo 03
Jardim externo 04
Mastro para bandeira
Varal
Área de serviço descoberta



2.5 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, as rampas de acesso, até 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 prevê:

- **Rampa** de acesso, que deve adequar-se à topografia do terreno escolhido.
- **Piso tátil** direcional e de alerta perceptível por pessoas com deficiência visual.
- **Sanitários** (feminino e masculino) para pessoas com necessidades especiais (P.C.D.).

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.

2.6 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- ABNT NBR 9050, *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*.



2.7 ELEMENTOS CONSTRUTIVOS ARQUITETÔNICOS

2.7.1 Forro

2.7.1.1 Forro PVC

2.7.1.1.1 Características dos materiais e Dimensões dos componentes

Também para a construção da ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS, no município de SÃO PEDRO DA ALDEIA - RJ, será utilizado forro extrudado em perfis de PVC rígido, lineares, impermeáveis, na cor branca, uniforme (ABNT NBR 14293); superfície lisa, canelada ou frisada; com brilho, com larguras de 200 mm e espessuras de 8mm. Sistema de sustentação constituído por pendurais, estrutura de sustentação metálica, acessórios de fixação e arremates de acabamento.

Componentes utilizados pelo forro:

- Cantoneiras.
- Regulador.
- Tirante.
- Forro liso 20 mm e espessura de 8 mm.
- Parafuso e Buchas S – 8.

2.7.1.1.2 Sequência de execução/Interface com os demais elementos construtivos

- 2.7.1.1.2.1 A instalação do forro será executada através de perfis metálicos que serão fixados na estrutura metálica da cobertura externamente.
- 2.7.1.1.2.2 Deve-se inicialmente determinar o pé direito e iniciar a marcação do nivelamento do forro.
- 2.7.1.1.2.3 Deve aplicar uma cantoneira no encontro do forro com as paredes externas para fazer o acabamento das mesmas.
- 2.7.1.1.2.4 Concluído a montagem da estrutura de sustentação do forro, deve-se iniciar a colocação das placas de PVC, aplicando arrebites em todas as placas, com a finalidade de evitar que as mesmas soltem-se com a ação do vento.
- 2.7.1.1.2.5 As luminárias deverão ser fixadas em pendurais independentes fixados na estrutura primária do forro.

2.7.1.1.3 Referências Normativas

- ABNT NBR 14371-, Forro de PVC – Rígido para instalação.
- ABNT NBR 14285 – *Perfis de PVC*.

2.7.2 Esquadrias

2.7.2.1 Portas e Janelas de alumínio

2.7.2.1.1 Características dos materiais e Dimensões dos componentes

Na ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS, no município de SÃO PEDRO DA ALDEIA - RJ serão utilizadas esquadrias de alumínio (Portas, janelas, caixilhos, perfis, básculas) serão anodizados na cor natural, fixadas na estrutura do PVC, conforme projetos.



Os perfis de alumínio serão “Série 25”, os vidros deverão ser liso comum liso incolor, espessura mínima 6mm.

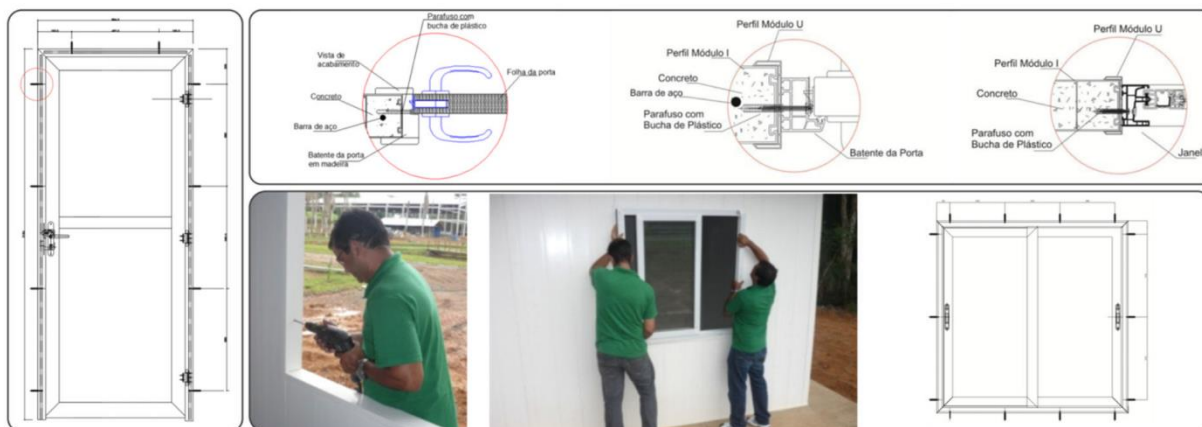
2.7.2.1.2 Sequência de execução/Interface com os demais elementos construtivos

2.7.2.1.2.1 Deve-se haver cuidado especial para que as amarrações não sofram qualquer deformação, quando parafusadas aos chumbadores ou contra marcos.

2.7.2.1.2.2 Deverá assegurar à esquadria estanqueidade absoluta, características que será fiscalizada.

Detalhamento de fixação das portas e janelas

- A fixação é feita através de buchas plásticas com parafusos e espuma de PU expandido se necessário.
- Na vedação das esquadrias (portas e janelas) será utilizado selante elastomérico a base de poliuretano Np1 da Basf.



2.7.2.1.3 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.

2.7.2.2 Portas de Madeira

2.7.2.2.1 Características e Dimensões do Material:

♣ **Madeira**

- ▲ Deverá ser utilizada madeira de lei, sem nós ou fendas, não ardida, isenta de carunchos ou brocas. A madeira deve estar bem seca. As folhas de porta deverão ser executadas em madeira compensada de 35 mm, com enchimento sarrafeado, semi-ôca, revestidas com compensado de 3 mm em ambas as faces.



- ▲ Os marcos e alisares (largura 8cm) deverão ser fixados por intermédio de parafusos, sendo no mínimo 8 parafusos por marco.

♣ Ferragens

- ▲ As ferragens deverão ser de latão ou em liga de: alumínio, cobre, magnésio e zinco, com partes de aço. O acabamento deverá ser cromado. As dobradiças devem suportar com folga o peso das portas e o regime de trabalho que venham a ser submetidas. Os cilindros das fechaduras deverão ser do tipo monobloco. 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 no lado interno.

2.7.2.2.2 Seqüência de execução

Antes dos elementos de madeira receberem pintura esmalte, estes deverão ser lixados e receber no mínimo duas demãos de selante, intercaladas com lixamento e polimento, até possuírem as superfícies lisas e isentas de asperezas.

2.7.2.2.3 Normas Técnicas relacionadas

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

2.7.3 Impermeabilizações

2.7.3.1 **Manta Asfáltica**

2.7.3.1.1 Caracterização e Dimensões do Material

- Manta asfáltica composta de asfalto fisicamente modificado e polímeros (plastoméricos PL / elastoméricos EL), estruturada com não-tecido de filamentos contínuos de poliéster previamente estabilizado.
- Bobinas de 0,32 m (largura) x 10 m (comprimento) x 3mm (espessura);
- Modelo de Referência: Viapol Baldrame 3mm.

2.7.3.1.2 Seqüência de execução

- 2.7.3.1.2.1 Aplicar a manta asfáltica com auxílio de maçarico fazendo a aderência da manta ao primer, conforme orientação do fabricante.
- 2.7.3.1.2.2 Executar as emendas deixando-se sobreposição de 10cm e a adesão deve ser feita com maçarico.
- 2.7.3.1.2.3 Fazer o biselamento das extremidades da manta com colher de pedreiro aquecida. Arremates de batentes, pilares e muretas devem ser efetuados.

2.7.3.1.3 Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

- 2.7.3.1.3.1 A manta de impermeabilização deve cobrir toda a superfície de



encontro do elemento estrutural, baldrame, com a alvenaria de vedação. O arremate deve ser feito, dobrando-se a manta sobre o elemento estrutural e fixado com auxílio de maçarico.

2.7.3.1.4 Normas Técnicas relacionadas

- _ ABNT NBR 9575 - Impermeabilização - Seleção e projeto.
- _ ABNT NBR 9574 - Execução de impermeabilização – Procedimento.
- _ ABNT NBR 15352 - Mantas termoplásticas de polietileno de alta densidade (PEAD) e de polietileno linear (PEBDL) para impermeabilização.
- _ ABNT NBR 9685 - Emulsão asfáltica para impermeabilização.

2.7.4 **Acabamentos / Revestimentos**

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

2.7.4.1 **Pintura de Superfícies Metálicas**

2.7.4.1.1 Características e Dimensões do Material

As superfícies metálicas receberão pintura a base de esmalte sintético conforme especificado em projeto e quadro abaixo.

Material: Tinta esmalte sintético.

Qualidade: de primeira linha.

Cor: Conforme indicado em projeto.

2.7.4.1.2 Sequência de execução

- 2.7.4.1.3 Aplicar Pintura de base com primer: Kromik Metal Primer 74 ou equivalente Pintura de acabamento.
- 2.7.4.1.4 Número de demãos: tantas demãos, quantas forem necessárias para um acabamento perfeito, no mínimo duas.
- 2.7.4.1.5 Deverá ser rigorosamente observado o intervalo entre duas demãos subsequentes indicados pelo fabricante do produto.
- 2.7.4.1.6 Deverão ser observadas as especificações constantes no projeto estrutural metálico de referência.

2.7.4.1.7 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.*

2.7.4.2 **Paredes externas – Pintura especial sobre PVC**

2.7.4.2.1 Características e Dimensões do Material

Revestimento com pintura, para áreas externas, na cor indicada no projeto,



conforme especificações no mesmo.

2.7.4.2.2 Seqüência de execução

Para a preparação das paredes de PVC para recebimento de revestimento com pintura, serão seguidos os seguintes passos:

- 2.7.4.2.2.1 Lixar a área a ser revestida com lixa d'água P230, para fosquear o PVC.
- 2.7.4.2.2.2 Remover o pó do lixamento com uma estopa.
- 2.7.4.2.2.3 Aplicar como promotor de aderência a Resina Acrílica Concentrada base solvente.
- 2.7.4.2.2.4 Aplicar a Tinta (ver especificação dos fabricantes), com rolo específico ou pistola de pintura conforme indicação do fabricante do produto.

2.7.4.3 **Piso em porcelanato 60x60 cm**

2.7.4.3.1 Caracterização e Dimensões do Material

- Pavimentação em piso cerâmico PEI-5;
- Revestimento em porcelanato 60 x 60cm, cinza balance cimento, ou similar, do piso até a altura de 1,20m na cozinha.
- Modelo de Referência: Marca: Pamesa; Modelo: Balance cimento ACT 60 x 60 cm.
- Será utilizado rejuntamento epóxi cinza platina com especificação indicada pelo modelo referência.
- Comprimento 60 cm x Largura 60 cm.

2.7.4.3.2 Seqüência de execução

- 2.7.4.3.2.1 O piso será revestido em porcelanato (60 x 60)cm cinza cimento PEI-05, assentada com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica.
- 2.7.4.3.2.2 Serão posicionados espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pelo modelo referência.
- 2.7.4.3.2.3 Será utilizado rejuntamento epóxi cinza platina com dimensão indicada pelo modelo referência.

2.7.4.3.3 Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

As peças em porcelanato serão assentadas com argamassa industrial adequada para o assentamento de porcelanato, sobre contrapiso de concreto.

2.7.4.3.4 Normas Técnicas relacionadas

- _ ABNT NBR 9817, Execução de piso com revestimento em porcelanato – Procedimento;
- _ ABNT NBR 13816, *Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia*;
- _ ABNT NBR 13817, *Placas cerâmicas para revestimento – Classificação*;
- _ ABNT NBR 13818, *Placas cerâmicas para revestimento – Especificação e métodos de ensaios*.



2.7.4.4 Piso Contínuo em Granilite

2.7.4.4.1 Caracterização e Dimensões do Material

- Piso contínuo em granilite com 1cm de espessura (juntas plásticas niveladas), cor branca;
- Placas de: 1,0m (comprimento) x 1,0m (largura) x 1cm (altura).

2.7.4.4.2 Seqüência de execução

- 2.7.4.4.2.1 Revestimento monolítico proporciona melhor assepsia que pisos em placas, pois não necessita de rejunte. Possui ótima resistência aos esforços leves e médios, garantindo maior durabilidade, higiene, segurança e acabamento estético.
- 2.7.4.4.2.2 Deve ser aplicada sobre base de argamassa de regularização (traço 1:3, cimento e areia), de espessura mínima de 2 cm;
- 2.7.4.4.2.3 Pode ser aplicado sobre o concreto ainda fresco (úmido sobre úmido) ou ainda sobre um concreto curado (úmido sobre seco). No sistema úmido sobre seco, recomenda-se utilizar processos mecânicos (fresagem) e químicos (adesivos) para garantir uma perfeita ponte de aderência.
- 2.7.4.4.2.4 O polimento é dado com passagem de politrizes planetárias dotadas de pedras de esmeril que proporcionam um acabamento superficial liso.

2.7.4.4.3 Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

Deverá ser feito apicoamento e lavagem da laje de contrapiso.

2.7.4.5 Piso em Cimento desempenado

2.7.4.5.1 Caracterização e Dimensões do Material

- Pavimentação em cimento desempenado, com argamassa de cimento e areia; com 3cm de espessura e acabamento camurçado;
- Placas de: aproximadamente 1,00m (comprimento) x 1,00m (largura) x 3cm (altura).

2.7.4.5.2 Seqüência de execução:

- 2.7.4.5.2.1 Serão executados pisos cimentados com 3cm de espessura de cimento e areia, traço 1:3, acabamento camurçado, sobre piso de concreto com 7 cm de espessura.
- 2.7.4.5.2.2 Os pisos levarão juntas de dilatação com perfis retos e alinhados, distanciadas a cada 1,00m.
- 2.7.4.5.2.3 Deve ser previsto um traço ou a adição de aditivos ao cimentado que resultem em um acabamento liso e pouco poroso.
- 2.7.4.5.2.4 Deve ser considerada declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de escoamento de água. A superfície final deve ser desempenada.

2.7.4.5.3 Normas Técnicas relacionadas

_ ABNT NBR 12255:1990 – *Execução e utilização de passeios públicos.*



2.7.4.6 Piso em Blocos Intertravados de Concreto

2.7.4.6.1 Caracterização e Dimensões do Material

Trata-se de blocos de concreto pré-fabricados, assentados sobre um colchão de areia, travados por meio de contenção lateral e atrito entre as peças. Permitem manutenção sem necessidade de quebrar o calçamento para a execução da obra.

- Piso em blocos retangulares de concreto de 10x10x20 cm, cor natural;
- Modelo de Referência: Multipaver® - RETANGULAR - MP0410.
- Dimensões: Largura:10 cm; Altura: 10cm; Comprimento: 20cm.

2.7.4.6.2 Seqüência de execução

2.7.4.6.2.1 Os blocos serão assentados sobre camada de areia, sem rejunte para permitir infiltração das águas.

2.7.4.6.3 Normas Técnicas relacionadas

- _ ABNT NBR 15805: 2010 - *Placa de concreto para piso - Requisitos e métodos de ensaios*;
- _ ABNT NBR 9781:1987 - *Peças de concreto para pavimentação - Especificação*;
- _ ABNT NBR 9780:1987 - *Peças de concreto para pavimentação - Determinação da resistência à compressão*.

2.7.4.7 Piso Tátil – Direcional e de Alerta

2.7.4.7.1 Caracterização e Dimensões do Material

- Piso Tátil Direcional e de Alerta emborrachado,
- Pisos em placas emborrachadas, de assentamento com cola, indicados para aplicação em áreas internas e externas.
- Dimensões: Placas de dimensões (250 x 250)mm.

2.7.4.7.2 Seqüência de execução

2.7.4.7.2.1 Áreas internas e externas - pisos de borracha assentado com cola: o contra piso deve ser feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, nivelado, desempenado e rústico.

2.7.4.7.2.1.1 Efetuar excelente limpeza com vassoura e água e molhar o contra-piso com água e cola branca.

2.7.4.7.2.1.2 A cola de assentamento deve ser específica para o fim a que se destina.

2.7.4.7.2.1.3 Assentar o piso batendo com martelo de borracha (ou batedor de madeira) até o piso atingir a posição desejada e o perfeito nivelamento com o piso adjacente.



2.7.4.7.3 Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

Não deve haver desnível com relação ao piso adjacente, exceto aquele existente no próprio relevo.

2.7.5 Louças

Visando facilitar a aquisição e futuras substituições das bacias sanitárias, das cubas e dos lavatórios, adotou-se todas as louças da escola na cor branca.

2.7.6 Metais / Plásticos

Visando facilitar a aquisição e futuras substituições das torneiras, das válvulas de descarga e das cubas de inox, sugeriu-se que todos os metais da escola sejam de marcas de boa qualidade.

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.

2.7.7 Bancadas e Prateleiras em granito

2.7.7.1 *Características e Dimensões do Material*

Granito cinza andorinha, acabamento polido

- Dimensões variáveis, conforme projeto.
- As bancadas deverão ser instaladas de acordo com a especificação no projeto.
- Espessura do granito: 20mm.

2.7.7.2 *Seqüência de execução*

2.7.7.2.1 A fixação das bancadas de granito só poderá ser feita após a colagem das cubas (realizada pela marmoraria).

2.7.7.2.2 As bancadas e prateleiras serão afixadas nas paredes de Concreto PVC por meio de mão francesa metálica, conforme especificação e detalhamento em projeto.

2.7.8 Elementos Metálicos

2.7.8.1 *Gradis com muretas*

2.7.8.1.1 Caracterização e Dimensões do Material

- Portões formados por perfis em metalon de seção 5x5cm, pintados com tinta esmalte sintético na grafite, conforme projeto.
- Portões formados por chapa perfurada, pintada com tinta esmalte sintético na laranja amber (referência Suvinil) ou similar, conforme projeto.
- Guarda corpo formado por chapa perfurada, pintada com tinta esmalte sintético na laranja amber (referência Suvinil) ou similar, conforme projeto.
- Gradil composto de quadros estruturais em tubo de aço galvanizado a fogo, tipo industrial e requadros para fixação da grade galvanizada.
- Requadros para fixação da grade galvanizada - 4x6cm.
- Grade galvanizada – 1cm.



2.7.8.1.2 Sequência de execução

- 2.7.8.1.2.1 Os montantes e o travamento horizontal deverão ser fixados por meio de solda elétrica em cordões corridos por toda a extensão da superfície de contato.
- 2.7.8.1.2.2 Todos os locais onde houver ponto de solda e/ou corte, devem estar isentos de rebarbas, poeira, gordura, graxa, sabão, ferrugem ou qualquer outro contaminante.

2.7.8.2 *Fechamento Metálico Fixo Principal*

2.7.8.2.1 Caracterização e Dimensões do Material

Trata-se de gradil fixo (conforme projeto).

2.7.8.3 *Mastros para bandeiras*

2.7.8.3.1 Caracterização e Dimensões do Material

Conjunto com 3 mastros para sustentação de bandeiras em ferro galvanizado, cor natural, medidas conforme especificação em projeto.

2.7.9 Paisagismo e Áreas Externas

O Projeto levou em consideração áreas para recreação e esportes. Caso o ente requerente desenvolva projeto próprio de paisagismo, este deve considerar as atividades desenvolvidas na escola, bem como elementos do projeto padrão como a paginação de piso externo, os acessos à escola e consequentemente no projeto do muro / portões.

2.7.9.1 *Forração de Grama*

2.7.9.1.1 Caracterização e Dimensões do Material

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

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

2.7.9.1.2 Seqüência de execução

- 2.7.9.1.2.1 Deverá ser executado o preparo do solo, com a limpeza do terreno, removendo-se todos os obstáculos que possam atrapalhar o plantio como: ervas daninhas, entulhos e outros.
- 2.7.9.1.2.2 O solo deverá receber adubação.
- 2.7.9.1.2.3 Posicionar vários rolinhos de grama ao longo da área de plantio; um ao lado do outro.
- 2.7.9.1.2.4 Para facilitar a instalação deveria ser utilizada linha de nylon ou barbante como guia, proporcionando o alinhamento dos tapetes de grama.



- 2.7.9.1.2.5 Os tapetes quebrados ou recortes deverão preencher as áreas de cantos e encontros, na fase de acabamento do plantio.
- 2.7.9.1.2.6 As fissuras entre os tapetes de grama devem ser rejuntadas com terra de boa qualidade, e toda a forração deve ser irrigada por aproximadamente um mês.



3 O SISTEMA PVC CONCRETO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO PVC CONCRETO

Para a ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS a ser construída no bairro Mossoró, município de SÃO PEDRO DA ALDEIA - RJ, definiu-se que o projeto de fundação adequado à tecnologia PVC concreto será em RADIER, solução escolhida por proporcionar maior velocidade à execução.

O sistema construtivo adotado foi o Sistema Construtivo Inovador em CONCRETO/PVC (DIRETRIZ SINAT 004/REV1 – DATEC 017A – Ministério do Desenvolvimento Regional), a saber:

A macro composição deste sistema que tem como referência principal e carro chefe o SISTEMA DE CONSTRUÇÃO EM PAREDES DE CONCRETO PVC - "*Global Housing System*", é composto de um conjunto de etapas perfeitamente sincronizadas, que permite um sistema de produção em série, quase sem intervalos de espera entre o final de uma etapa e o início da etapa subsequente, resultando em uma obra limpa com velocidade de execução jamais comparada com o sistema convencional, permitindo que as obras tenham redução em seu período de execução de até 30%, em relação a mesma construção no sistema convencional. Desta forma, tais resultados trazem soluções para demandas de agilidade em atendimento a determinadas necessidades do Governo, a exemplo do caso em apreço que vem atender de forma segura e rápida a oferta de creches para as crianças do Brasil, com as mesmas condições de conforto termo/acústico, segurança e vedação ofertado pelo sistema convencional.

3.1.1 Paredes de concreto PVC

As paredes, compostas por painéis PVC, preenchidas com concreto armado auto adensável, possuem função estrutural.

3.1.2 Características dos materiais e Dimensões dos componentes

As paredes da ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS a ser construída no município de SÃO PEDRO DA ALDEIA tem como base o Sistema Construtivo em CONCRETO/PVC, que será detalhadamente descrito:

As paredes são estruturais e constituídas de painéis compostos por perfis de PVC, preenchidos com concreto armado. Existem sete tipos de perfis de PVC: módulo básico, módulo de acoplamento, multifuncional, módulo de acabamento, módulo canaleta, módulo acabamento das aberturas e módulo especial para passagem de tubulações. A ligação entre perfis de PVC ocorre pelo sistema de encaixe tipo "fêmea e fêmea", travando-se com um perfil de acoplamento. Os perfis ou módulos característicos de PVC são apresentados a seguir:

- **Módulo básico (Módulo "I"):** perfil com 200 mm de largura, com duas nervuras internas a cada 65mm, resultando em seção transversal compartimentada em três divisões (Figura 2). O módulo básico tem seção transversal com largura de 80mm; a altura é definida conforme projeto. A espessura das faces externas do perfil de PVC é de 1,80 mm e das nervuras é de 1,40mm. As nervuras, também de PVC, têm seção longitudinal vazada, com furos oblongos de 120 mm de altura por 38 mm de largura. Esses furos servem para passagem de armaduras, além de permitir a comunicação entre módulos e entre painéis, permitindo o preenchimento horizontal com concreto dos painéis justapostos.
- **Módulo de acoplamento ("Perfil acople"):** perfil com seção transversal tipo "I", utilizado para acoplar ou fazer a junção entre dois módulos básicos; entre os módulos básicos e os módulos multifuncionais; e entre painéis (Figura 4).

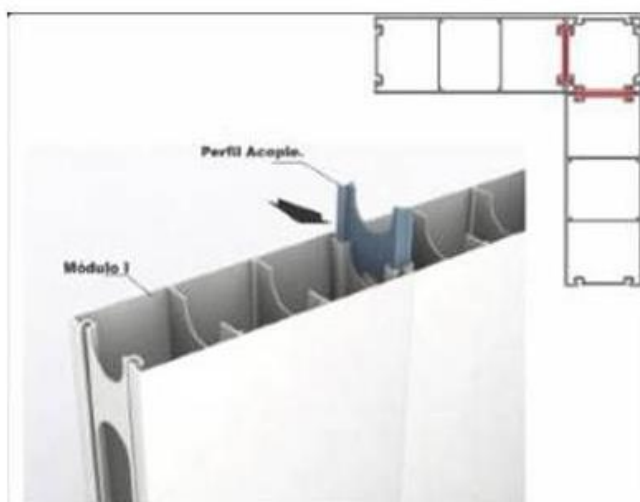


Figura 4 – Perfis de PVC (módulos “I”) acoplados pelo perfil de acoplamento (“perfil acople”)

- **Módulo multifuncional:** perfil responsável por fazer as ligações entre paredes (encontro entre paredes do tipo “T”, “L” ou “+”). São módulos com seção transversal de 80 mm x 80 mm, constituídos por lâminas de PVC com espessura de 1,8 mm (Figura 5).

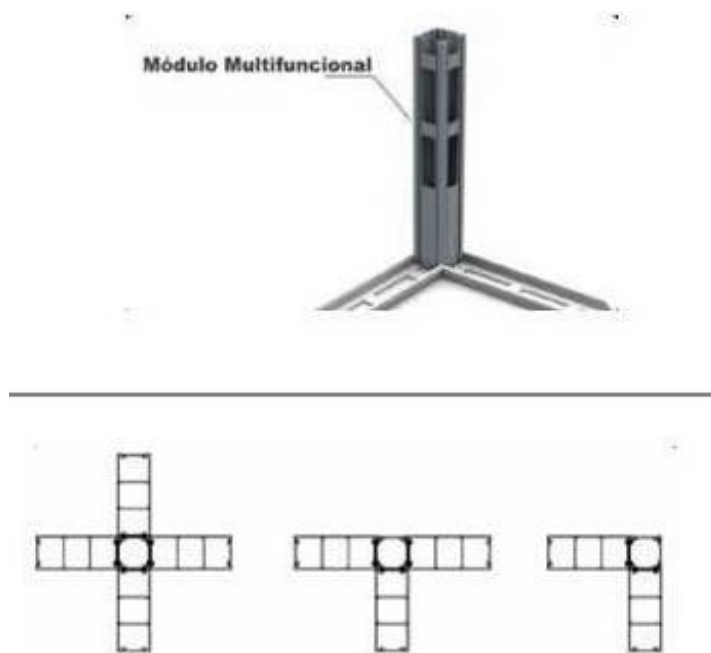


Figura 5 – Esquema do perfil multifuncional, posicionado no encontro entre paredes (planta)

- **Módulo de acabamento:** perfil com espessura de 1,8 mm, utilizado para dar acabamento nas faces dos módulos multifuncionais.
- **Módulo canaleta:** perfil utilizado dentro dos módulos básicos, para permitir a passagem de fios e cabos. A base e o topo devem ser fechados, para não serem preenchidos com concreto. A seção transversal deste perfil é trapezoidal, com base menor de 40 mm, base maior de 55 mm e 40 mm de altura (Figuras 6 e 7);



Figura 6 – Perfil canaleta dentro do módulo básico e vista de abertura para a fixação de caixinha elétrica

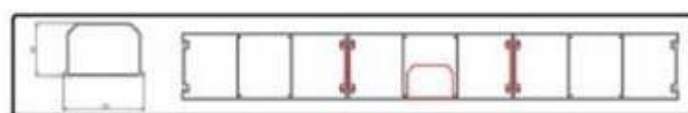


Figura 7 – Esquema em planta do perfil canaleta dentro do módulo básico

- **Módulo de Acabamento das aberturas:** perfil “U” com 90mm de largura, com 29 mm de aba de cada lado e 5 mm de espessura, usado como acabamento ao redor das aberturas de janelas e portas.
- **Módulo Especial:** Perfil no qual é passada a tubulação hidráulica (Figuras 8 e 9). são módulos de 100mm x 75mm, constituídos por lâminas de PVC com espessura de 1,8mm; nesses perfis são previstas duas tampas, para não permitir o vazamento de concreto, sendo uma interna e outra encaixada (“clificada”) de forma que possa ser removida para realizar serviços de manutenção da instalação e reposicionada após reparos.

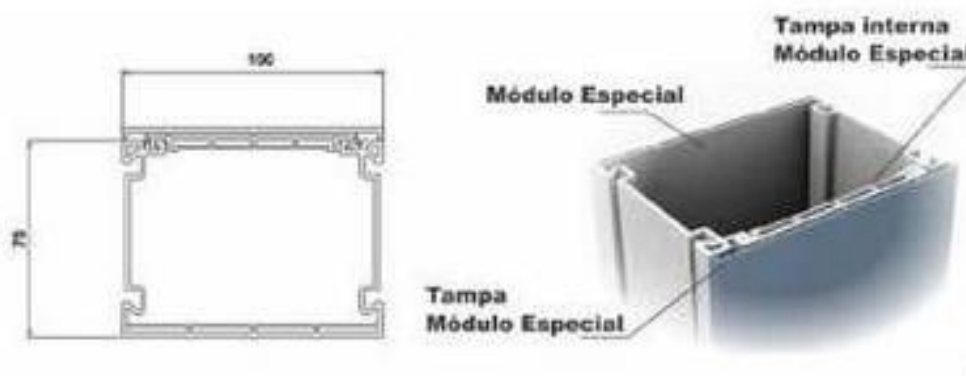


Figura 8 – Módulo especial usado para passagem de tubulações hidráulicas



Figura 9 – Vista de uma parede com tubulação inserida nos módulos especiais

- **Ancoragem:** ancoragem da parede à fundação é realizada com barras de aço de 10 mm de diâmetro (CA50) a cada 800 mm. Essas barras de aço têm 600 mm de comprimento, sendo, que deverá ser executado a fixação da barra na espessura do radier.
- **Fixação da barra de aço à fundação:** a fixação da barra de aço à fundação é realizada por ancoragem química, com adesivo estrutural à base de resina epóxi. Tais armaduras de ancoragem são previstas nos encontros entre paredes (cantos) e a cada 800 mm.
- **Paredes armadas:** as paredes são armadas com barras de aço de 10 mm de diâmetro (CA 50), sendo as armaduras verticais posicionadas nos encontros entre paredes e nas extremidades de vãos. Tais armaduras são emendadas por transpasse aos arranques ancorados na fundação, sendo amarradas aos mesmos com arame recozido em duas posições. As armaduras horizontais são posicionadas nas regiões de vergas e contravergas, e em todas as paredes na região de respaldo (cintamento entre paredes). As armaduras na região de cintamento são dobradas nas extremidades, para serem amarradas umas às outras e às armaduras verticais.



3.2 AMPLIAÇÕES E ADEQUAÇÕES

Para ampliações e adequações no sistema construtivo adotado, atentar para as orientações a seguir:

- É proibido remover parede em virtude das mesmas serem estruturais.
- No caso de ampliação, deverá ser retirado o módulo de acabamento da parede onde será executada a ampliação, podendo esta ser no mesmo sistema, em alvenaria de ½ vez ou ainda outro sistema construtivo.
- Cortar o perfil da parede que receberá a ampliação, utilizando ferramentas elétricas, apropriada, para não danificar o perfil ao lado.
- Remover toda a película de PVC onde será inserida a nova parede.
- Fazer furos com brocas de concreto de diâmetro de 8mm, inserido em seguida barras de aço de 8mm a cada 40cm no sentido horizontal, com uso de adesivo epóxi para fixação da barra com no concreto já endurecido.
- Iniciar o assentamento da próxima parede, podendo ser de alvenaria comum com tijolos cerâmicos, ou utilizar o mesmo procedimento de Montagem de Parede de PVC, se for o caso.
- **Acréscimos:** A edificação foi concebida para contemplar plenamente as necessidades dos usuários previstos (cerca de 188 alunos por turno). 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. A edificação foi concebida para um pavimento, portanto ampliações verticais não foram previstas.
- **Demolições:** utilizando-se do mesmo sistema construtivo descrito. As demolições de componentes, principalmente, elementos de vedação vertical, não devem ser feitas.

3.3 VIDA ÚTIL DO PROJETO

Sistema	Vida Útil mínima (anos)
Estrutura	≥ 50
Pisos Internos	≥ 13
Vedação vertical externa	≥ 50
Coverture	≥ 20
Hidrossanitário	≥ 20



4 ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

Segue abaixo a descrição do Sistema Construtivo, com o qual será construída a ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS, no bairro Mossoró, município de SÃO PEDRO DA ALDEIA, contemplando para cada elemento construtivo os itens abaixo:

- Caracterização dos materiais.
- Dimensões dos componentes.
- Sequência de execução
- Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos
- Referencias com os desenhos do Projeto de Transposição
- Normas Técnicas relacionadas.

Elementos Construtivos:

- Fundação Tipo Radier
- Impermeabilizações
- Piso em Concreto Armado Reguado
- Sistema de Estrutural - Vedação Interna e Externa
- Estruturas da Coberta
- Cobertura
- Forro
- Esquadrias
- Acabamentos e Revestimentos.

4.1 FUNDAÇÃO

4.1.1 Fundação do tipo radier

4.1.1.1 Características dos materiais e Dimensões dos componentes

A fundação padrão possuirá a seguinte composição e seqüência executiva:

- Execução de um contorno de contenção em calhas para conter lateralmente o aterro que servirá de apoio ao Radier;
- Se necessário, efetuar a substituição do solo, compactando em camadas uniformes e não superior a 20cm, atingindo 98% do proctor normal na umidade ótima. Esta necessidade de substituição de solo será apontada no parecer técnico citado;
- Em seguida, com uso de equipamento apropriado para compactação, deverá ser executada uma base com espessura mínima de 10 cm de brita graduada. Na falta da brita graduada, poderá ser utilizado concreto magro com no mínimo 5cm de espessura, conforme indicado em nota no projeto;
- Em seguida deve ser preenchidos os espaços com areia, que servirá como colchão para acomodação perfeita do concreto e sobre o mesmo colocamos uma lona plástica, para impedir a drenagem da água do concreto, permitindo uma perfeita cura do mesmo, para que possamos atingir o fck pré-determinado em projeto, de "30MPa";
- Continuando o processo será executado toda a armação, inclusive as barras de transferência no caso de CBR <25% na posição dos cortes das juntas serradas, e, finalmente se lançará o concreto na espessura de 12 cm;
- Após 48 horas se iniciará a implantação das paredes de PVC, dando seqüência



à obra.

Componentes da Fundação:

- Contenção de aterro em Bloco Cerâmico Tipo Calha – Resistência de 5MPa.
- Base de brita graduada ou camada de concreto magro.
- Lona plástica.
- Laje armada tipo Radier, com 12 cm de espessura.
- Malha para ferragem negativa tipo Q92 e Q75.
- Espaçador do tipo treliça, carangueijo, Concreto ou Plástico para apoio das barras de transferências.
- Barras de transferências de CA 25 – diâmetro de 12,5mm.
- Concreto de 30 MPa.
- Relação água cimento $\leq 0,53$.
- Consumo mínimo de cimento 260 kg/m³.

4.1.1.2 Sequência de execução/Interface com demais sistemas construtivos

Execução da laje Armada "sequência"

- Aplicação do colchão de brita graduada 10cm, sobre a base e nivelamento, ou, na falta deste, camada de 5cm de concreto magro;
- Aplicação de lona plástica em toda área que será executada a laje;
- Aplicação de ferragem negativa em toda a área, utilizando a malha Q196;
- Aplicação de concreto de 30MPa.

Na concretagem do Radier, deverá observar o nível do mesmo, atendendo aos desníveis do projeto de arquitetura. Sempre que possível iniciar a concretagem em dias frios, não chuvosos, e de preferência no início do período da tarde, desta forma, evitará uma exposição do piso às intempéries, garantindo a sua qualidade e confiabilidade.

Outro fator importante é solicitar junto a central de concreto, ou no local da fabricação do concreto para que não haja mudança na marca do cimento.

No controle tecnológico deverá observar a dosagem utilizada, a trabalhabilidade, as características dos materiais constituintes, resistência mecânica, e apresentação pela a contratada de relatório de concretagem de toda a edificação, assinado pelo engenheiro responsável pela empresa, dando prova dos resultados planejados.

4.1.1.3 Normas Técnicas relacionadas

ABNT NBR 5681, *Controle Tecnológico da execução de aterros em obras de edificações*.

ABNT NBR 6122, *Projeto e execução de fundações*

ABNT NBR 6484, Solo – Sondagens de *simples reconhecimentos com SPT – Método de ensaio*.



4.2 SISTEMA ESTRUTURAL

Para a ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS, a ser construída no bairro Mossoró, município de SÃO PEDRO DA ALDEIA serão utilizados dois tipos de sistemas estruturais no projeto, sendo:

1. Nas áreas centrais do pátio coberto, serão utilizadas estruturas metálicas
2. Nas demais edificações, serão utilizadas paredes estruturais em concreto PVC.

4.2.1 Estrutura metálica

4.2.1.1 Características dos materiais e Dimensões dos componentes

O pilar do pátio coberto será metálico e terá especificação de 2UE300*100*25*4,75, como descrito na memória de cálculo do projeto de estrutura metálica.

4.2.1.2 Sequência de execução/Interface com demais sistemas construtivos

- Os pilares metálicos serão fixados nas bases de concreto, através de chumbador passante rosca externa (Parabolt) de rosca com diâmetro de 3/8 e comprimento de 5".
- Os pilares metálicos serão interligados com a estrutura metálica da cobertura através de uma viga metálica parafusada na parte superior do pilar.

4.2.1.3 Normas Técnicas relacionadas

_ABNT NBR 15253, Perfis de aço formados a frio, com revestimento metálico, para painéis reticulados em edificações – Requisitos gerais



4.3 VEDAÇÃO INTERNA E EXTERNA

4.3.1 Montagem dos painéis concreto PVC

4.3.1.1 Sequência de execução/Interface com demais sistemas construtivos

As atividades para montagem do sistema construtivo estão descritas de forma simples de acordo com a sequência adiante, após a conclusão da laje de fundação tipo radier:

- Marcação do eixo das paredes e posicionamento de guias em perfil "L" de metal ou madeira, com fixação no piso, de ambos os lados da parede, deixando o espaço exato da largura da mesma, para a montagem. As guias serão retiradas após concretagem.
- Locação dos pontos de ancoragem e execução dos furos;
- Colocação das barras de ancoragem e aplicação de adesivo estrutural;
- Montagem prévia dos painéis, a partir dos módulos básicos e perfis de acoplamento;
- Posicionamento dos painéis e dos módulos multifuncionais para composição das paredes (os perfis são identificados com etiquetas de acordo com o projeto de modulação da edificação e são montados segundo essa sequência);
- Introdução de perfil de acoplamento entre painéis adjacentes e entre os painéis e os módulos multifuncionais, com aplicação prévia de vaselina nos perfis de acoplamento. Na medida em que os painéis de PVC pré-montados são posicionados entre as faces das guias de metal ou madeira, são aprumados e escorados de modo a impedir que os ventos promovam o seu desalinhamento;
- Posicionamento e colocação dos módulos canaleta interno aos módulos "I", de acordo com o projeto elétrico;
- Posicionamento das armaduras verticais: a armadura vertical é inserida durante a montagem dos painéis de PVC. No momento da introdução do perfil de acoplamento, o painel que contém ferragens verticais é elevado do piso possibilitando a amarração entre estas armaduras e os arranques ancorados ao elemento de fundação;
- Posicionamento das armaduras horizontais: a armadura horizontal é inserida durante a montagem dos painéis de PVC, sendo posicionadas na região das vergas e contravergas e apoiadas nos furos oblongos das nervuras entre perfis de PVC;
- Posicionamento das tubulações hidráulicas: as tubulações hidráulicas verticais são introduzidas nos módulos especiais pelas extremidades superiores, após o posicionamento e travamento dos painéis na sua posição definitiva. No caso de eventual tubulação horizontal, esta deve ser montada nos painéis fora da posição definitiva;
- Preparação dos escoramentos nos vãos de janelas e portas, evitando deformação dos perfis dessas regiões na concretagem. Os escoramentos das portas são inseridos antes da concretagem. Os escoramentos das janelas devem ser inseridos nas aberturas após a concretagem ter sido feita até o nível do peitoril;
- Concretagem das paredes: a concretagem é iniciada na parte de baixo das janelas, onde, posteriormente, são posicionados os escoramentos. Segue-se com a concretagem contínua de terço em terço das paredes. O tempo máximo entre a concretagem dos terços de uma mesma parede é de 45 minutos. Utilizam-se acessórios (Funil e Bomba de lançamento) para facilitar lançamento do concreto no interior das formas de PVC, evitando-se que haja deformação do perfil pela pressão do concreto e escorrimento sobre as faces das paredes;
- Limpeza das faces das paredes imediatamente após concretagem: adotam-se



procedimentos que não danifiquem a superfícies dos perfis de PVC (lavagem com água corrente e uso de esponjas macias);

- Colocação das estruturas metálicas apoiadas na parede (altura de respaldo das paredes), com um intervalo de no mínimo de 3 dias após a concretagem das paredes, tendo o cuidado de se evitar choques na montagem;
- Fixação das janelas à parede com parafusos e buchas de náilon e, eventualmente, também utilizando espuma de poliuretano expandido. A interface entre janela e parede é preenchida por selante a base de poliuretano.

As figuras 10 a 17 ilustram algumas das etapas de execução do sistema construtivo Global.



Figura 10 – Elemento de fundação com planicidade adequada



Figura 11 – Fixação das barras de ancoragem à fundação com adesivo epóxi



Figura 12 – Painéis de PVC pré-moldados na fábrica



Figura 13 – Painéis de PVC posicionados e escorados



Figura 14 – Ferragem posicionada na região da contra-verga



Figura 15 – Escoramento de aberturas de portas para concretagem



Figura 16 – Painéis de PVC concretados



Figura 17 – Abertura das janelas com acabamentos em PVC



Ligação entre parede e elemento de fundação: A ancoragem da parede ao radier é realizada com barras de aço de 10 mm de diâmetro (CA 50) e 600 mm de comprimento, a cada 800 mm. A parte inferior da barra, de comprimento igual a 100 mm é fixada ao radier, com adesivo estrutural à base de resina epóxi, conforme já descrito anteriormente. Os painéis de PVC são apoiados ao elemento de fundação, o qual deve ter planicidade adequada ($\leq 2\text{mm/m}$) para não gerar desvios de alinhamento, de prumo ou de cota entre os painéis, tanto na base da parede quanto na altura de respaldo e estanqueidade final é garantida pela união entre as faces de contato do concreto já curado da laje de concreto com o concreto novo lançado no interior das paredes e apoiado na laje do piso.

Ligação entre parede e forro: Esta ligação será processada através de um perfil tipo “L” fixado na parede, na linha inferior do contato entre o forro e a parede, servindo de apoio à extremidade do forro e fechamento as interfaces, forro/paredes.

Interface entre parede e piso: As interfaces entre paredes e pisos serão fechadas através da aplicação de rodapés de cerâmica, e aplicação de rejunte flexível, na região das juntas entre paredes e piso, nas áreas molhadas.

Interface entre paredes e instalações elétricas: o perfil canaleta é inserido no Módulo I, vedada a extremidade superior para que o concreto não a preencha e após concretagem das paredes, a fiação é passada internamente nas canaletas.

Interface entre paredes e instalações hidráulicas: a tubulação de alimentação de água fria é posicionada internamente aos perfis especiais (módulo especial). A tubulação de esgoto de pias, lavatórios, tanque, com no máximo 50mm de diâmetro, é posicionada internamente nos módulos especiais.

Interface entre parede e instalações de gás: a tubulação vertical de gás é posicionada externamente às paredes (aparente).

4.3.1.2 Normas Técnicas relacionadas

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*.

4.3.2 Concretagem

4.3.2.1 Características dos materiais e Dimensões dos componentes

MICRO CONCRETO fluido alto adensável - Fck 20MPa.

Composição:

Cimento - consumo mínimo: 319 Kg

Areia – quantidade: 562 l

Brita – Tipo: 00 – Quantidade: 674 l

Água – quantidade: 207 l

Massa específica do concreto: 2.500 Kg por m³ Fator água/cimento: 0,48 l

Aditivo Plastificante: (0,25 l a 1,25 l por cada 100 kg de cimento)

4.3.2.2 Sequência de execução/Interfaces com os demais elementos construtivos

- Concretagem das paredes: a concretagem é iniciada na parte de baixo das janelas, onde, posteriormente, são posicionados os escoramentos. Segue-se com a concretagem contínua de terço em terço das paredes. O tempo máximo entre a concretagem dos terços de uma mesma parede é de 45 minutos. Utilizam-



se acessórios (Funil e Bomba de lançamento) para facilitar lançamento do concreto no interior das formas de PVC, evitando-se que haja deformação do perfil pela pressão do concreto e escoamento sobre as faces das paredes;

- Limpeza das faces das paredes imediatamente após concretagem: adotam-se procedimentos que não danifiquem a superfícies dos perfis de PVC (lavagem com água corrente e uso de esponjas macias);

4.3.2.3 Normas Técnicas relacionadas

ABNT NBR 6118, *Projetos de estrutura de concreto – Procedimento.*

ABNT NBR 8953, *Concreto para fins estruturais – Classificação pela massa específica, por grupos de resistência e consistência.*

ABNT NBR 12655, *Concreto de Cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimentos*

ABNT NBR 7212, *Execução de concreto dosado em central.*



4.4 ESTRUTURA DE COBERTURA METÁLICA

Para a ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS, a ser construída no bairro de Mossoró, município de SÃO PEDRO DA ALDEIA será utilizado um sistema de estrutura metálica para servir de apoio ao telhamento previsto no projeto. O conjunto de estruturas formam várias coberturas em duas águas.

Todas as treliças apoiam-se sobre paredes de concreto PVC, conforme indica dos desenhos de detalhes de Estrutura Metálica.

A estrutura metálica terá fixação parafusada, conforme detalhado em projeto, assim como nas ligações com as paredes de concreto PVC.

4.4.1 LIGAÇÕES DA ESTRUTURA METÁLICA

4.4.1.1 Características dos materiais e Dimensões dos componentes

Para a composição da estrutura metálica de cobertura das paredes em PVC foram utilizados perfis zincado tipo montante ME (perfil U enrijecido) e guia GE (perfil U) com resistência mínima de escoamento de 250 MPa. A montagem das tesouras é feita com parafuso sextavado ponta broca autoatarraxante (PAB 12 x 3/4" mm) fixados com fenda Philips com no mínimo 5 parafusos nas conexões de alma, conforme especificado no projeto estrutural. Para a fixação das terças é utilizado parafuso cabeça flangeada ponta broca autoatarraxante (PAB 12 x 3/4" mm) com 3 parafusos por conexão. O contraventamento da estrutura de cobertura é feito com fitas metálicas do mesmo material, tensionadas conforme especificação no projeto estrutural.

A interface de ligação entre a estrutura metálica e as paredes de PVC será feita através de chumbadores químicos parafuso + Bucha S10 introduzidas na parede através de furos após o concreto curado e rosqueados até a expansão do mesmo.

Para a estrutura do pátio coberto e passarela, a pré-montagem é feita em fábrica, soldando as tesouras e peças de conexões. Essas peças, treliças e tesouras deveram ser içadas e locadas em seus respectivos locais na obra, usando ligação do tipo parafusada.

A conexão entre o pilar do pátio coberto e sua respectiva estrutura será feito através de porcas parafusos que se conectarão através de uma estrutura de espera soldado no banzo da viga. A ancoragem dos mesmos é feita através de chumbadores químicos WEDGW BOLT Ø5/8" x 6".

4.4.1.2 Normas Técnicas relacionadas

Para consideração das ações nominais foram utilizadas as seguintes normas:

- NBR 6123:1988. Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 6120:1980. Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.

Para o dimensionamento dos elementos estruturais foram utilizadas as seguintes normas:

- NBR 8681:2003. Ações e segurança nas estruturas - Procedimento;
- NBR 8800:2008. Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- NBR 14762:2010. Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio - Procedimento;
- ANSI/AISC 360-10. *Specification for Structural Steel Buildings*.
- ANSI S100-07. *North American Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members*.



4.5 COBERTURAS

4.5.1 Cobertura com isolamento termo-acústico

4.5.1.1 Características dos materiais e Dimensões dos componentes

Serão aplicadas telhas do tipo Termorooft composta de 1 face em aço galvalume pré-pintada na cor branca (Ral 9003) interligadas por um núcleo isolante em PIR (Espuma de Poliisocianurato) e um filme com fibra de poliéster branco perolizado ou aluminizado.

- Espessura da chapa de aço: 0,50mm
- Espessura do Núcleo isolante em PIR: 30mm
- Largura: Útil: 1050mm – Total: 1120mm
- Comprimento: Variado

4.5.1.2 Sequência de execução/Interface com os demais elementos construtivos

Os procedimentos que garantem a execução dos serviços de cobertura e a integridade física dos materiais utilizados são os seguintes:

- O local aonde deverá ser armazenado os materiais deverão ser protegidos de ventos e terra, devendo estar plano e limpo, desta forma evitando deixar as telhas desequilibradas e desniveladas.
- O Descarrego deverá ser executado manualmente, tendo o cuidado para evitar arranhões na chapa e danos no revestimento da telha.
- As telhas deverão ser manuseadas pelas laterais, evitando sustentá-las somente pela chapa externa.
- Para a acomodação das telhas sobre o piso aonde será colocada, recomenda-se utilizar os calços utilizados durante o transporte da mesma.
- As terças aonde serão colocadas deverão estar todas niveladas entre si, respeitando linearmente a inclinação do projeto de cobertura.

4.5.1.3 Procedimento para Montagem das Telhas

- A Montagem das telhas deverá obedecer ao alinhamento frontal, garantindo o alinhamento dos trapézios e o encaixe das cumeeiras.
- Posicionar a primeira telha sobre as terças, considerando o esquadro de cada Bloco da unidade e o esquadro em relação a estrutura metálica já executada e o alinhamento ao longo da calha de águas pluviais.
- Fixar a telha com parafuso passante em cada terça, sobre o trapézio da telha.
- Deverá aplicar uma camada de selante de vedação com diâmetro de aproximadamente de 6 mm ao longo do lado interno do trapézio lateral que irá sobrepor a telha já montada fora da linha de fixação.
- Posicionar a segunda telha, transpassando a chapa lateral sobre a primeira telha, pressionando-a lateralmente para uma perfeita união entre ambas as partes.
- Proceder a fixação com parafuso passante sobre o trapézio
- No assentamento da cumeeira, deverá instalar o perfil fixando-o com parafuso passante em cada terça.
- No assentamento do Espigão, posicionar o perfil cumeeira ao longo do espigão e marcar com um lápis a lateral da cumeeira na telha, retire a cumeeira, e posicione o perfil Z a 2cm para dentro se sua marcação, onde irá ser aplicado o perfil Z com o uso de rebite.
- Manter sempre as mesmas especificações mencionadas anteriormente para o



assentamento das demais telhas.

Observação importante: Para o caso de ocorrer montagem com sobreposição de topo (mais de uma linha de telha no sentido do comprimento), deverá proceder da seguinte forma:

- Aplicar uma camada de selante de aproximadamente de 1cm a uma distância de 5cm do topo da telha instalada que irá receber a próxima telha, sendo que nas junções com os trapézios deverá ser aplicada uma camada com maior volume de selante, evitando a infiltração pelas laterais dos trapézios.

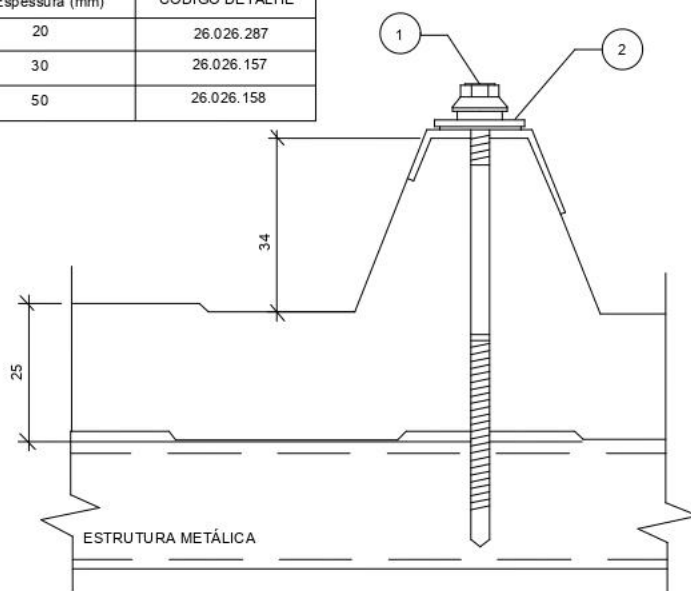
Observação importante: Após as furações para as fixações com rebites, deverá ser realizada uma limpeza fina sobre o telhado, evitando que fiquem limalhas metálicas sobre as superfícies das telhas e provocando no futuro oxidação das mesmas.



A seguir, informações complementares:

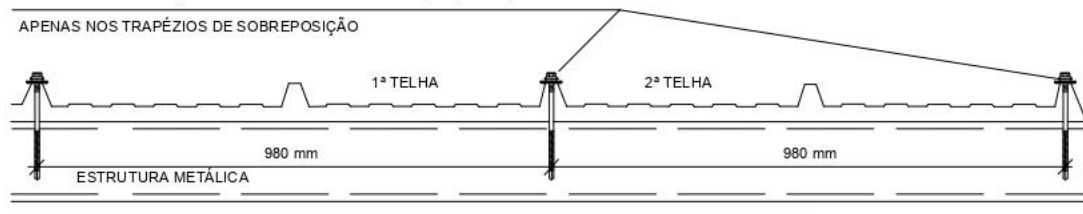
1 – Detalhe de fixação principal. Para fixação dos parafusos, pode ser utilizado parafusadeira.

H=Espessura (mm)	CÓDIGO DETALHE
20	26.026.287
30	26.026.157
50	26.026.158



TELHAS 2 FACE EM AÇO APLICAR PARAFUSO DE FIXAÇÃO (ITEM 1)

APENAS NOS TRAPÉZIOS DE SOBREPOSIÇÃO



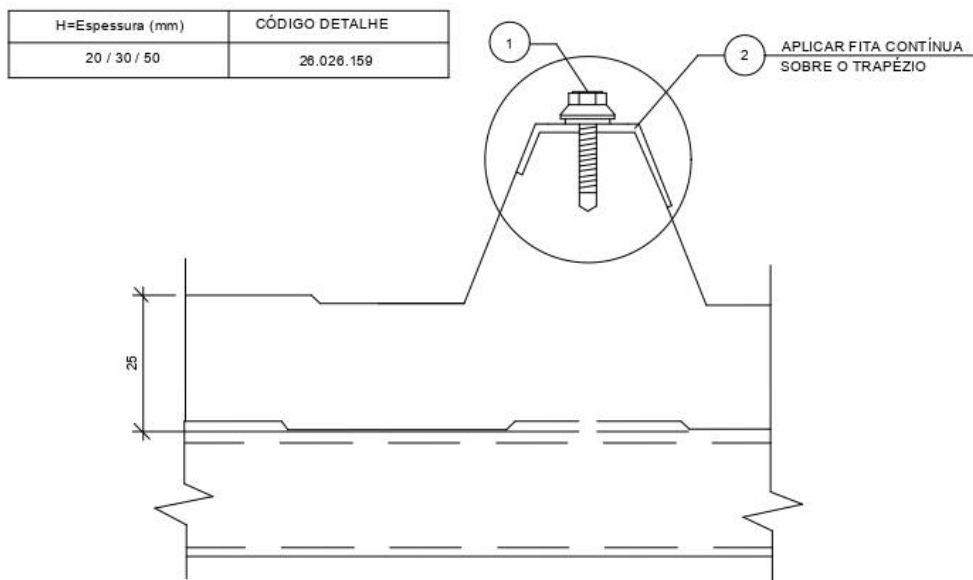
H=Espessura (mm)	PARAFUSO DE FIXAÇÃO (ITEM 1)	Consumo	Código
20	PARAFUSO PB 12-1/4-14X3. 1/4" P4	1 pç/terça	11320679
30	PARAFUSO PB 12-1/4"-14X4" P4	1 pç/terça	11320708
50	PARAFUSO PB 12-1/4"-14X5" P4	1 pç/terça	11320627

2	ARRUELA ALUM +ARRUELA EPDM-1/4" X 22mm	1 pç/ parafuso	11320842
1	** VER TABELA ACIMA **	-	-
Item	Descrição	Consumo	Código



2- Detalhe de fixação secundário (costura)

Para fixação dos parafusos, pode ser utilizado parafusadeira.



FORMA CORRETA DE APLICAR A FITA



FORMA CORRETA DE APERTAR O PARAFUSO



FORMA INCORRETA DE APLICAR A FITA



FORMA INCORRETA DE APERTAR O PARAFUSO



INSUFICIENTE



EXCESSIVO

2	FITA SELANTE TACKY TAPE 2,31X9,5mm	1 Camada 1m / m	11410047
1	PARAF. AP 1/4-14X7/8" PT1 (arruela EPDM)	Cada 600mm	11320389
Item	Descrição	Consumo	Código

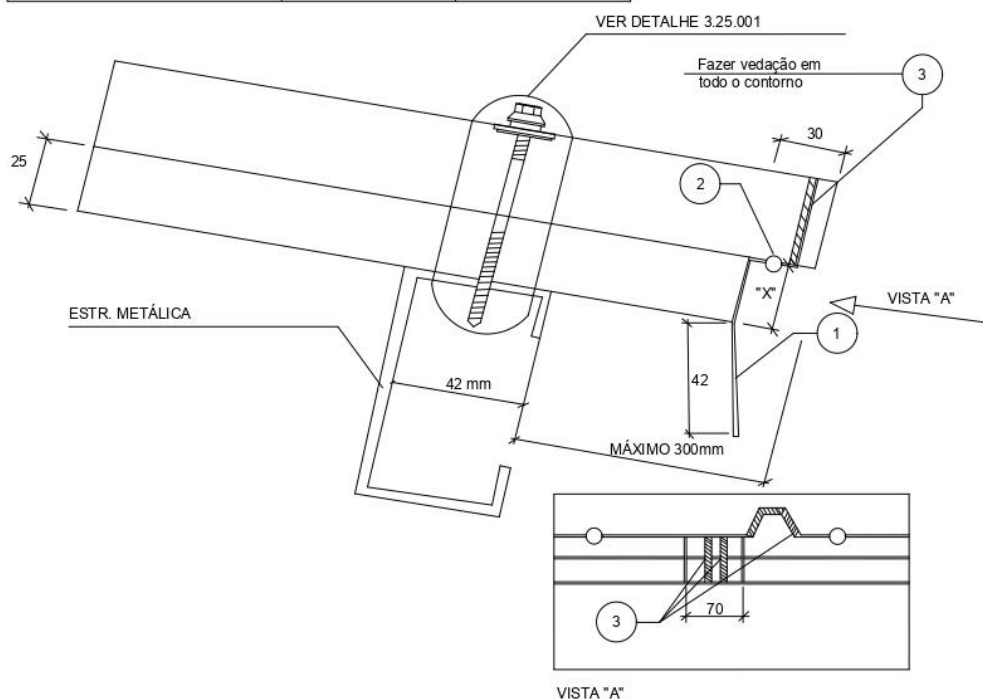


3- Detalhes de fixação da pingadeira (instalada no encontro telha x calha)

Para fixação dos rebites, deve ser utilizado rebitadeira.

Para corte da chapa de aço, pode ser utilizado disco de corte para aço inox ou serra tico-tico.

H=Espessura (mm)	RAL 9003	GVL NAT.
20	26.026.288	26.026.289
30	26.026.160	26.026.161
50	26.026.162	26.026.163

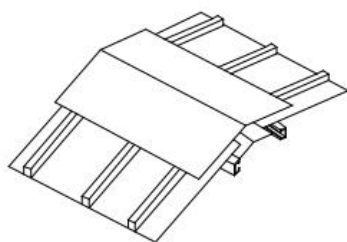
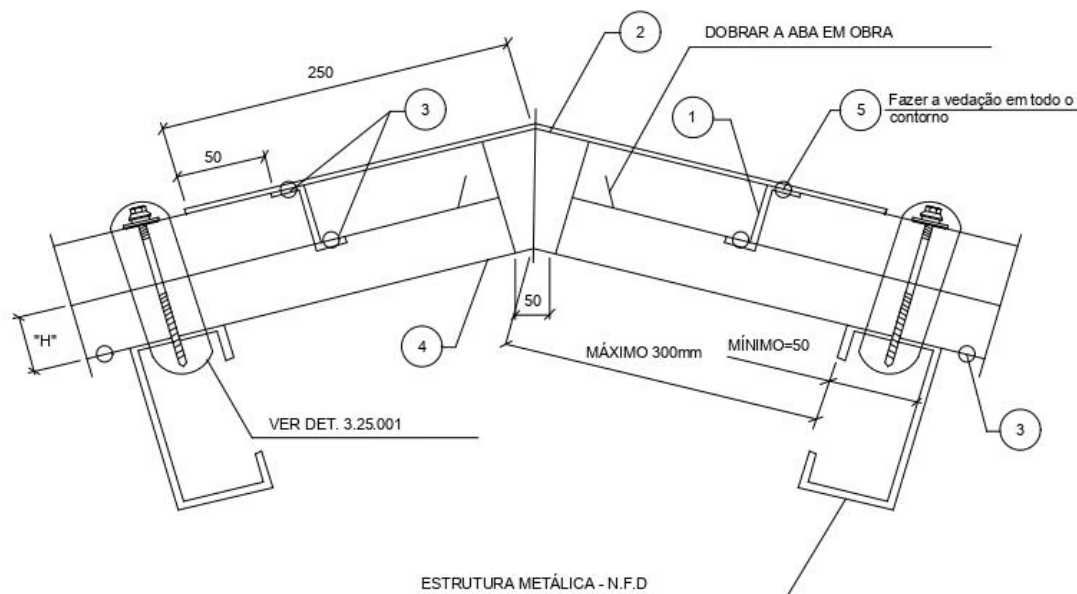


* COTA "X" = COTA DO PERFIL. VARIA DE ACORDO COM A ESPESSURA DO PAINEL

3	SELANTE SIKAFLEX 221 BRANCO-SALSICHA	1 pç / 12 m	11410073
2	REBITE POP NPAD 440S 9003	6 pç / Telha	11320858
1	PERFIL PINGADEIRA TROOF TIPO 1- POS 504	1 pç / Telha	DES. 3.80.086
Item	Descrição	Consumo	Código



- 4- Detalhe de cumeeira lisa + perfil fechamento de onda. Para fixação dos rebites, pode ser utilizado rebitadeira.
Aplicar selante nos locais indicados no detalhe.



PERSPECTIVA

H=Espessura (mm)	RAL 9003	GVL NAT.
20 / 30 / 50	26.026.174	26.026.175

NOTA- N.F.D = NÃO FORNECIMENTO DÂNICO

DETALHE 004

5	SELANTE SIKAFLEX 221 BRANCO-SALSICHA	1 tb / 12m	11410073
4	PERFIL CUMEEIRA INTERNA - POS 541	1 pç / 3 Telhas	DES. 3.80.034
3	REBITE POP NPAD 440S 9003	Cada 200mm	11320858
2	PERFIL CUMEEIRA LISA - POS 540	1 pç / 3 Telhas	DES. 3.80.037
1	PERFIL FECH. DE ONDA TROOF - POS 552	2 pç / Telha	DES. 3.80.211
Item	Descrição	Consumo	Código

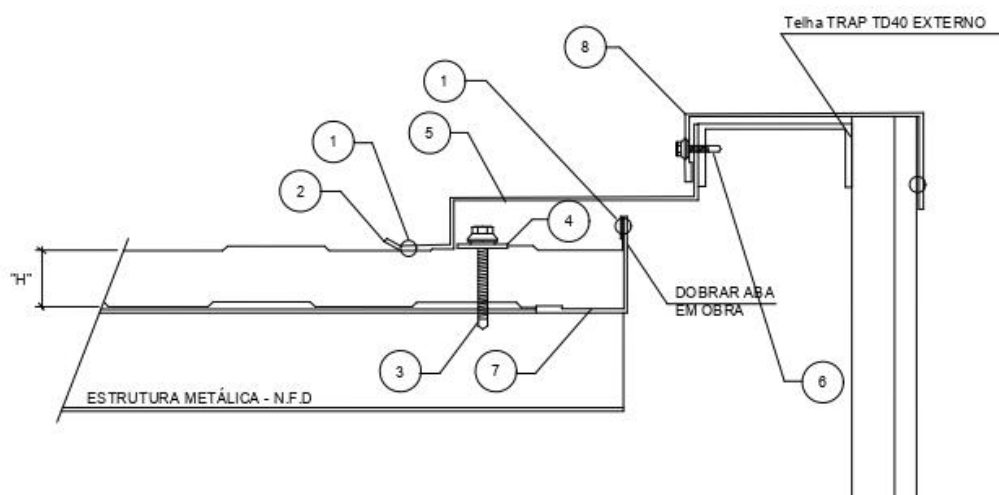


5– Detalhe Fechamento Oitão

*ATENÇÃO, não fixar na sobreposição dos perfis. Aplicar dois filetes de selante. Coincidir sobreposição do perfil com a sobreposição da telha.

NOTA - N.F.D. = NÃO FORNECIMENTO DÂNICO

H=Espessura (mm)	RAL 9003	GVL NAT.
20		
30		
50		



H=Espessura (mm)	PARAFUSO DE FIXAÇÃO (Item 3)	Consumo	Código
20	PARAFUSO PB 12-14X1. 1/2" P3	1 pg/terça	11320925
30	PARAFUSO PB 12-14-14 X 2 3/8" P4	1 pg/terça	11320358
50	PARAFUSO PB 12-14-14 X 3 1/4" P4	1 pg/terça	11320679

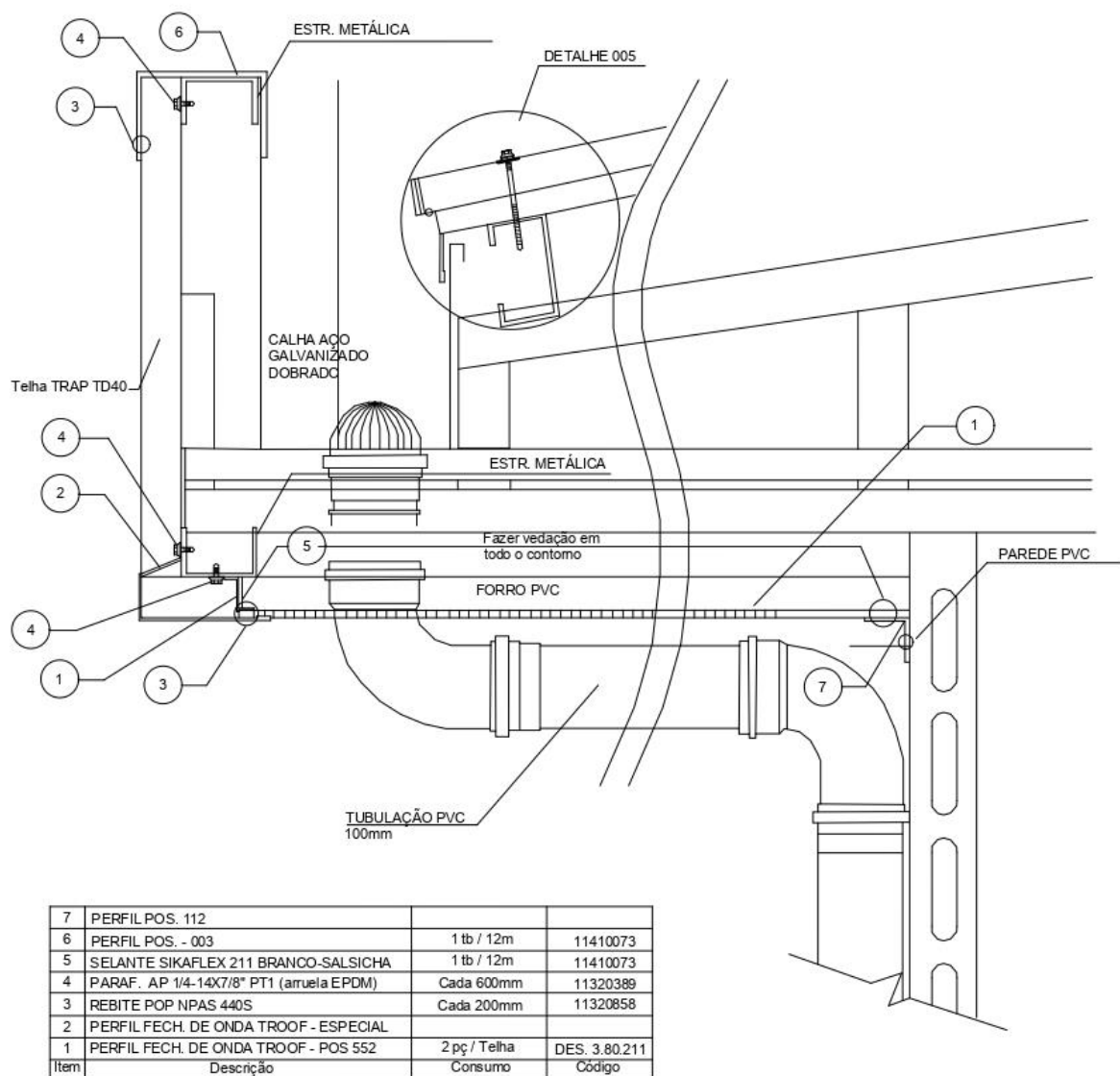
NOTA - N.F.D. = NÃO FORNECIMENTO DÂNICO

DETALHE 006a

9	PARAF. AP 1/4-14X7/8" PT1 (arruela EPDM)	Cada 600mm	11320389
8	PERFIL DE TOPO- ESPECIAL		
7	PERFIL GVL 9003 108-040	800mm Sobrep.	21232314
6	PARAF. PB 12-14X3/4" PONTA 3	Cada 600mm	11320667
5	PERFIL RUFO LATERAL 2 - POS 549	150mm Sobrep.	DES. 3.80.206
4	ARRUELA ALUM + ARRUELA EPDM-1/4" X 22mm	1 pg / Parafuso	11320842
3	PARAFUSO DE FIXAÇÃO - VER TABELA	1 pg / Terça	-
2	SELANTE DE PU SM7 108 600 ml	1 tb / 10m	11410070
1	REBITE POP NPAD 440S	Cada 300mm	11320858
Item	Descrição	Consumo	Código



6– Detalhe Esquemático das Descidas Águas Pluviais

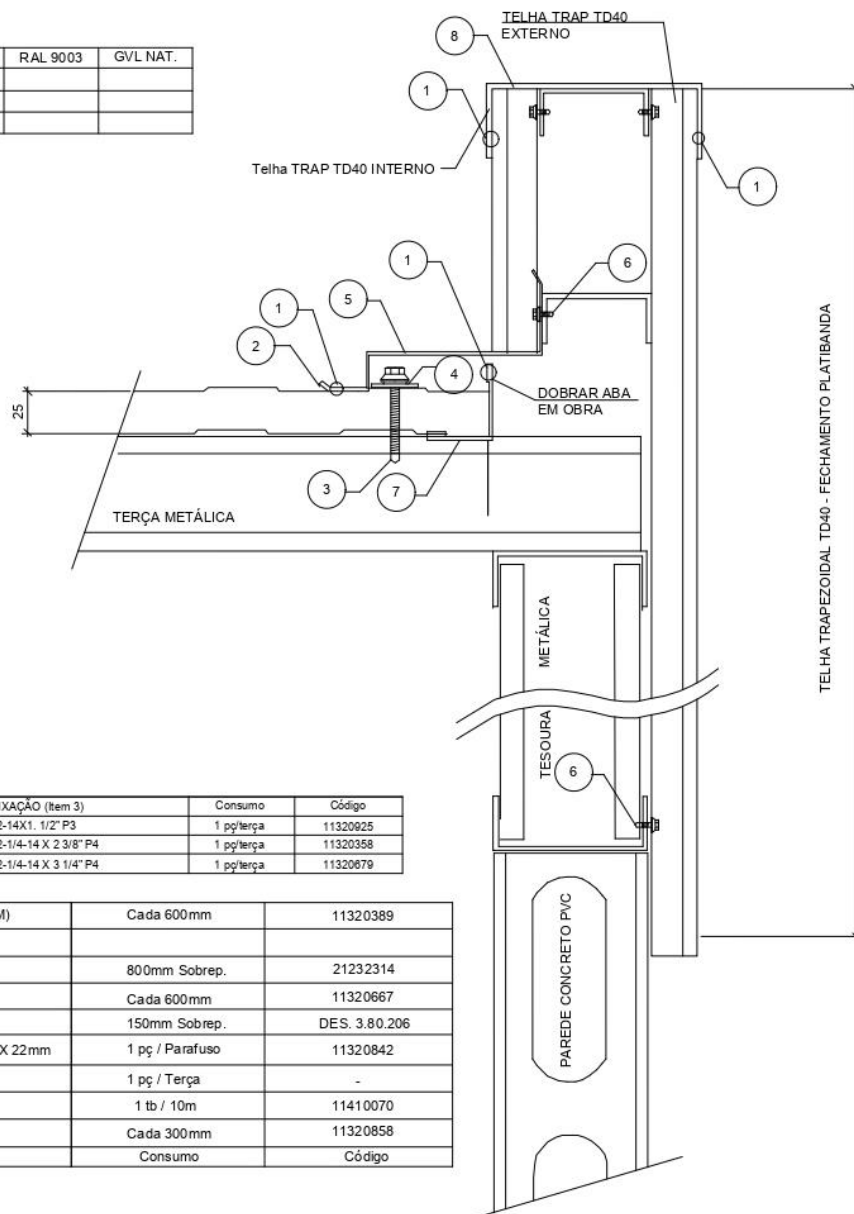




7 - Detalhe Fechamento Platibanda

*ATENÇÃO, não fixar na sobreposição dos perfis. Coincidir sobreposição do perfil com a sobreposição da telha.

H=Espessura (mm)	RAL 9003	GVL NAT.
20		
30		
50		



H=Espessura (mm)	PARAFUSO DE FIXAÇÃO (Item 3)	Consumo	Código
20	PARAFUSO PB 12-14X1, 1/2" P3	1 pg/terça	11320925
30	PARAFUSO PB 12-1/4-14 X 2 3/8" P4	1 pg/terça	11320358
50	PARAFUSO PB 12-1/4-14 X 3 1/4" P4	1 pg/terça	11320679

9	PARAF. AP 1/4-14X7/8" PT1 (arruela EPDM)	Cada 600mm	11320389
8	PERFIL DE TOPO- ESPECIAL		
7	PERFIL GVL 9003 108-040	800mm Sobrep.	21232314
6	PARAF. PB 12-14X3/4" PONTA 3	Cada 600mm	11320667
5	PERFIL RUFO LATERAL 2 - POS 549	150mm Sobrep.	DES. 3.80.206
4	ARRUELA ALUM + ARRUELA EPDM-1/4" X 22mm	1 pg / Parafuso	11320842
3	PARAFUSO DE FIXAÇÃO - VER TABELA	1 pg / Terça	-
2	SELANTE DE PU SM7108 600 ml	1 tb / 10m	11410070
1	REBITE POP NPAD 440S	Cada 300mm	11320858
Item	Descrição	Consumo	Código



4.5.1.4 Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

As conexões da telha e do fechamento metálico com a estrutura metálica serão realizadas através dos parafusos de fixação.

Segue abaixo, tabela que informa o espaçamento de terças permitido pela telha Termoroof PIR 30mm 1 face 0,5mm e filme assim como a carga específica desta telha.

Tabela de cargas distribuídas para o TermoRoof PUR/PIR																	
Espessura Núcleo	Largura Útil	Coefficiente Global de Transmissão de Calor*	Espessura Chapa de Aço	Peso	Carga distribuída em Kg/m² (painel com 2 apoios)**						Carga distribuída em Kg/m² (painel com 3 apoios)**						
(mm)	(mm)	(W/m².K)	(mm)	(Kg/m²)	1500 mm	2000 mm	2500 mm	3000 mm	3500 mm	4000 mm	1500 mm	2000 mm	2500 mm	3000 mm	3500 mm	4000 mm	4500 mm
30	1050	0,6167	0,43 ou 0,50 Filme	5,4 5,72	80	–	–	–	–	–	100	–	–	–	–	–	–
			0,43/0,43	9,26	185	150	110	65	–	–	235	190	140	105	65	–	–
			0,50/0,50	9,89	205	165	115	70	–	–	260	210	150	110	70	–	–

* Fator de conversão: 1W/m².K=0,860kcal/h.m².C

**Cargas calculadas de acordo com Norma Européia EN 14509/2007 e admitindo uma flecha L/120

4.5.1.5 Normas Técnicas relacionadas

ABNT NBR 14514 - Telhas de aço revestido de seção trapezoidal – Requisitos

4.5.2 Cobertura na platibanda, pátio coberto, passarela e empenas

4.5.2.1 Características dos materiais e Dimensões dos componentes

Fornecimento de telha em aço pré-pintado, perfil trapezoidal com bordas uniformes permitindo encaixe com sobreposições exatas, com comprimentos e larguras de diversos padrões e espessura de 0,5 mm.

- Espessura da chapa de aço: 0,50mm
- Largura: Útil: 1050mm – Total: 1120mm
- Comprimento: Variado

4.5.2.2 Sequência de execução/Interface com os demais elementos construtivos

Os procedimentos que garantem a execução dos serviços de cobertura e a integridade física dos materiais utilizados são os seguintes:

1. Na Platibanda deverá na aplicação e montagem das telhas deverá obedecer ao alinhamento frontal, garantindo o alinhamento e nivelamento das telhas na parte superior
2. Na Platibanda posicionar a primeira telha sobre a estrutura da platibanda, considerando o esquadro da unidade.
3. Na cobertura do Pátio Coberto e nas passarelas deverá obedecer ao projeto arquitetônico e cobertura, posicionando as telhas de forma atender sempre o esquadro da edificação.
4. Alinhar o telhado sempre pelo parte frontal.
5. Em todas as áreas aonde será aplicada as telhas, fixa-la telha com parafuso passante em cada terça, sobre o trapézio da telha.
6. Posicionar sempre a segunda telha, transpassando a chapa lateral sobre a primeira telha, pressionando-a lateralmente para uma perfeita união entre ambas



as partes.

4.5.2.3 Normas Técnicas relacionadas

ABNT NBR 14514, Telhas de aço revestido de seção trapezoidal – Requisitos



5 HIDRÁULICA

5.1 INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA

Para o cálculo da demanda de consumo de água do Projeto ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS foram consideradas as populações equivalentes ao número de usuários previstos para o estabelecimento. A demanda calculada para a capacidade do reservatório foi considerada a população dos **19 funcionários**, considerando um consumo de **50 litros/dia** por pessoa, valor esse adotado para consumo constante em tempo integral, e reserva para dois dias.

O projeto do ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS, a ser construída no município de SÃO PEDRO DA ALDEIA - RJ deverá ser submetido para aprovação, junto à concessionária ou outro órgão competente, visando obter informações sobre as características da oferta de água no local da instalação objeto do projeto, inquirindo em particular sobre eventuais limitações nas vazões disponíveis, regime de variação de pressões, características da água, constância de abastecimento e outras questões relevantes.

5.1.1 Sistema de Abastecimento

Para o abastecimento de água potável dos estabelecimentos de ensino, foi considerado um sistema indireto, ou seja, a água proveniente da rede pública não segue diretamente aos pontos de consumo, ficando armazenada em reservatórios, que têm por finalidade principal garantir o suprimento de água da edificação em caso de interrupção do abastecimento pela concessionária local de água e uniformizar a pressão nos pontos e tubulações da rede predial. A reserva que foi estipulada é equivalente a 1,5 consumo diário da edificação.

A água da concessionária local, após passar pelo hidrômetro da edificação, abastecerá diretamente as caixas d'água. Ambos serão instalados em local especificado em projeto. A água, a partir do reservatório, segue pela coluna de distribuição predial para a edificação, como consta nos desenhos do projeto.

5.1.2 Ramal Predial

Os hidrômetros deverão ser instalados em local adequado, a 1,50m, no máximo, da testada do imóvel e devem ficar abrigados em caixa ou nicho, de alvenaria ou concreto. O hidrômetro terá dimensões e padrões conforme dimensionamento da concessionária local de água e esgoto.

A partir do hidrômetro, haverá uma tubulação de 25mm, em PVC Rígido, para abastecer o reservatório. Deve haver livre acesso do pessoal do Serviço de Águas ao local do hidrômetro de consumo.

5.1.3 Reservatórios

Teremos **06** (seis) reservatórios de **2000l**. Reservatórios esses destinados ao recebimento da água da rede pública e à reserva de água para consumo, proveniente da rede e recalçada através do conjunto motor-bomba. A casa de máquinas, localizada abaixo do reservatório, é destinada a instalação dos conjuntos motor-bomba.



5.1.4 Materiais e processo executivo

5.1.4.1 Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

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

5.1.4.2 Tubulações Embutidas

- 5.1.4.2.1 As tubulações embutidas nas paredes de PVC concreto serão posicionadas dentro dos módulos 100 x 80mm, específicos para tubulações hidrossanitárias.
- 5.1.4.2.2 Não receberão concretagem os módulos para tubulações.

5.1.4.3 Tubulações Aéreas

- 5.1.4.3.1 Todas as tubulações aparentes deverão ser pintadas e sustentadas por abraçadeiras galvanizadas com espaçamento adequado ao diâmetro, de modo a impedir a formação de flechas. Deverão ser utilizadas as cores previstas em norma.
- 5.1.4.3.2 Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes do ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS, devendo estar alinhadas.

5.1.4.4 Tubulações Enterradas

- 5.1.4.4.1 Todos os tubos serão assentados de acordo com alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.
- 5.1.4.4.2 A tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.
- 5.1.4.4.3 As canalizações de água fria não poderão passar dentro de fossas, sumidouros, caixas de inspeção e nem ser assentadas em valetas de canalização de esgoto.
- 5.1.4.4.4 O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

5.1.4.5 Materiais

- 5.1.4.5.1 Toda tubulação das colunas, ramais e distribuição da água fria será executada com tubos de PVC, pressão de serviço 7,5 Kgf/cm², soldáveis, de acordo com a ABNT;
- 5.1.4.5.2 Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.
- 5.1.4.5.3 Os tubos de PVC, aço e cobre deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos



apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo próprio peso. O local de armazenagem precisa ser plano, bem nivelado e protegido do sol.

- 5.1.4.5.4 Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, verificando se o material que ficar embaixo suportará o peso colocado sobre ele.

5.1.4.6 Meios de Ligação

Tubulações Rosqueadas

- 5.1.4.6.1 O corte da tubulação deverá ser feito em seção reta, por meio de serra própria para corte de tubos.
- 5.1.4.6.2 As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos que se ajustarão perfeitamente às conexões, de maneira a garantir perfeita estanqueidade das juntas.
- 5.1.4.6.3 As roscas dos tubos deverão ser abertas com tarraxas apropriadas, prevendo-se o acréscimo do comprimento na rosca que ficará dentro das conexões, válvulas ou equipamento.
- 5.1.4.6.4 As juntas rosqueadas de tubos e conexões deverão ser vedadas com fita ou material apropriado.
- 5.1.4.6.5 Os apertos das roscas deverão ser feito com chaves adequadas, sem interrupção e sem retornar, para garantir a vedação das juntas.

5.1.4.7 Testes em Tubulação

- 5.1.4.7.1 Antes do recobrimento das tubulações embutidas nos módulos de PVC e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.
- 5.1.4.7.2 Esta prova será feita com água sob pressão 50% superior à pressão estática máxima na instalação, não devendo descer em ponto algum da canalização, a menos de 1Kg/cm². A duração de prova será de 6 horas, pelo menos. A pressão será transmitida por bomba apropriada e medida por manômetro instalado ao sistema. Neste teste será também verificado o correto funcionamento dos registros e válvulas.
- 5.1.4.7.3 Após a conclusão das obras e instalação de todos os aparelhos sanitários, a instalação será posta em carga e o funcionamento de todos os componentes do sistema deverá ser verificado.

5.1.4.8 Limpeza e desinfecção

- 5.1.4.8.1 A limpeza consiste na remoção de materiais e substâncias eventualmente remanescentes nas diversas partes da instalação predial de água fria e na subsequente lavagem através do escoamento de água potável pela instalação. Para os procedimentos de limpeza e desinfecção verificar as recomendações preconizadas na NBR 5626 – Instalação predial de água fria.



5.1.4.9 Disposições construtivas

- 5.1.4.9.1 As canalizações deverão ser assentes em terreno resistente ou sobre embasamento adequado, com recobrimento. Onde não seja possível ou onde a canalização esteja sujeita a fortes compressões ou choques, ou ainda, nos trechos situados em área edificada, deverá a canalização ter proteção adequada ou ser executada em tubos reforçados.
- 5.1.4.9.2 Em torno da canalização, nos alicerces, estrutura deverá haver necessária folga para que a tubulação possa passar e não sofrer influência de deformações ocorridas na edificação.
- 5.1.4.9.3 As canalizações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2% no sentido do escoamento. As declividades indicadas no projeto deverão ser consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis, até a rede urbana, antes da instalação dos coletores.
- 5.1.4.9.4 Durante a construção e a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações serão protegidas com plugues, caps ou outro tipo de proteção, não sendo admitido, para tal fim, o uso de buchas de madeira ou papel.
- 5.1.4.9.5 Use as conexões corretas para cada ponto. Para cada desvio ou ajuste, utilize as conexões adequadas para evitar os esforços na tubulação, e nunca abuse da relativa flexibilidade dos tubos. A tubulação em estado de tensão permanente pode provocar trincas, principalmente na parede das bolsas.
- 5.1.4.9.6 Todas as alterações processadas no decorrer da obra serão objeto de registro para permitir a apresentação do cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação. Após o término da execução, serão atualizados todos os desenhos do respectivo projeto, o que permitirá a representação do serviço “como construído” e servirá de cadastro para a operação e manutenção dessa mesma instalação.

5.1.4.10 Altura dos Pontos Hidráulicos

- 5.1.4.10.1 Abaixo segue tabela para orientação quanto às alturas que deverão ser instalados os pontos de abastecimento de água fria nos ambientes.

Sigla	Item	Altura de instalação (m)	Diâmetro (mm)
CH	Chuveiro	2,20m	25mm
CHE	Chuveiro PNE	2,20m	25mm
LV	Lavatórios	0,60m	25mm
LVE	Lavatórios PNE	0,60m	25mm
PIA	Pia copa	0,60m	25mm
RP	Registro de pressão - chuveiro comum	1,10m	25mm
RPE	Registro de pressão - chuveiro PNE	1,10m	25mm
RG	Registro de gaveta	1,80m	25mm
BS	Bacia sanitária com caixa acoplada	0,15m	25mm



BSE	Bacia sanitária PNE	0,15m	25mm
-----	---------------------	-------	------

5.1.5 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 14121, *Ramal predial – Registros tipo macho em ligas de cobre – Requisitos*;
- 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*;
- DMAE - *Código de Instalações Hidráulicas*;
- EB-368/72 - *Torneiras*;
- NB-337/83 - *Locais e Instalações Sanitárias Modulares*.



5.2 INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

A captação das águas pluviais para a ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS foi definida por meio das calhas de cobertura. O projeto de drenagem de águas pluviais compreende:

- **Calhas de cobertura:** para a coleta das águas pluviais provenientes de parte interna da cobertura dos blocos e pátio;
- **Condutores verticais (AP):** para escoamento das águas das calhas de cobertura até as caixas de inspeção ou calhas de piso situadas no terreno;
- **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 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.

5.2.1 Materiais e Processo Executivo

5.2.1.1 Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

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

5.2.1.2 Materiais

- 5.2.1.2.1 As calhas serão confeccionadas com chapas de aço galvanizado, já os condutores verticais e horizontais serão confeccionados em PVC rígido.
- 5.2.1.2.2 Os tubos de PVC deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo próprio peso. O local de armazenagem precisa ser plano, bem nivelado e protegido do sol.
- 5.2.1.2.3 Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, verificando se o material que ficar embaixo suportará o peso colocado sobre ele.
- 5.2.1.2.4 Para maiores informações referente ao desenvolvimento e tipo de chapa a ser empregada nas calhas e rufos, verificar o item 4.5. Coberturas.

5.2.1.3 Calhas

- 5.2.1.3.1 As calhas devem, sempre que possível, ser fixadas centralmente sob a extremidade da cobertura e o mais próximo dela. As calhas não poderão ter profundidade menor que a metade da sua largura maior.



- 5.2.1.3.2 As calhas, por serem metálicas, deverão ser providas de juntas de dilatação e protegidas devidamente com uma demão de tinta antiferruginosa.
- 5.2.1.3.3 As declividades deverão ser uniformes e nunca inferiores a 0,5%, ou seja, 5 mm/m.

5.2.1.4 Condutores Horizontais e Verticais

- 5.2.1.4.1 Os condutores verticais serão alojados dentro de shafts projetados para recebê-los.
- 5.2.1.4.2 Serão em tubos de PVC, com diâmetros de 100 mm e de 150 mm, conforme o caso.
- 5.2.1.4.3 Os condutores horizontais serão do tipo aéreo. Serão fixados na cobertura. Já os condutores no térreo serão enterrados.

5.2.1.5 Tubulações Aéreas

- 5.2.1.5.1 Todas as tubulações aparentes deverão ser pintadas e sustentadas por abraçadeiras galvanizadas, com espaçamento adequado ao diâmetro, de modo a impedir a formação de flechas. Deverão ser utilizadas as cores previstas em norma.
- 5.2.1.5.2 Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas ao teto, devendo estar alinhadas.

5.2.1.6 Tubulações Enterradas

- 5.2.1.6.1 Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.
- 5.2.1.6.2 A tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.
- 5.2.1.6.3 O reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

5.2.1.7 Disposições construtivas

- 5.2.1.7.1 A instalação predial de água pluvial se destina exclusivamente ao recolhimento e condução da água de chuva, não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais. Quando houver risco de penetração de gases, deve ser previsto dispositivo de proteção contra o acesso deles ao interior da instalação.
- 5.2.1.7.2 As canalizações deverão ser assentes em terreno resistente ou sobre embasamento adequado, com recobrimento. Onde não seja possível ou onde a canalização esteja sujeita a fortes compressões ou choques, ou ainda, nos trechos situados em área edificada, deverá a canalização ter proteção adequada ou ser executada em tubos reforçados.
- 5.2.1.7.3 Em torno da canalização, nos alicerces deverá haver necessária folga para que a tubulação possa passar e não sofrer influência de deformações ocorridas na edificação.
- 5.2.1.7.4 Para cada desvio ou ajuste, utilize as conexões adequadas para evitar os



- esforços na tubulação e nunca abuse da relativa flexibilidade dos tubos. A tubulação em estado de tensão permanente pode provocar trincas, principalmente na parede das bolsas.
- 5.2.1.7.5 As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis até a rede urbana, antes da instalação dos coletores.
- 5.2.1.7.6 Os tubos, de modo geral, serão assentados com a bolsa voltada no sentido oposto ao do escoamento.
- 5.2.1.7.7 As caixas de areia serão de alvenaria de tijolos revestidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 com tampão de ferro fundido ou grelha de ferro fundido.
- 5.2.1.7.8 Todas as tubulações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT.
- 5.2.1.7.9 Todas as alterações processadas no decorrer da obra serão objeto de registro para permitir a apresentação do cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação. Após o término da execução, serão atualizados todos os desenhos do respectivo projeto, o que permitirá a representação do serviço “as built” (como construído) e servirá de cadastro para a operação e manutenção dessa mesma instalação.

5.2.2 Normas Técnicas Relacionadas

- _ABNT NBR 5680, *Dimensões de tubos de PVC rígido;*
- _ABNT NBR 5687, *Tubos de PVC - Verificação da estabilidade dimensional;*
- _ABNT NBR 6493, *Emprego de cores para identificação de tubulações;*
- _ABNT NBR 7173, *Tubos de PVC - Verificação do desempenho de junta soldável;*
- _ABNT NBR 7372, *Execução de tubulações de pressão - PVC rígido com junta soldada, rosqueada, ou com anéis de borracha;*
- _ABNT NBR 10844, *Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento.*



5.3 INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

A instalação predial de esgoto sanitário dimensionada para o ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS foi baseada segundo o Sistema Dual que consiste na separação dos esgotos primários e secundários através de um desconector, conforme ABNT NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução.

As caixas de inspeções deverão ser localizadas nas áreas externas da edificação. No projeto foi prevista uma caixa de gordura para receber os efluentes provenientes das pias da cozinha. Todos os tubos e conexões da rede de esgoto deverão ser em PVC rígido.

A destinação final do sistema de esgoto sanitário deverá ser feita em rede pública de coleta de esgoto sanitário, quando não houver disponível, adotar a solução individual de destinação de esgotos sanitários.

O sistema predial de esgotos sanitários consiste em um conjunto de aparelhos, tubulações, acessórios e desconectores e é dividido em dois subsistemas:

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:

- 1,5% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75mm.
- 1% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100mm.

As mudanças de direção nos trechos horizontais devem ser feitas com peças com ângulo central igual ou inferior a 45°. As mudanças de direção – horizontal para vertical e vice-versa – podem ser executadas com pelas com ângulo central igual ou inferior a 90°.

Os tubos de queda serão instalados em um único alinhamento e localizados nos shafts destinados para tal fim, conforme orientação em projeto.

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

As caixas de gorduras serão instaladas para receber os efluentes das pias da cozinha. Essas serão em concreto com diâmetro de 30 ou 60 cm, conforme o caso, e deverão ser perfeitamente impermeabilizadas, providas de dispositivos adequados para inspeção, possuir tampa hermética em ferro fundido e devidamente ventiladas.

As caixas de inspeção serão confeccionadas em alvenaria com dimensões (D1 x D2 x D3)m e receberão os dejetos provenientes dos tubos de queda e dos ramais de esgoto. Essas deverão possuir abertura suficiente para permitir as desobstruções com a utilização de equipamentos mecânicos de limpeza e tampa hermética em ferro fundido removível.

5.3.2 Subsistema de Ventilação

Todas as colunas de ventilação devem possuir terminais de ventilação instalados em suas extremidades superiores e estes devem estar 30cm 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 nos tubos de ventilação.



5.3.3 Materiais e processo executivo

5.3.3.1 Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

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

5.3.3.2 Tubulações Embutidas

- 5.3.3.2.1 As tubulações embutidas em paredes em PVC concreto serão instaladas em módulo específicos (100 x 80) mm.
- 5.3.3.2.2 Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de coluna, pilares ou outros elementos estruturais.
- 5.3.3.2.3 As passagens previstas para as tubulações, através de elementos estruturais, deverão ser executadas antes da concretagem, conforme indicação das posições das tubulações previstas no projeto.

5.3.3.3 Tubulações Aéreas

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

5.3.3.4 Tubulações Enterradas

- 5.3.3.4.1 Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.
- 5.3.3.4.2 A tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.
- 5.3.3.4.3 Reaterro da vala deverá ser feito com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas conforme as especificações do projeto.

5.3.3.5 Materiais

- 5.3.3.5.1 Os tubos de PVC, aço e cobre deverão ser estocados em prateleiras, separados por diâmetro e tipos característicos, sustentados por tantos apoios quantos forem necessários para evitar deformações causadas pelo próprio peso. O local de armazenagem precisa ser plano, bem nivelado e protegido do sol. As tampas dos ralos serão em aço inox.
- 5.3.3.5.2 Deverão ser tomados cuidados especiais quando os materiais forem empilhados, verificando se o material que ficar embaixo suportará o peso colocado sobre ele.



5.3.3.6 Meios de Ligação

Tubulações Soldáveis

- 5.3.3.6.1 Serão utilizados tubos e conexões de PVC soldáveis conforme indicado no projeto. Quando se usar tubos e conexões de PVC, a vedação das roscas deverá ser feita por meio de vedantes adequados tais como: fita teflon, solução de borracha ou equivalente.
- 5.3.3.6.2 Para execução das juntas soldadas, a extremidade do tubo deve ser cortada de modo a permitir seu alojamento completo dentro da conexão.
- 5.3.3.6.3 As superfícies dos tubos e das conexões a serem unidas devem ser lixadas com lima fina e limpas com solução limpadora recomendada pelo fabricante.
- 5.3.3.6.4 Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo.
- 5.3.3.6.5 Ambas as superfícies devem receber uma película fina de adesivo plástico e, por fim, introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 cm.
- 5.3.3.6.6 É inteiramente vedada a abertura de bolsa nos tubos soldáveis. Utilize, nesse caso, uma luva para ligação dos tubos.

5.3.3.7 Testes em Tubulação

- 5.3.3.7.1 Todo o sistema de esgoto sanitário, incluindo o sistema de ventilação deverá ser inspecionado e ensaiado antes de entrar em funcionamento. Após concluída a execução, e antes dos ensaios, deve ser verificado se o sistema se encontra adequadamente fixado e se existe algum material estranho no seu interior.
- 5.3.3.7.2 Todas as canalizações da edificação deverão ser testadas com água sob pressão mínima de 60KPA (6 m.c.a.), durante um período mínimo de 15 minutos. No ensaio com ar comprimido, o ar deverá ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35KPA (3,5 m.c.a.), durante 15 minutos, sem a introdução de ar adicional.
- 5.3.3.7.3 Após a instalação dos aparelhos sanitários, as tubulações serão submetidas à prova de fumaça sob pressão mínima de 0,25KPA (0,025 m.c.a.) durante 15 minutos.
- 5.3.3.7.4 Para o correto procedimento quanto à execução do ensaio ver referência normativa na NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução.

5.3.3.8 Disposições construtivas

- 5.3.3.8.1 Os coletores enterrados deverão ser assentados em fundo de vala nivelado, compactado e isento de materiais pontiagudos e cortantes que possam causar algum dano à tubulação durante a colocação e compactação. 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.
- 5.3.3.8.2 Após instalação e verificação do caimento os tubos, estes deverão receber camada de areia com recobrimento mínimo de 20 cm. Em áreas sujeitas a tráfego de veículos aplicar camada de 10 cm de concreto para



proteção da tubulação. Após recobrimento dos tubos poderá a vala ser recoberta com solo normal.

5.3.3.8.3 Deverá ser deixada folga nas travessias da canalização pelos elementos estruturais, também para fazer face a recalques. A canalização de esgoto nunca será instalada imediatamente acima de reservatórios de água.

5.3.3.8.4 As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis até a rede urbana, antes da instalação dos coletores. Serão adotados, como declividade mínima, os valores abaixo discriminados:

- 2,0% para tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75 mm;
- 1,0% para tubulações com diâmetro nominal igual ou superior a 100 mm.

5.3.3.8.5 Os tubos, de modo geral, serão assentados com a bolsa voltada no sentido oposto ao do escoamento. As canalizações de esgoto predial só poderão cruzar a rede de água fria em cota inferior.

5.3.3.8.6 As extremidades das tubulações de esgotos serão vedadas, até montagem dos aparelhos sanitários, com bujões de rosca ou plugues, convenientemente apertados, não sendo permitido o emprego de buchas de papel ou madeira para tal fim. Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar-se a entrada de detritos nos condutores nas instalações.

5.3.3.8.7 Todas as tubulações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT;

5.3.3.8.8 Use as conexões corretas para cada ponto. Para cada desvio ou ajuste, utilize as conexões adequadas para evitar os esforços na tubulação, e nunca abuse da relativa flexibilidade dos tubos. A tubulação em estado de tensão permanente pode provocar trincas, principalmente na parede das bolsas.

5.3.3.8.9 Todas as alterações processadas no decorrer da obra serão objeto de registro para permitir a apresentação do cadastro completo por ocasião do recebimento da instalação. Após o término da execução, serão atualizados todos os desenhos do respectivo projeto, o que permitirá a representação do serviço "como construído" e servirá de cadastro para a operação e manutenção dessa mesma instalação.

5.3.4 Solução Individual de Destinação de Esgotos Sanitários

5.3.4.1.1 O município de SÃO PEDRO DA ALDEIA-RJ possui rede coletora de esgoto na região do estabelecimento de ensino.

5.3.4.1.2 O dimensionamento, projeto e execução deverão obedecer às diretrizes das ABNT NBR 7229 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos e ABNT NBR 13969 – Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

5.3.5 Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 5680, Dimensões de tubos de PVC rígido;
- ABNT NBR 5687, Tubos de PVC - Verificação da estabilidade



- dimensional; _ABNT NBR 6493, Emprego de cores para identificação de tubulações;
- ABNT NBR 7173, Tubos de PVC - Verificação do desempenho de junta soldável;
 - ABNT NBR 7229, *Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos*;
 - ABNT NBR 7362-2, *Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça*;
 - ABNT NBR 7367, *Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário*;
 - 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 9051, *Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário – Especificação*;
 - 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 10569, *Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor 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 14486, *Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC*;
 - 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

A classificação de risco para as edificações que compreendem o ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS é de risco leve, segundo a classificação nacional do Corpo de Bombeiros

- **Hidrantes:** sistema de proteção compreendendo os reservatórios d'água, canalizações, bombas de incêndio e os equipamentos de hidrantes.
- **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 de LED, com autonomia mínima de 1 hora, 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.

5.4.1 Materiais e Processo Executivo

5.4.1.1 Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

- Às prescrições contidas nas normas da ABNT, específicas para cada instalação;
- Às disposições constantes no corpo de bombeiros estadual;
- Às disposições constantes de atos legais;
- Às especificações e detalhes dos projetos e
- Às recomendações e prescrições do fabricante para os diversos materiais.

5.4.1.2 Sistema de Combate por Água sob Comando

- 5.4.1.2.1 O sistema de combate a incêndio por água sob comando, hidrantes, integra o complexo de instalações de Combate a Incêndio do edifício, devendo, portanto ser considerado dentro do conceito geral de segurança contra incêndio previsto para a edificação.
- 5.4.1.2.2 O sistema de combate a incêndio por Hidrantes será composto pelos conjuntos de bombas exclusivas para tal finalidade, instaladas na casa de bombas, conforme projeto, e interligadas pelo barrilete de sucção ao reservatório, que possuem uma reserva técnica de água para incêndio - ressalta-se que essa reserva não é exclusiva de incêndio, está também inclusa a do reservatório inferior -. A distribuição do agente extintor água, pela edificação será através de redes de tubulações exclusivas e identificadas na cor vermelha. Para a alimentação dos hidrantes deverá ser utilizada a tubulação de ferro maleável Classe 10.
- 5.4.1.2.3 O princípio de operação se dará quando ocorrer uma queda de pressão na rede de alimentação, em decorrência do acionamento da válvula globo angular, instalada no interior das caixas de hidrantes. Esta depressurização será detectada por pressostatos elétricos de simples estágios instalados na casa de bomba e regulados com pressão diferenciada para sequenciamento de energização das respectivas



bombas de incêndio, principal e reserva, que devido as suas características quando em operação somente poderá ser desligada no quadro elétrico, mesmo que a pressão de pressurização da rede tenha sido restabelecida.

5.4.1.2.4 Para uma fácil e rápida identificação de entrada de bomba em operação, o fluxo de água na tubulação, será monitorado por um fluxostato automático de água interligado à Central de Detecção e Alarme, através do módulo de monitoramento específico e de laço de detecção, o qual será ativado sempre que ocorrer fluxo de água através do fluxostato em decorrência de sinistro ou quando de realização de testes operacionais simulados através da abertura de qualquer Hidrante.

5.4.1.2.5 Os hidrantes convencionais deverão ser instalados embutidos e locados no interior de caixas metálicas dotadas de portas de acesso, obedecendo à altura de acionamento da válvula angular. Deverá ser executada sinalização específica com a finalidade de indicar seu posicionamento. Para maiores detalhes consultar projeto específico.

5.4.1.3 Bombas

5.4.1.3.1 As bombas deverão atender a necessidade do projeto de incêndio e seu equipamento incluirá todos os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento: chaves térmicas, acessórios para comando automático, etc. O local destinado a sua instalação deverá ser de fácil acesso, seco, bem iluminado e ventilado e as bombas de incêndio devem ser utilizadas somente para este fim.

5.4.1.3.2 A automação da bomba principal ou de reforço deve ser executada de maneira que, após a partida do motor seu desligamento seja somente manual no seu próprio painel de comando, localizado na casa de bombas. Deverá ser previsto pelo menos um ponto de acionamento manual para a mesma, instalado em local seguro da edificação e que permita fácil acesso.

5.4.1.4 Sistema de Combate por Extintores

5.4.1.4.1 O sistema de combate a incêndio por Extintores Portáteis integra o complexo de instalações de Combate a Incêndio do edifício, devendo, portanto ser considerado dentro do conceito geral de segurança contra incêndio previsto para a edificação.

5.4.1.4.2 O princípio de sua utilização se dará quando na ocorrência de sinistro de pequenas proporções e podendo ser debelado através do uso dos extintores localizados na área sinistrada. A forma de manuseio dos extintores está expressa nas etiquetas presas no cilindro, bem como o tipo de agente a ser empregado na extinção conforme o tipo do material comburente.

5.4.1.4.3 Os extintores estão todos identificados por sinalização específica.

5.4.1.4.4 Os extintores estão distribuídos conforme os padrões normalizados de tal forma que, toda a edificação possa ser atendida com no mínimo um extintor, adequado ao tipo de risco local.

5.4.1.4.5 A edificação é classificada pelas normas técnicas mencionadas, como predominantemente de risco leve, onde os riscos de incêndio presumíveis se enquadram classe "A" e "B", mas também existem áreas que devido a sua finalidade operacional se enquadram em risco classe "C", como casas de máquinas, subestação e salas de quadros elétricos.



5.4.1.5 Sistema de Sinalização de Emergência e Rota de Fuga

- 5.4.1.5.1 O sistema de Sinalização de Emergência e Rota de Fuga integra o complexo de instalações de Combate a Incêndio do edifício, devendo, portanto, ser considerado dentro do conceito geral de segurança contra incêndio previsto para a edificação. Visa garantir que sejam adotadas ações e medidas adequadas que orientem as ações de combate, facilite a localização dos elementos de extinção de fogo e auxiliem na evacuação de pessoas pelas rotas de saída para escape seguro da edificação.
- 5.4.1.5.2 O sistema é composto por luminárias tipo bloco autônomo de led, tendo posicionadas acima delas placas adesivas com indicativos de sinalização, para os procedimentos a serem adotados naqueles espaços e também por placas normatizadas dotadas de adesivo com sinalizações específicas para cada finalidade e procedimento a ser adotado em situação de sinistro, mas também útil na orientação de deslocamento no interior da edificação.
- 5.4.1.5.3 Os sinalizadores estão distribuídos conforme os padrões normativos, e de tal forma que cada bloco da edificação seja atendido com, no mínimo, um sinalizador.

5.4.1.6 Normas Técnicas Relacionadas

- NR 23 – *Proteção Contra Incêndios*;
- NR 26 – *Sinalização de Segurança*;
- ABNT NBR 5419, *Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas*;
- ABNT NBR 7195, *Cores para segurança*;
- ABNT NBR 9077, *Saídas de Emergência em Edifícios*;
- ABNT NBR 10898, *Sistema de iluminação 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 15808, *Extintores de incêndio portáteis*;
- Normas e Diretrizes de Projeto do Corpo de Bombeiros Local.



6 ELÉTRICO

6.1 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

No projeto de instalações elétricas desenvolvido para a ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS foram definidos: distribuição geral das luminárias, pontos de força, comandos, circuitos, chaves, proteções e equipamentos. O atendimento à edificação foi considerado em baixa tensão, conforme a tensão operada pela concessionária local em 380V. Os alimentadores foram dimensionados com base no critério de queda de tensão máxima admissível considerando a distância aproximada de 30 metros do quadro geral de baixa tensão até a subestação em poste. Caso a distância seja maior, os alimentadores deverão ser redimensionados.

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

A partir dos QDG, localizado na parede ao lado do portão de entrada, é que seguem em eletrodutos e eletrocalha, conforme especificado no projeto.

Todos os circuitos de tomadas serão dotados de dispositivos diferenciais residuais de alta sensibilidade para garantir a segurança. As luminárias especificadas no projeto preveem lâmpadas de led com baixo consumo de energia.

O acionamento dos comandos das luminárias é feito por meio das seções dos interruptores. Dessa forma aproveita-se melhor a iluminação natural ao longo do dia, permitindo acionar apenas as seções que se fizerem necessárias, racionalizando o uso de energia.

6.1.1 Materiais e Processo Executivo

6.1.1.1 Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

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

6.1.1.2 Caixas de Derivação

- 6.1.1.2.1 As caixas de derivação serão do tipo PVC e deverão ser empregadas em todos os pontos de entrada e/ou saída dos condutores na tubulação, em todos os pontos de instalação de luminárias, interruptores, tomadas ou outros dispositivos.
- 6.1.1.2.2 As caixas embutidas nos forros serão firmemente fixadas nos moldes, as caixas embutidas nas paredes deverão facear a camada de PVC do concreto PVC e serão niveladas e aprumadas.

6.1.1.3 Caixas de Passagem

- 6.1.1.3.1 As caixas de passagem, no que diz respeito à sua instalação, obedecerão às normas da ABNT atinentes ao assunto. O posicionamento das caixas



deverá ser verificado no projeto de instalações elétricas.

6.1.1.4 Eletrodutos e Canaletas

- 6.1.1.4.1 Os eletrodutos de energia embutidos nos forros deverão ser de PVC flexível corrugado, os posicionados sobre o forro ou enterrados no solo serão de PVC rígido roscável e os eletrodutos que seguem até o quadro de alimentação geral deverão ser em PVC rígido roscável também. Os diâmetros deverão seguir rigorosamente os fixados em projeto.
- 6.1.1.4.2 As canaletas dos módulos já virão fixadas dentro dos módulos (200 x 80) mm.
- 6.1.1.4.3 As instalações (caixas metálicas de passagem, tomadas, interruptores, quadros e luminárias, estruturas metálicas, dutos de ar condicionado) deverão ser conectadas ao condutor de proteção (TERRA).

6.1.1.5 Fios e Cabos

- 6.1.1.5.1 Os condutores serão instalados de forma que não estejam submetidos a esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, o que prevalece, também, para o seu isolamento e/ou revestimento.
- 6.1.1.5.2 As emendas e derivações serão executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de um conector apropriado ou de solda e deverão ser executadas sempre em caixas de passagem.
- 6.1.1.5.3 Os fios ou cabos serão de cobre de alta condutividade, classe de isolamento 750 V, com isolação termoplástica, com temperatura limite de 70° C em regime, com cobertura protetora de cloreto de polivinila (PVC).
- 6.1.1.5.4 A bitola mínima dos condutores a serem usadas serão de secção: #1,5 mm² para as instalações de luminarias e #2,5 mm² para tomadas de uso geral.
- 6.1.1.5.5 Deverá ser utilizado o sistema Duplix por identificador da Pial ou similar, o mesmo deverá ser executado junto a entrada do disjuntor de proteção e terminação do circuito (tomada, plug, interruptor, etc).
- 6.1.1.5.6 As emendas dos condutores de secção até 4,00 mm² inclusive, poderá ser feita diretamente através de solda estanhada 50/50, com utilização de fita isolante de auto fusão para isolamento das conexões, e com cobertura final com fita isolante plástica. Acima dessa bitola deverão ser utilizados conectores apropriados.
- 6.1.1.5.7 A identificação dos condutores deverá obedecer às seguintes convenções:

A - CIRCUITOS BIFÁSICOS

- Fase A - Vermelho
- Fase B – Preto
- Fase C - Branco
- Neutro - Azul claro
- Retorno - Amarelo
- Terra (PE Proteção) - Verde

B – ELÉTRICA COMUM



- Fase - Preto
- Neutro - Azul claro (Identificado)
- Terra (PE Proteção) - Verde

6.1.1.6 Disjuntores

- 6.1.1.6.1 Todos os condutores deverão ser protegidos por disjuntores compatíveis com suas respectivas capacidades nominais, de acordo com o projeto elétrico.
- 6.1.1.6.2 Disjuntores: Para circuitos bifásicos ou trifásicos deverão ser utilizados disjuntores conjugados pelo fabricante. É proibida a utilização de disjuntores acoplados na obra. Deverá ser utilizado trava disjuntores nos quadros para evitar escorregamento dos mesmos.

6.1.1.7 Quadros Elétricos

- 6.1.1.7.1 Para atendimento às diversas áreas do prédio existirão quadros elétricos designados pelo sistema de nomenclatura alfanumérico relacionado com o local da instalação. Os locais de instalação de cada quadro estão indicados nos projetos. Tanto o Quadro de Distribuição geral quanto o quadro do conjunto motor-bomba abrigarão os disjuntores de proteção dos diversos circuitos de iluminação e tomada, assim como os equipamentos de comando e controle do sistema de supervisão predial. Os circuitos serão identificados por relação anexa à própria tampa do quadro.

6.1.1.8 Interruptores e Tomadas

- 6.1.1.8.1 Os comandos da iluminação serão feitos por meio de interruptores situados nas próprias salas. O posicionamento das unidades seguirá o projeto Elétrico e planta baixa de layout do Arquitetônico.
- 6.1.1.8.2 Os interruptores serão da linha Pial ou equivalente. As tomadas de uso geral, salvo quando houver indicação contrária, serão do tipo Padrão Brasileiro, 2P+T, 10 A ou 20A, com identificador de tensão e pino terra, da mesma linha dos interruptores.

6.1.1.9 Luminárias

- 6.1.1.9.1 Os reatores simples ou duplos para lâmpadas fluorescentes tubulares deverão ser eletromagnéticos, de alto fator de potência, partida rápida, com espaços internos preenchidos com composto a base de poliéster, baixo nível de ruído, para tensão de 110V, 60Hz; compensados de forma a assegurar um fator de potência do conjunto igual ou superior a 0,97. Deverão estar instalados sobre base de material incombustível.
- 6.1.1.9.2 Os reatores deverão ser fixados sobre material incombustível, não devendo estar apoiado sobre o forro.
- 6.1.1.9.3 Foram projetados pontos de iluminação de emergência, em um circuito individual, de acordo com a NBR 10898. As luminárias de emergência deverão ser ligadas em módulos especificados para a alimentação dessas luminárias na falta de energia. O esquema de ligação consta no projeto.
- Luminária 1.20m para 2 lâmpadas de led T8 32/36W.
 - Luminária 0.60m completa para 2 lâmpadas de led T8 16/18W.



- Projetor completo de led 200w.
- Luminária de emergência de com 30 lâmpadas de leds de 2W de potência, bateria de lítio e autonomia de 6 horas.

6.1.1.10 Disposições construtivas

- 6.1.1.10.1 Todas as instalações elétricas serão executadas com esmero e bom acabamento; os condutores, condutos e equipamentos, cuidadosamente dispostos nas respectivas posições e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico eletricamente satisfatório e de boa qualidade.
- 6.1.1.10.2 Os ramais de entrada e medição serão executados em conformidade com as normas da concessionária local, abrangendo condutores e acessórios – instalados a partir do ponto de entrega até o barramento geral de entrada – caixa de medição e proteção, caixa de distribuição, os ramais de medidores, quadros, etc.
- 6.1.1.10.3 Todas as extremidades livres dos tubos serão, antes da concretagem e durante a construção, convenientemente obturadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade.
- 6.1.1.10.4 Todas as tubulações das instalações aparentes, caso ajam, serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT.

6.1.2 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 5410, *Instalações elétricas de baixa tensão*; _ABNT NBR 5461, *Iluminação*;
- _ABNT NBR 5471, *Condutores elétricos*;
- _ABNT NBR 8133, *Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca - Designação, dimensões e tolerâncias*;
- _ABNT NBR 9312, *Receptáculo para lâmpadas fluorescentes e starters - Especificação*;
- _ABNT NBR 10898, *Sistema de iluminação de emergência*;
- _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 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 60439-1, Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);

_ABNT NBR IEC 60439-2, Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 2: Requisitos particulares para linhas elétricas pré-fabricadas (sistemas de barramentos blindados);

_ABNT NBR IEC 60439-3, Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição;

_ABNT NBR IEC 60669-2-1, Interruptores para instalações elétricas fixas residenciais e similares -: Requisitos particulares - Interruptores eletrônicos;

_ABNT NBR IEC 60884-2-2, Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo - Parte 2-2: Requisitos particulares para tomadas para aparelhos;

_ABNT NBR ISSO/CIE 8995-1, Iluminação de ambientes de trabalho.

_ABNT NBR NM 243, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) ou isolados com composto termofixo elastomérico, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Inspeção e recebimento;

_ABNT NBR NM 244, Condutores e cabos isolados - Ensaio de centelhamento;

_ABNT NBR NM 247-1, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V - Parte 1, Requisitos gerais (IEC 60227-1, MOD);

_ABNT NBR NM 247-2, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 2: Métodos de ensaios (IEC 60227-2, MOD);

_ABNT NBR NM 247-3, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD);

_ABNT NBR NM 247-5, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 5: Cabos flexíveis (cordões) (IEC 60227-5, MOD);

_ABNT NBR NM 287-1: Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60245-1, MOD);

_ABNT NBR NM 287-2, Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 2: Métodos de ensaios (IEC 60245-2 MOD);

_ABNT NBR NM 287-3, Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 3: Cabos isolados com borracha de silicone com trança, resistentes ao calor (IEC 60245-3 MOD);



_ABNT NBR NM 287-4, *Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 4: Cordões e cabos flexíveis (IEC 60245-4:2004 MOD)*;

_ABNT NBR NM 60454-1, *Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60454-1:1992, MOD)*;

_ABNT NBR NM 60454-2, *Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos - Parte 2: Métodos de ensaio (IEC 60454-2:1992, MOD)*;

_ABNT NBR NM 60454-3, *Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos - Parte 3: Especificações para materiais individuais - Folha 1: Filmes de PVC com adesivos sensíveis à pressão (IEC 60454-3-1:1998, MOD)*;

_ABNT NBR NM 60669-1, *Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD)*;

_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 CLIMATIZAÇÃO

O projeto de climatização para a ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS, a ser construído no município de SÃO PEDRO DA ALDEIA-RJ foi concebido visando atender às condições e conforto em ambientes que não recebem ventilação natural ideal para o conforto dos usuários.

As soluções adotadas foram:

- Nas Salas de aula, Sala dos professores, Administração e Almoxarifado adoção de equipamento de condicionador de ar do tipo split simples;
- Demais ambientes (serviço e banho): adoção da ventilação natural.

6.2.1 Materiais e Processo Executivo

6.2.1.1 Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

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

6.2.1.2 Condensadoras

6.2.1.2.1 As condensadoras serão instaladas em local especificado no projeto de climatização.

6.2.1.3 Tubulação Frigorígena

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

6.2.1.4 Evaporadores

6.2.1.4.1 As unidades evaporadoras serão posicionadas em locais estabelecidos no projeto de climatização, por meio de suportes metálicos.

6.2.1.5 Disposições construtivas

- 6.2.1.5.1 As instalações das unidades deverão seguir as especificações dos fabricantes.
- 6.2.1.5.2 Todos os condicionadores de ar deverão ser fornecidos com controle remoto sem fio.
- 6.2.1.5.3 As ligações elétricas dos equipamentos constituintes dos sistemas de condicionamento de ar e de ventilação deverão atender as prescrições das normas. Para seu correto posicionamento observar projeto de climatização.
- 6.2.1.5.4 Os drenos deverão ser executados em tubos de PVC e de diâmetros indicados. Serão fornecidos 06 (seis) equipamentos de condicionador de ar, distribuídos da seguinte forma:



6.2.2 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 e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI)*;
- _ABNT NBR 16401-1, *Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações*;
- _ABNT NBR 16401-2, *Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico*;



6.3 INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

O projeto de cabeamento estruturado para a ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS, a ser construído no município de SÃO PEDRO DA ALDEIA-RJ, visa atender as necessidades de um serviço adequado de voz e dados para a edificação. Prevê tomadas RJ-45, incluindo os pontos destinados a telefones, e 2 pontos para acesso (AP-Access Point) para rede sem fio (WAP – Wireless Access Point).

Deverá ser instalado um Rack de telecomunicações na sala específica para este fim conforme projeto. Dentro do Rack serão instalados os patch panel's de dados e voz, Modems, roteadores e switch, devendo ser realizada uma organização de todo o sistema. Todos deverão ser testados e encontrar-se em perfeitas condições.

A solução de Sistema de Cabeamento a ser adotado é o Cat6, meio físico definido para atender às necessidades de Dados e Voz para as aplicações que teremos como tráfego.

Todo o sistema de cabeamento estruturado deverá ser instalado utilizando-se de MUTO (Mult User Telecommunication Outlet), ou seja, todos os cabos utp partindo do Rack de telecomunicações deverão ser terminados em um MUTO e através de Patch Cords RJ45/RJ45 encaminhar-se até a posição de atendimento. A mesma orientação se aplica aos cabos de interligação dos ramais telefônicos aos respectivos aparelhos, locando-os e identificando-os nas posições de trabalho, assim como também os demais componentes utilizados para a construção do sistema de cabeamento estruturado, utilizando-se de tal topologia de instalação.

Todo o cabeamento instalado deverá ser testado e certificado junto ao fabricante, onde devem ser especificadas todas as garantias e benefícios do sistema de cabeamento estruturado em questão por um prazo não inferior a 15 anos.

Para a conexão da porta do Patch Panel à porta do equipamento ativo será utilizado Patch Cord RJ-45/RJ-45, tanto para dados quanto para voz. Para uma devida organização dos Patch Cord's no Rack, serão instalados organizadores horizontais de cabos plásticos frontais e traseiros com 2U de altura ou solução que possua organizadores incorporados ao patch panel o que permitirá uma perfeita acomodação dos cabos de manobra bem como uma excelente organização e facilidade de manutenção. A conexão entre o conector RJ-45 fêmea à placa de rede do micro será feita com a utilização de Patch Cord RJ-45/RJ-45.

A identificação deverá ser aplicada nas duas extremidades do patch cord no rack e no patch panel. Para melhor visualização dos diferentes sistemas que estarão operando nos pavimentos, deverão ser seguidas as seguintes definições.

- Patch Cord Backbone: Branco
- Patch Cord Cascadeamento: Vermelho
- Patch Cord Dados e Voz: Azul

A empresa contratada para instalação do projeto de cabeamento estruturado para a ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS, a ser construído no município de SÃO PEDRO DA ALDEIA-RJ, deverá apresentar atestado emitido pelo fabricante do material utilizado, informando que é um integrador certificado / credenciado e capaz de atender o projeto e, ao mesmo tempo, informando que fornece garantia de produto e instalação. Garantia que todos os equipamentos / software lançados hoje e no futuro, baseados nas normas de execução dos cabeamentos de categorias 5e e 6 utilizados são compatíveis com a solução adotada, sob pena de re-execução o serviço sem nenhum custo de material ou serviço.



6.3.1 Materiais e Processo Executivo

6.3.1.1 Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

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

6.3.1.2 Eletrocalhas

- 6.3.1.2.1 Tanto as eletrocalhas como os seus acessórios deverão ser lisos ou perfurados, fixados por meio de pressão e por talas acopladas à eletrocalha, que facilitam a sua instalação.
- 6.3.1.2.2 Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha.
- 6.3.1.2.3 As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2 m.
- 6.3.1.2.4 A conexão entre os trechos retos e conexões das eletrocalhas deverão ser executados por mata juntas, com perfil do tipo "H", visando nivelar e melhorar o acabamento entre as conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolação dos condutores.
- 6.3.1.2.5 As instalações (eletrodutos, caixas metálicas de passagem, tomadas, interruptores, quadros e luminárias, estruturas metálicas, dutos de condicionador de ar) deverão ser conectadas ao condutor de proteção (TERRA).

6.3.1.3 Saídas e Tomadas

- 6.3.1.3.1 Serão utilizadas 2 tomadas RJ-45 Cat 6 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.
 - Conectorização: T-568-A para a RJ-45.
 - Número de contatos: 8 para RJ-45.
 - Tensão de isolação do dielétrico: 1000 VAC RMS 60 Hz.
 - Tensão Admissível: 150 VAC 1,5ª.
 - Durabilidade: 750 ciclos.
 - Resistência de contato: < 20 μ OHMS.
 - Material dos contatos: Bronze fosforoso.
 - Revestimento dos contatos: ouro 30 μ polegadas (mínimo).
 - Temperatura de operação: -40°C a +70°C.



- Material de revestimento interno: PVC - 94V-0.

6.3.2 Ligações de Rede

- 6.3.2.1 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 110. Os dois painéis (patch panels) superiores devem ser usados para fazer espelhamento do switch, ou seja, todas as portas do switch serão ligadas nas partes traseiras dos patch panels. Os dois patch panels inferiores receberão os pontos de usuários. Serão utilizados cabos de manobra (patch cords RJ-45/RJ-45 e RJ-45/110) para ligação dos pontos de usuários com os ramais telefônicos ou rede de computadores.
- 6.3.2.2 Todos os segmentos do cabeamento horizontal deverão ser identificados, ou seja, deverá ser identificada a extremidade de cada cabo que deverá interligar os patch panel aos pontos de consolidação, quando houverem ou direto às tomadas nas áreas de trabalho, bem como, as extremidades dos cabos que interligarão as tomadas RJ-45 fêmeas aos PCs.
- 6.3.2.3 Para identificação de todos os segmentos do cabeamento horizontal (patch cords, cabos UTP patch panels) deverão ser utilizadas etiquetas em vinil branco, impressão gerada por impressora portátil de termo-transferência com opção de comunicação com computador por porta USB, importação de dados de banco de dados ou planilha. Cartucho de etiquetas com auto reconhecimento da impressora, informando saldo de etiquetas restantes no cartucho.
- 6.3.2.4 Todos os pontos lógicos deverão ser identificados na parte frontal dos patch panels, bem como, no porta etiqueta da caixa de sobrepor responsável pela fixação das tomadas RJ-45 fêmeas, utilizando o mesmo princípio da identificação do cabeamento horizontal.

6.3.3 Conexão com a Internet

- 6.3.3.1 Para estabelecer conexão com a Internet, é preciso que o serviço seja fornecido por empresas fornecedoras de Internet, disponíveis no município de SÃO PEDRO DA ALDEIA-RJ, que melhor se adapte ao local.
- 6.3.3.2 O administrador da rede é responsável por definir qual empresa fará a conexão e a forma como será feita. Ele tem total liberdade para definir como será feito o acesso pelos computadores dentro do edifício.

6.3.4 Segurança de Rede

- 6.3.4.1 Devem ser montados sistemas de segurança e proteção da rede. Sugere-se que o acesso à Internet seja feito através de servidor centralizado.

6.3.5 Wi-fi Access Point



- 6.3.5.1 A tecnologia Wi-fi é aquela que permite a conexão sem fio simultânea entre vários aparelhos através da criação de uma rede wi-fi. O que possibilita a criação desta rede é o modem ou roteador wi-fi. Basicamente, esta tecnologia permite que sejam conectados à rede os dispositivos móveis, tais como notebooks, laptops, tablets, smartphones e computadores, que possuem interface de rede sem fio.
- 6.3.5.2 Serão instalados pontos de acesso de rede sem fio (Wi-fi Access Point). O Access Point (AP) deverá ser compatível com o padrão IEEE 802.11g - permitem a utilização de 13 canais diferentes (São 14 ao total, mas um é bloqueado no Brasil), de modo que são 80 MHz divididos entre 11 canais, podendo variar entre uma largura de 20 Mhz a 40 Mhz - com capacidade de transmissão de, no mínimo, 54Mbps.
- 6.3.5.3 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.
- 6.3.5.4 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.

6.3.6 Ligações de TV

- 6.3.6.1 As ligações de TV foram projetadas para o uso a cabo. A instalação ficará como responsabilidade da empresa Contratada pela prefeitura municipal de SÃO PEDRO DA ALDEIA-RJ, assim como a garantia da qualidade do sinal de TV recebido.
- 6.3.6.2 Está ainda previsto, via caixa externa a eventual utilização de rede cabeada (tipo NET) para os locais que disponham deste serviço.

6.3.7 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 14424, Cabos telefônicos – Dispositivo de terminação de rede (DTR) - Requisitos de desempenho;
- _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 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 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 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.*



6.4 INSTALAÇÕES DE SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

São sistemas ou dispositivos destinados a evitar os danos decorrentes dos efeitos das descargas atmosféricas diretas ou indiretas. Para a ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL PEDRO PAULO LOBO DE ANDRADE 10 SALAS, a ser construído no município de SÃO PEDRO DA ALDEIA-RJ foi previsto em projeto um sistema com as seguintes características.

6.4.1 Materiais e Processo Executivo

6.4.1.1 Generalidades

A execução dos serviços deverá obedecer:

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

6.4.1.2 Materiais

6.4.1.2.1 Os materiais utilizados nestas instalações serão resistentes à corrosão ou convenientemente protegidos. Onde houver gases corrosivos na atmosfera, o uso do cobre é obrigatório.

6.4.1.3 Captores Tipo Franklin

6.4.1.3.1 Serão de aço inoxidável com base em latão com as seguintes características:

- Altura: 300mm ou 350mm;
- Número de pontas: 4 (quatro);
- Número de descidas: 2 (duas).

6.4.1.4 Terminais Aéreos

6.4.1.4.1 Serão de aço galvanizado com as seguintes características:

- Altura: 600mm;
- Diâmetro: 10mm (3/8");
- Fixação: horizontal, vertical, rosca mecânica ou rosca soberba.

6.4.1.5 Mastros

6.4.1.5.1 Serão de aço galvanizado do tipo simples.

- Altura: 300 mm;
- Diâmetro: 50mm (2").

6.4.1.6 Gaiola de Faraday

6.4.1.6.1 Consiste no lançamento de cabos horizontais, sobre a cobertura da edificação, de acordo com o nível de proteção conforme NBR. Essa malha



percorrerá toda a periferia da cobertura, bem como as periferias da casa de máquinas, caixa da escada e do reservatório superior.

6.4.1.7 Disposições construtivas

- 6.4.1.7.1 Toda a instalação de para-raios será constituída de captores de descidas e de eletrodos de terra. Durante a execução delas, além dos pontos mais elevados das edificações, serão considerados, também, a distribuição das massas metálicas, tanto exteriores como interiores, bem como as condições do solo e do subsolo.
- 6.4.1.7.2 Não é permitida a presença de materiais inflamáveis nas imediações das instalações de para-raios.
- 6.4.1.7.3 Todas as instalações terão bom acabamento, com os seus captores e descidas cuidadosamente instalados e firmemente ligados à edificação, formando com a ligação à terra um conjunto eletro-mecânico satisfatório.
- 6.4.1.7.4 A fixação dos captores e das descidas será executada com o auxílio de peças exteriores e visíveis. Esta fixação não deverá impedir qualquer reparação na edificação e será protegida, no seu engastamento, contra infiltrações de água de chuva e depredações.

6.4.2 Normas Técnicas Relacionadas

- _ABNT NBR 5419-1, *Proteção contra descargas atmosféricas – Princípios gerais*;
- _ABNT NBR 5419-2, *Proteção contra descargas atmosféricas – Gerenciamento de risco*;
- _ABNT NBR 5419-3, *Proteção contra descargas atmosféricas – Danos físicos a estrutura e perigos à vida*;
- _ABNT NBR 5419-4, *Proteção contra descargas atmosféricas – Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura*;
- _ABNT NBR 13571, *Haste de aterramento aço cobreado e acessórios*.



7

ANEXOS

7.1 Tabela de Dimensões e Áreas Úteis

SETOR ADMINISTRATIVO	Dimensões Internas (CxL)	Áreas Úteis (m²)
Administração	3,60 x 4,70	16,92
Almoxarifado	3,60 x 1,80	6,48
Sala dos professores / reuniões	4,08 x 4,20	17,14
TOTAL ESPAÇOS		43,96

SETOR DE SERVIÇO	Dimensões Internas (CxL)	Áreas Úteis (m²)
Copa dos funcionários	2,10 x 3,60	7,56
Cozinha	4,52 x 3,50 x 2,98	31,38
Depósito	1,80 x 2,84	5,11
Despensa	2,90 x 1,80	5,22
DML	1,60 x 2,00	3,20
Gás	1,70 x 0,80	1,19
Lixo	1,70 x 0,80	4,80
Higienização	1,26 x 1,88	2,37
Lavanderia	3,52 x 2,00	6,98
S.E.E	4,11 x 1,40	5,75
S.T.I	4,01 X 1,40	5,61
Sanitário adulto PNE masc. e fem.	1,60 x 2,00	3,20
Sanitários infantis fem. 01	6,66 x 3,00	19,63
Sanitários infantis fem. 02	3,70 x 7,08	25,90
Sanitários infantis masc. 01	6,66 x 3,00	19,63
Sanitários infantis masc. 02	3,70 x 7,08	25,90
Triagem e lavagem	2,98 x 1,80	5,26
Vestiário fem.	5,20 x 2,10	10,89
Vestiário masc.	3,40 x 2,10	7,11
Área de troca 01	3,20 x 2,00	6,40
Área de troca 02	2,80 x 4,40	12,32
TOTAL ESPAÇOS		215,01

SETOR EDUCACIONAL	Dimensões Internas (CxL)	Áreas Úteis (m²)
Salas de aula 01 à 07	3,50 x 7,10	(24,85)x7
Salas de aula 08 à 10	3,60 x 7,08	(25,49)x3
Multiuso e informática	8,20 x 5,70	46,74
TOTAL ESPAÇOS		307,09



CIRCULAÇÃO E ÁREAS COMUNS	Dimensões Internas (CxL)	Áreas Úteis (m²)
Circulação 01	---	138,41
Circulação 02	2,00 x 3,38	6,76
Hall de entrada	4,24 x 6,66	28,24
Patio coberto	10,56 x 14,84	156,71
Refeitório	4,70 x 6,02	28,06
TOTAL ESPAÇOS		358,17

ÁREA EXTERNA	Dimensões Internas (CxL)	Áreas Úteis (m²)
Acesso de serviço	---	20,76
Carga e descarga	6,34 x 2,70	17,80
Circulação externa	---	143,22
Circulação pedestres / veículos	---	212,77
Estacionamento 01	---	117,68
Estacionamento 02	6,69 x 4,32	28,89
Jardim 01	---	48,89
Jardim 02	---	1062,95
Jardim 03	4,50 x 0,51	1,85
Jardim externo 01	---	54,29
Jardim externo 02	---	24,24
Jardim externo 03	2,00 x 4,19	7,95
Jardim externo 04	2,85 x 0,51	1,45
Mastro para bandeira	2,90 x 1,00	2,90
Varal	3,90 x 0,96	3,74
Área de serviço descoberta	7,64 x 3,21	24,91
TOTAL ESPAÇOS		1765,90



7.2 TABELA DE ESPECIFICAÇÕES DE LOUÇAS

SETOR DE SERVIÇO		
AMBIENTE	QUANTIDADE	TIPO
Vest. Masc. e fem.	3	Bacia sanitária convencional, com caixa acoplada.
Sanitários infantis fem. E masc. 01 e 02	12	Bacia sanitária infantil, com caixa acoplada.
Sanit. Adulto PCD Fem. E masc.	2	Bacia sanitária com abertura frontal para PCD, com caixa acoplada
Sanitários infantis fem. E masc. 01 e 02 / Vest. Masc. e fem. / higienização / Área de troca 01 e 02	17	Cuba de embutir oval cor branco gelo, DECA ou equivalente.
Cozinha	6	Cuba de embutir em aço inoxidável dimensões 40x34x17cm.
Cozinha / Triagem e lavagem	2	Cuba de embutir em aço inoxidável dimensões 49x33x18 cm
Lavanderia	2	Tanque de Louça 40 L na cor branco gelo, DECA ou equivalente.
Sanit. Adulto PCD Fem. E masc.	3	Lavatório pequeno cor branco gelo

CIRCULAÇÃO E ÁREAS COMUNS		
AMBIENTE	QUANTIDADE	TIPO
Circ. 01	2	Cuba de embutir oval cor branco gelo, DECA ou equivalente.



7.3 TABELA DE ESPECIFICAÇÕES DE METAIS

SETOR DE SERVIÇO		
AMBIENTE	QUANTIDADE	ESPECIFICAÇÕES
Sanit. Adulto PCD Fem. E masc.	2	Torneira para lavatório com acionamento por alavanca.
Sanit. Adulto PCD Fem. E masc./ Sanitários infantis fem. E masc. 01 e 02	12	Barra de Apoio Horizontal 80 cm
Sanit. Adulto PCD Fem. E masc.	2	Barra de apoio para Lavatório PCD
Sanitários infantis fem. E masc. 01 e 02 / Vest. Masc. e fem. / higienização / Área de troca 01 e 02 / Cozinha	21	Torneira para lavatório de mesa bica baixa, DECA ou equivalente.
Cozinha /	6	Torneira de mesa bica alta
Triagem e lavagem / Lavanderia	3	Torneira de parede de uso geral para tanque
Cozinha	1	Torneira elétrica, LORENZETTI ou equivalente
Vest. Masc. e fem. / Sanitários infantis fem. E masc. 01 e 02	6	Acabamento para registro pequeno, DECA ou equivalente
Vest. Masc. e fem. / Sanitários infantis fem. E masc. 01 e 02 / Sanit. Adulto PCD Fem. E masc.	17	Papeleira metálica, DECA ou equivalente.
Sanit. Adulto PCD Fem. E masc.	2	Ducha higiênica com registro e derivação, DECA ou equivalente.
Vest. Masc. e fem. / Sanitários infantis fem. E masc. 01 e 02	6	Chuveiro com desviador para duchas elétricas, LORENZETTI ou equivalente.

CIRCULAÇÃO E ÁREAS COMUNS		
AMBIENTE	QUANTIDADE	ESPECIFICAÇÕES
Circulação 01	2	Torneira para lavatório de mesa bica baixa, DECA ou equivalente.



7.4 TABELA DE ESPECIFICAÇÕES DE ACESSÓRIOS

SETOR DE SERVIÇO		
AMBIENTE	QUANTIDADE	ESPECIFICAÇÕES
Vest. Masc. e fem. / Sanitários infantis fem. E masc. 01 e 02 / Sanit. Adulto PCD Fem. E masc./ Higienização / Área de troca 01e 02	10	Dispenser toalha, Melhoramentos ou equivalente.
Vest. Masc. e fem. / Sanitários infantis fem. E masc. 01 e 02 / Sanit. Adulto PCD Fem. E masc. / Higienização / Área de troca 01e 02	14	Dispenser para sabonete liquido.
Vest. Masc. e fem. / Sanitários infantis fem. E masc. 01 e 02 / Sanit. Adulto PCD Fem. E masc.	3	Espelho lapidado fixado na parede (45x80 cm)

CIRCULAÇÃO E ÁREAS COMUNS		
AMBIENTE	QUANTIDADE	ESPECIFICAÇÕES
Circulação 01	1	Dispenser toalha, Melhoramentos ou equivalente.
Circulação 01	2	Dispenser para sabonete liquido.



7.5 TABELA DE ESQUADRIAS – MADEIRA

SETOR ADMINISTRATIVO				
Código	Quantidade	Dimensões Internas (CxLxH)	Tipo	Ambiente
PM2	3	0,90 x 2,10	Porta de abrir em madeira com pintura na cor amarelo ouro, 1 folha	Administração, sala dos professores, almoxarifado

SETOR DE SERVIÇO				
Código	Quantidade	Dimensões Internas (CxL)	Tipo	Ambiente
PM2	3	0,90 x 2,10	Porta de abrir em madeira com pintura na cor amarelo ouro, 1 folha	Copa funcionários, Depósito, cozinha
PM3	8	0,90 x 2,10	Porta de abrir em madeira com pintura na cor amarelo ouro, 1 folha com puxador e chapa metálica anti-impacto	Área de troca 01 e 02, Sanitário infantil fem. E masc. 01 e 02, Sanitário adulto PCD fem. E masc
PM4	5	0,60 x 1,80	Porta de abrir em madeira com pintura na cor amarelo ouro, 1 folha com tarjeta metálica tipo livre/ocupado	Vestiários fem. E masc.
PM5	12	0,60 x 1,50	Porta de abrir em madeira com pintura na cor amarelo ouro, 1 folha com tarjeta metálica tipo livre/ocupado	Sanitário infantil fem. E masc. 01 e 02,
PM6	4	0,80 x 1,50	Porta de abrir em madeira com pintura na cor amarelo ouro, 1 folha com tarjeta metálica tipo livre/ocupado	Sanitário infantil fem. E masc. 01 e 02,
PM7	2	0,80 x 2,10	Porta de abrir em madeira com pintura na cor amarelo ouro, 1 folha com veneziana	Despensa, DML



PM8	1	0,80 x 2,10	Porta de abrir em madeira com pintura na cor amarelo ouro, 1 folha com veneziana	S.T.I
-----	---	-------------	--	-------

SETOR EDUCACIONAL				
Código	Quantidade	Dimensões Internas (CxLxH)	Tipo	Ambiente
PM1	11	0,90 x 2,10	Porta de abrir em madeira, 1 folha com visor em vidro temperado incolor, puxador e chapa metálica anti-impacto	Salas de aula, sala multiuso e informática



7.6 TABELA DE ESQUADRIAS – VIDRO

CIRCULAÇÃO E ÁREAS COMUNS				
Código	Quantidade	Dimensões Internas (CxLxH)	Tipo	Ambiente
PV1	1	1,80 x 2,10	Porta de abrir em vidro temperado incolor, 2 folhas com puxador metálico	Hall de entrada



7.7 TABELA DE ESQUADRIAS – ALUMÍNIO

SETOR ADMINISTRATIVO				
Código	Quantidade	Dimensões Internas (CxLxH)	Tipo	Ambiente
JA1	2	0,60 x 0,60 / h=1,58	Janela com 01 painel basculante, em alumínio e vidro incolor	Administração
JA4	3	1,20 x 1,20 / h=0,98	02 painéis de correr, em alumínio e vidro incolor	Sala dos professores, Almoxarifado
JA5	1	1,20 x 1,80 / h=0,98	04 painéis - de correr (balcão), em alumínio e vidro incolor	Administração

SETOR DE SERVIÇO				
Código	Quantidade	Dimensões Internas (CxLxH)	Tipo	Ambiente
PA1	2	0,80 x 2,10	Porta de abrir em alumínio, 1 folha com venezianas	Vestiário fem. E masc.
PA2	3	0,80 x 2,10	Porta de abrir em alumínio, 1 folha com veneziana e vidro temperado incolor	Triagem e lavagem, Cozinha, lavanderia
PA3	1	0,80 x 2,10	Porta de abrir em alumínio, 1 folha com venezianas	S.E.E
PA4	2	1,20 x 1,70	Porta de abrir em alumínio, 2 folhas com venezianas	Gás, Lixo
JA1	26	0,60 x 0,60 / h=1,58	Janela com 01 painel basculante, em alumínio e vidro incolor	Cozinha, Despensa, Vestiário fem. E masc., Despensa, Copa funcionários,
JA2	3	0,90 x 0,60 / h=1,20	01 Painel fixo, em alumínio e vidro incolor (passa prato)	Cozinha, Lavanderia



JA3	4	0,60 x 1,80 /h=1,58	02 painéis de correr, em alumínio e vidro incolor	Sanitários infantis fem. E masc. 01 e 02
JA4	2	1,20 x 1,20 / h=0,98	02 painéis de correr, em alumínio e vidro incolor	Área de troca 01 e 02
JA7	1	2,60 x 2,00 / h=0,05	08 painéis maxin-ar, em alumínio e vidro incolor	Triagem e lavagem

SETOR EDUCACIONAL				
Código	Quantidade	Dimensões Internas (CxLxH)	Tipo	Ambiente
JA4	12	1,20 x 1,20 / h=0,98	02 painéis de correr, em alumínio e vidro incolor	Salas de aula, multiuso e informática,
JA6	10	1,20 x 1,20 / h=0,98	02 painéis de correr, em alumínio e vidro incolor	Salas de aula

CIRCULAÇÃO E ÁREAS COMUNS				
Código	Quantidade	Dimensões Internas (CxLxH)	Tipo	Ambiente
JA7	2	2,60 x 2,00 / h=0,05	08 painéis maxin-ar, em alumínio e vidro incolor	Circulação 01
JA8	1	2,60 x 4,00 / h=0,05	16 painéis maxin-ar em alumínio e vidro incolor	Refeitório