

MEMORIAL DESCRITIVO

POPRIETÁRIO: Município de Anta Gorda / RS

OBRA: Construção de 3 salas de aula junto à EMEI Girassol

ENDEREÇO: Rua Arminho Miotto, nº 2286, centro

CIDADE: Anta Gorda/RS

ÁREA A CONSTRUIR: 233,05 m²



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

Sumário

1. Introdução.....	8
1.1) Objetivo do documento.....	8
2. Arquitetura.....	9
2.1) Considerações gerais.....	9
2.2) Parâmetros de implantação.....	10
2.3) Parâmetros funcionais e estéticos.....	10
2.4) Espaços definidos e descrição dos ambientes.....	11
2.5) Diretrizes de acessibilidade.....	12
2.6) Referências normativas.....	12
3. Sistema construtivo.....	13
3.1) Caracterização do sistema construtivo.....	13
3.2) Vida útil de projeto.....	13
3.3) Referências normativas.....	14
4. Elementos construtivos.....	14
4.1) Sistema estrutural.....	14
4.1.1) Considerações gerais.....	14
4.1.2) Fundações.....	15
4.1.3) Lajes.....	15
4.1.4) Vigas.....	15
4.1.5) Pilares.....	15
4.1.6) Sequência de execução da estrutura de concreto armado.....	16
4.1.6.1) Fundações.....	16
4.1.6.2) Superestrutura em concreto armado.....	16
4.1.7) Normas técnicas relacionadas.....	20



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

4.2) Sistema de vedação vertical- paredes e/ou painéis.....	20
4.2.1) Alvenaria de blocos cerâmicos	20
4.2.1.1) Caracterização e dimensões do material:.....	20
4.2.1.2) Sequência de execução	21
4.2.1.3) Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos	21
4.2.1.4) Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:	22
4.2.1.5) Normas Técnicas relacionadas	22
4.3) Esquadrias	22
4.3.1) Portas e janelas de alumínio.....	22
4.3.1.1) Características e dimensões do material.....	22
4.3.1.2) Sequência de execução	23
4.3.1.3) Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos	23
4.3.1.4) Aplicação no projeto e referências com os desenhos.....	24
4.3.1.5) Normas Técnicas relacionadas	24
4.3.2) Portas de madeira	24
4.3.2.1) Características e dimensões do material.....	24
4.3.2.2) Sequência de execução	25
4.3.2.3) Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos	26
4.3.2.4) Aplicação no projeto e referências com os desenhos.....	26
4.3.2.5) Normas Técnicas relacionadas	26
4.4) Cobertura	26
4.4.1) Estrutura de madeira	26
4.4.1.1) Sequência de execução	26
4.4.1.2) Normas Técnicas relacionadas	27
4.4.2) Telhas termoisolantes.....	27
4.4.2.1) Sequência de execução	27



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

4.4.2.2) Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos	28
4.4.2.3) Normas Técnicas relacionadas	28
4.4.3) Calhas, rufos e pingadeiras metálicos	28
4.4.3.1) Caracterização e Dimensões do Material	28
4.4.3.2) Sequência de execução	28
4.4.3.3) Normas Técnicas relacionadas	29
4.5) Impermeabilização	29
4.5.1) Emulsão asfáltica, sequência de execução.....	29
4.5.2) <i>Normas Técnicas relacionadas</i>	30
4.6) Revestimentos externos e internos	30
4.6.1) <i>Paredes externas - pintura acrílica</i>	30
4.6.1.1) Características e Dimensões do Material	30
4.6.1.2) Sequência de execução	31
4.6.1.3) Normas Técnicas relacionadas	31
4.6.2) <i>Paredes externas</i>	31
4.6.2.1) Características e Dimensões do Material	31
4.6.2.2) Sequência de execução	32
4.6.2.3) Normas Técnicas relacionadas	32
4.6.3) <i>Paredes internas – áreas secas</i>	32
4.6.3.1) Sequência de execução	32
4.6.3.2) Normas Técnicas relacionadas	32
4.6.4) <i>Paredes internas – áreas molhadas</i>	33
4.6.4.1) Características e Dimensões do Material	33
4.6.4.2) Sequência de execução	34
4.6.4.3) Normas Técnicas relacionadas	34
4.6.5) <i>Forro</i>	34



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

4.6.5.1) Características e Dimensões do Material	34
4.6.5.2) Sequência de execução	34
4.6.5.3) Normas Técnicas relacionadas	35
4.7) Pisos externos e internos	35
4.7.1) <i>Piso em cerâmica 80x80 cm</i>	35
4.7.1.1) Características e Dimensões do Material	35
4.7.1.2) Sequência de execução	35
4.7.1.3) Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos	35
4.7.1.4) Normas Técnicas relacionadas	36
4.7.2) <i>Soleira em granito</i>	36
4.7.2.1) Caracterização e Dimensões do Material	36
4.7.2.2) Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos	36
4.7.2.3) Normas Técnicas relacionadas	36
4.7.3) <i>Piso em concreto desempenado</i>	37
4.7.3.1) Caracterização e Dimensões do Material	37
4.7.3.2) Sequência de execução	37
4.7.3.3) Normas Técnicas relacionadas	37
4.7.4) <i>Piso tátil – Direcional e Alerta</i>	37
4.7.4.1) Caracterização e Dimensões do Material	37
4.7.4.2) Sequência de execução	37
4.7.4.3) Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos	38
4.7.4.4) Normas Técnicas relacionadas	38
4.8) Louças, metais e complementos	38
4.8.1) <i>Louças</i>	38
4.8.1.1) Caracterização e Dimensões do Material	38
4.8.2) <i>Metais e plásticos</i>	38



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

4.8.2.1) Caracterização e Dimensões do Material	38
4.8.3) <i>Bancadas e divisórias</i>	39
4.8.3.1) Caracterização e Dimensões do Material	39
4.8.3.2) Sequência de execução	39
4.8.4) <i>Espelhos</i>	39
4.8.4.1) Caracterização e Dimensões do Material	39
4.8.4.2) Sequência de execução	39
4.9) Paisagismo e áreas externas	39
4.9.1) <i>Forração de grama</i>	39
4.9.1.1) Caracterização e Dimensões do Material	39
4.8.4.2) Sequência de execução	40
4.9.2) <i>Rampa de acessibilidade</i>	40
4.9.2.1) Caracterização e Dimensões do Material	40
4.9.2.2) Sequência de execução	40
4.9.2.3) Normas Técnicas relacionadas	40
4.9.3) <i>Alambrado</i>	41
4.9.3.1) Caracterização e Dimensões do Material	41
4.9.3.2) Sequência de execução	41
5. Hidrossanitário	41
5.1) Instalações de água fria	41
5.1.1) <i>Sistema de abastecimentos</i>	41
5.1.1.1) Tubulações embutidas	42
5.1.1.2) Tubulações aéreas	42
5.1.1.3) Tubulações enterradas	43
5.1.1.4) Materiais	43
5.1.1.5) Meios de ligação	43



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

5.1.1.6) Testes em tubulação	44
5.1.1.7) Limpeza e desinfecção.....	44
5.1.1.8) Disposições construtivas	44
5.1.1.9) Normas Técnicas relacionadas	45
5.2) Instalações de águas pluviais.....	46
5.2.1) <i>Materiais e Processo Executivo</i>	47
5.2.1.1) Materiais	47
5.2.1.2) Calhas.....	47
5.2.1.3) Condutores Horizontais e Verticais	48
5.2.1.4) Tubulações enterradas.....	48
5.2.1.5) Disposições construtivas	48
5.2.2) <i>Normas Técnicas relacionadas</i>	49
5.3) Instalações de esgoto sanitário	49
5.3.1) <i>Subsistema de Coleta e Transporte</i>	50
5.3.2) <i>Subsistema de Ventilação</i>	50
5.3.3) <i>Materiais e Processo Executivo</i>	50
5.3.3.1) Tubulações embutidas	50
5.3.3.2) Tubulações enterradas.....	51
5.3.3.3) Materiais	51
5.3.3.4) Meios de Ligação	51
5.3.3.5) Testes em Tubulação.....	52
5.3.3.5) Disposições Construtivas	52
5.3.4) <i>Solução Individual de Destinação de Esgotos Sanitários</i>	54
5.3.5) <i>Normas Técnicas relacionadas</i>	54
5.4) Sistemas de Proteção Contra Incêndio	55
5.4.1) <i>Materiais e Processo Executivo</i>	56



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

5.4.1.1) Sistema de Combate por Extintores	56
5.4.1.2) Sistema de Sinalização de Emergência e Rota de Fuga	56
5.4.2) <i>Normas Técnicas Relacionadas</i>	57
6. Elétrica	58
6.1) Instalações Elétricas	58
6.1.1) <i>Materiais e Processo Executivo</i>	59
6.1.1.1) Eletrodutos	59
6.1.1.2) Fios e Cabos	60
6.1.1.3) Disjuntores	61
6.1.1.4) Quadros Elétricos	61
6.1.1.5) Interruptores e Tomadas	61
6.1.1.6) Luminárias	62
6.1.1.7) Disposições construtivas	62
6.1.2) <i>Normas Técnicas Relacionadas</i>	63

1. Introdução

1.1) Objetivo do documento

Este memorial descritivo é parte integrante do projeto executivo da Escola 3 Salas - e tem como objetivo principal caracterizar os materiais e componentes adotados, bem como a sistemática construtiva utilizada. O projeto executivo foi desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Anta Gorda, através do seu setor de engenharia.

Constam do presente memorial a descrição dos elementos constituintes dos projetos: arquitetônico; estrutural, hidro sanitário e elétrico, com as respectivas sequências executivas e especificações. Constam também deste Memorial as referências de leis, normas, decretos, regulamentos, portarias e códigos referentes à construção civil de abrangência nacional.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

2. Arquitetura

2.1) Considerações gerais

O Projeto Escola 3 Salas possui área construída de 233,05 m² sobre um terreno em formato irregular de 5.321,80 m². Esta tipologia foi idealizada para atender ao Ensino Fundamental.

Esta escola possui capacidade de atendimento de até 180 alunos, em dois turnos (matutino e vespertino), ou 90 alunos em período integral. O número de alunos sugerido por turma considera parâmetros pedagógicos, de conforto ambiental e distanciamento, de modo a garantir um ambiente saudável. A sala 1 possui área de 57,38m², já as salas 2 e 3 possuem área de 41,3m², todas com capacidade de atendimento para 30 alunos.

O partido arquitetônico adotado baseia-se nas necessidades de desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, nos aspectos físico, psicológico, intelectual e social.

Com a finalidade de atender ao usuário principal, no caso, os alunos do ensino fundamental, o projeto adotou os seguintes critérios:

- Facilidade de acesso;
- Circulação em consonância com os critérios de acessibilidade estabelecidos pela ABNT NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- Atendimento aos princípios do desenho universal, considerando o uso e ocupação por todos os usuários, independentemente de suas características físicas, habilidades e faixa etária, proporcionando uma melhor ergonomia para todos, prevendo uso equitativo, flexível, simples e intuitivo;
- Salas de aula com ventilação cruzada, iluminação natural;
- Interação visual por meio de elementos de transparência como instalação de visores nas portas e elementos vazados.

Tais critérios destinam-se a assegurar o conforto, saúde e segurança dos usuários na edificação.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

2.2) Parâmetros de implantação

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

- Características do terreno: O terreno possui formato irregular, sendo a construção implantada na cota 433, conforme projeto topográfico, em uma área plana e com vegetação rasteira, longe de mananciais de água.
- Localização do terreno: o terreno está localizado no bairro Centro do município, em área urbana, na Rua Arminho Miotto, em frente ao parque de eventos municipal, nas coordenadas 28°58'14.83"S e 52° 1'7.22"O.
- Adequação da edificação aos parâmetros ambientais: Foi utilizada telha termoisolante, com adequação térmica, garantindo bem estar nas salas de aulas. As janelas foram posicionadas de modo a permitir ventilação cruzada nos ambientes de salas de aula e iluminação natural;
- Características do solo: o solo é predominantemente argiloso, de boa resistência, sendo que por este motivo foi optado a utilização de fundação superficial (sapatas).
- Topografia: o terreno encontra-se 4m acima da cota da rua Arminho Miotto, em área plana. O escoamento da água se dará para rua Arminho Miotto, a qual possui nível inferior ao da construção.
- Localização da Infraestrutura: a construção será implantada em área de fácil acesso a rede pública de água, energia elétrica e esgoto. Será utilizada a mesma rede de água da EMEI Girassol, bem como a rede de energia elétrica. O esgoto será depositado em sistema de fossa, filtro e clorador. A água pluvial será levada diretamente para o sistema pluvial da rua Arminho Miotto.

2.3) Parâmetros funcionais e estéticos

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



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

- Programa arquitetônico – elaborado com base no número de usuários – alunos e funcionários - e nas necessidades operacionais cotidianas de uma escola de ensino fundamental.
- Volumetria do bloco – Seguido padrão FNDE.
- Áreas e proporções dos ambientes internos – os ambientes internos foram pensados sob o ponto de vista dos alunos. O conjunto funcional é composto por salas de aula e banheiros. As salas de aula são amplas, o que proporciona diferentes layouts e usos. Os espaços de higiene estão próximos às salas e apresentam banheiros acessíveis, para cada gênero e com acesso independente dos sanitários coletivos;
- Layout – o dimensionamento dos ambientes internos e conjuntos funcionais da escola foi realizado levando-se em consideração os equipamentos e mobiliário adequados e ao seu bom funcionamento;
- Tipologia das coberturas – foi adotada solução simples com telhados em duas águas, de fácil execução em consonância com o sistema construtivo adotado.
- Esquadrias – foram dimensionadas levando em consideração os requisitos de iluminação e ventilação natural em ambientes escolares, em consonância com os Manuais de Orientações Técnicas do FNDE;
- 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 – internamente foram adotadas cores e acabamentos privilegiassem atividades pedagógicas relacionadas ao segmento do ensino fundamental I. As cores aplicadas externamente dialogam com elementos que compõe a identidade visual da escola;
- Especificações das louças e metais – para a especificação destes itens foi considerada a qualidade, facilidade de instalação/uso e a disponibilidade. Foram observadas as características físicas, durabilidade e facilidade de manutenção.

2.4) Espaços definidos e descrição dos ambientes

A Escola 3 Salas é térrea e possui 3 salas de aulas, 1 banheiro masculino e 1 banheiro feminino, além de 2 banheiros para PNE, com acesso exclusivo para cada.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

2.5) Diretrizes de acessibilidade

O presente projeto arquitetônico, desenvolvido em consonância à norma ABNT NBR 9050:2020 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, prevê espaços com dimensionamentos adequados, mobiliário e equipamentos especificados de acordo com a norma, tais como: barras de apoio, equipamentos sanitários, sinalizações visuais e táteis.

Assim, tendo em vista a legislação vigente sobre o assunto, o projeto prevê:

- Localização prevista para Mapa tátil de orientação às pessoas com deficiência visual;
- Desníveis de piso rampados;
- Piso tátil direcional e de alerta perceptível por pessoas com deficiência visual;
- 02 Sanitários acessíveis (femininos e masculinos) para pessoas com deficiência;
- Portas com vão de abertura superior a 80cm e puxadores horizontais, quando necessários.

2.6) Referências normativas

- ABNT NBR 9050:2020, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

- ABNT NBR 16637:2016, Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação;

- ABNT NBR 9077:2001, Saídas de emergência em edifícios;

- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Ensino Fundamental de nove anos – Orientações Gerais. Brasília: MEC, SEB, 2004;

- Diretrizes Técnicas para apresentação de Projetos e Construção de Estabelecimentos de Ensino Público – Volumes I a VI - FNDE, 2012;

- Manual de Orientações Técnicas - Seleção de Terrenos para Edificações Escolares e Implantações de Obras. FNDE, 2017. Disponível no sítio eletrônico do FNDE;



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

- Manual de Orientações Técnicas – Elaboração de Projetos de Edificações Escolares – Ensino Fundamental – Volume III. FNDE, 2017. Disponível no sítio eletrônico do FNDE;

3. Sistema construtivo

3.1) Caracterização do sistema construtivo

Foi adotado o seguinte sistema construtivo conforme descrito abaixo:

- Facilidade construtiva, com modelo e técnica construtivos amplamente difundidos;
- Garantia de acessibilidade às pessoas com deficiência em consonância com a ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- Utilização de materiais que permitam a devida higienização e fácil manutenção;
- Obediência à legislação pertinente e normas técnicas vigentes no que tange à construção, saúde e padrões educacionais estabelecidos pelo FNDE/MEC;
- O emprego adequado de técnicas e de materiais de construção, valorizando as reservas regionais com enfoque na sustentabilidade.

Levando-se em conta esses fatores e como forma de simplificar e agilizar a execução da obra, o sistema construtivo adotado alia técnicas convencionais à aplicação de componentes industrializados, a saber:

- Estruturas em concreto armado;
- Alvenaria de tijolos furados (dimensões nominais: 14x19x39cm e 19x19x39cm);
- Telhas termoisolantes com preenchimento em EPS, apoiadas em estrutura de cobertura em madeira.

3.2) Vida útil de projeto



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

Trata-se de prazo estimado, quando realizadas as manutenções preditivas, preventivas e corretivas, conforme as necessidades de intervenção ao longo da vida útil da edificação escolar.

TABELA 1 – Vida útil

SISTEMA	VIDA ÚTIL
ESTRUTURA	≥ 50 ANOS
PISOS INTERNOS	≥ 13 ANOS
VEDAÇÃO VERTICAL EXTERNA	≥ 40 ANOS
VEDAÇÃO VERTICAL INTERNA	≥ 20 ANOS
COBERTURA	≥ 20 ANOS
HIDROSSANITÁRIO	≥ 20 ANOS

3.3) Referências normativas

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

4. Elementos construtivos

4.1) Sistema estrutural

4.1.1) Considerações gerais

Neste item estão algumas considerações sobre o sistema estrutural adotado para o bloco da Escola 3 Salas. Foi adotado sistema estrutural em concreto armado, com estrutura auxiliar para cobertura em madeira.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

Para maiores informações sobre os materiais empregados, dimensionamento e especificações, deverão ser consultados os respectivos projetos estruturais.

Quanto à resistência do concreto adotada:

TABELA 2 – Resistência do concreto

ESTRUTURA	FCK*(MPa)
VIGAS	30
PILARES	30
SAPATAS	30

4.1.2) Fundações

A escolha do tipo de fundação mais adequado para uma edificação é função das cargas da edificação e da profundidade da camada resistente do solo. Para o respectivo projeto foi escolhido a fundação superficial, sapatas. As sapatas foram dimensionadas de acordo com as cargas na fundação obtidas pelo cálculo da estrutura e pela capacidade de suporte do terreno.

4.1.3) Lajes

As lajes dos beirais serão em concreto armado in loco, sendo as demais lajes no sistema convencional vigota e tavela, ambas de altura 13cm, conforme projetos.

4.1.4) Vigas

As vigas serão em concreto armado in loco com alturas que variam entre 30cm e 60cm.

4.1.5) Pilares



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

Os pilares serão em concreto armado moldado in loco. Dimensões deverão ser consultadas no projeto de estrutura.

4.1.6) Sequência de execução da estrutura de concreto armado

4.1.6.1) Fundações

MOVIMENTO DE TERRA

Serão realizados pela prefeitura de Anta Gorda.

LANÇAMENTO DO CONCRETO

Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, as cavas deverão estar limpas, isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como madeira, solo carreado por chuvas, etc. Em caso de existência de água nas valas da fundação, deverá haver total esgotamento, não sendo permitida sua concretagem antes dessa providência. O fundo da vala deverá ser recoberto com uma camada de brita de aproximadamente 3 cm e, posteriormente, com uma camada de concreto simples de pelo menos 5 cm. Em nenhuma hipótese os elementos serão concretados usando o solo diretamente como fôrma lateral.

4.1.6.2) Superestrutura em concreto armado

FÔRMAS

O dimensionamento das fôrmas e dos escoramentos será feito de modo a evitar possíveis deformações decorrentes de fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco.

Antes do início da concretagem, as fôrmas estarão limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta. Estas serão molhadas até a saturação a fim de evitar-se a absorção da água de amassamento do concreto.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

Os produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da fôrma antes da colocação da armadura.

Em peças com altura superior a 2,0 m, principalmente as estreitas, será necessária a abertura de pequenas janelas na parte inferior da fôrma, para facilitar a concretagem.

Não se admitem pontaletes de madeira com diâmetro ou menor lado da seção retangular inferior a 5,0 cm para madeiras duras e 7,0 cm para madeiras moles. Os pontaletes com mais de 3,0 m de comprimento deverão ser contra ventados para evitar flambarem, salvo se for demonstrada desnecessidade desta medida.

O alinhamento, o prumo, o nível e a estanqueidade das fôrmas serão verificados e corrigidos permanente antes e durante o lançamento do concreto.

A retirada do escoramento deverá atender ao estabelecido em norma específica, atentando-se para os prazos mínimo de 28 dias. Destaca-se que as formas devem respeitar os pontos de contra flecha indicados em projeto e conforme as notas técnicas.

Ressalta-se a importância da aplicação das contra-flexas conforme consta nos projetos estruturais e respectivas notas técnicas.

ARMADURAS

A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se para isso à distância mínima prevista em norma e no projeto estrutural. Para isso serão empregados afastadores de armadura dos tipos “clipes” plásticos ou pastilhas de argamassa.

Os diâmetros, tipos, posicionamentos e demais características da armadura, devem ser rigorosamente verificados quanto à sua conformidade com o projeto, antes do lançamento do concreto.

Todas as barras a serem utilizadas na execução do concreto armado, deverão passar por um processo de limpeza prévia, e deverão estar isentas de corrosão, defeitos, etc.

As armaduras deverão ser adequadamente amarradas a fim de manterem as posições indicadas em projeto, quando do lançamento e adensamento do concreto.

As armaduras que ficarem expostas por mais de 30 dias deverão ser pintadas com nata de cimento, o que as protegerá da ação atmosférica no período entre a colocação da forma e o lançamento do concreto. Antes do lançamento do concreto a nata deverá ser removida.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

CONCRETO

A fim de se evitar quaisquer variações de coloração ou textura, serão empregados materiais de qualidade rigorosamente uniforme.

Para os casos especiais de concreto dosado e misturado na obra, deve-se atender os itens previstos na NBR 12.655/2015, em especial ao item 4.3 (atribuições do profissional responsável execução da obra), 4.4 e 6 (quanto ao recebimento e aceitação do concreto). Ainda, o concreto misturado na obra deverá utilizar betoneiras estacionárias, conforme item 5.5 da citada NBR 12.655/2015.

Preferencialmente, todos os cimentos e agregados selecionado terão características homogêneas, tais como cor, tipo e textura, providenciando os devidos cuidados para atendimento às resistências estabelecidas no projeto estrutural.

As formas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto e protegido da ação dos raios solares, com sacos, lonas ou filme opaco de polietileno.

Na hipótese de fluir argamassa de cimento por abertura de junta de forma e que essa aguada venha a depositar-se sobre superfícies já concretadas, a remoção será imediata, o que se processará por lançamento, com mangueira de água, sob pressão.

A concretagem só poderá ser iniciada após a colocação prévia de todas as tubulações e outros elementos exigidos pelos demais projetos.

Preparo do concreto deverá ser feito mecanicamente, observando-se o tempo mínimo para mistura, de 2 (dois) minutos que serão contados após o lançamento água no cimento.

A Contratada deverá garantir a cura do concreto durante 14 (quatorze) dias, após a concretagem.

Não será permitido o uso de concreto remisturado.

O concreto deverá ser convenientemente adensado após o lançamento, de modo a se evitar as falhas de concretagem e a segregação da nata de cimento.

O adensamento será obtido por meio de vibradores de imersão ou por vibradores de forma. Os equipamentos a serem utilizados terão dimensionamento compatível com as posições e os tamanhos das peças a serem concretadas.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

Na hipótese de ocorrência de lesões, como "ninhos de concretagem", vazios ou demais imperfeições, a Fiscalização fará exame da extensão do problema e definirá os casos de demolição e recuperação de peças.

Como diretriz geral, nos casos em que não haja indicação precisa no projeto estrutural, haverá a preocupação de situar os furos, tanto quanto possível, na zona de tração das vigas ou outros elementos atravessados

LANÇAMENTO

Não será permitido o lançamento do concreto de altura superior a 2 m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas; não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis ou trombas.

Nas peças com altura superior a 2 m, com concentração de ferragem e de difícil lançamento, além dos cuidados do item anterior será colocada no fundo da fôrma uma camada de argamassa de 5 a 10 cm de espessura, feita com o mesmo traço do concreto que vai ser utilizado, evitando-se com isto a formação de "nichos de pedras".

Nos lugares sujeitos à penetração de água, serão adotadas providências para que o concreto não seja lançado havendo água no local; e mais, a fim de que, estando fresco, não seja levado pela água de infiltração.

Não será permitido o "arrastamento" do concreto, pois o deslocamento da mistura com enxada, sobre fôrmas, ou mesmo sobre o concreto já aplicado, poderá provocar perda da argamassa por adesão aos locais de passagem. Caso seja inevitável, poderá ser admitido, o arrastamento até o limite máximo de 3 m.

Como sugestão, para melhor trabalhabilidade dos elementos estruturais contidos no projeto, recomenda-se que o slump test do concreto seja 10 + ou – 2.

CURA DO CONCRETO

Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega. O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega continuará por período mínimo de sete dias.

Quando no processo de cura for utilizada uma camada permanentemente molhada de pó de serragem, areia ou qualquer outro material adequado, esta terá no mínimo 5 cm.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

Quando for utilizado processo de cura por aplicação de vapor d'água, a temperatura será mantida entre 38 e 66°C, pelo período de aproximadamente 72 horas.

Admitem-se os seguintes tipos de cura:

- a) Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;
- b) Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;
- c) Cobertura por camadas de serragem ou areia, mantidas saturadas;
- d) Lonas plásticas ou papéis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, mas de cor clara, para evitar O aquecimento do concreto e a subsequente retração térmica;
- e) Películas de cura química.

4.1.7) Normas técnicas relacionadas

_ABNT NBR 5738, Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos-de prova;

_ABNT NBR 5739, Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos;

_ABNT NBR 6118, Projeto de estruturas de concreto – Procedimentos;

_ABNT NBR 7212, Execução de concreto dosado em central;

_ABNT NBR 8522, Concreto – Determinação do módulo estático de elasticidade à compressão;

_ABNT NBR 8681, Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;

_ABNT NBR 14931, Execução de estruturas de concreto – Procedimento;

_ABNT NBR 8800, Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;

_ABNT NBR 6120, Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;

_ABNT NBR 6123, Forças devidas ao vento em edificações.

4.2) Sistema de vedação vertical- paredes e/ou painéis

4.2.1) Alvenaria de blocos cerâmicos

4.2.1.1) Caracterização e dimensões do material:

Tijolos cerâmicos 14x19x39cm, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

- Largura: 14 cm; Altura: 19 cm; Profundidade: 39 cm.

Tijolos cerâmicos 19x19x39cm, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;

- Largura: 19 cm; Altura: 19 cm; Profundidade: 39 cm.

4.2.1.2) Sequência de execução

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

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

As aberturas de rasgos (sulcos) nas alvenarias para embutimento de instalações só podem ser iniciados após a execução do travamento (encunhamento) das paredes.

A demarcação das alvenarias deverá ser executada com a primeira fiada de blocos, cuidadosamente nivelada, obedecendo rigorosamente às espessuras, medidas e alinhamentos indicados no projeto, deixando livres os vãos de portas, de janelas que se apoiam no piso, de prumadas de tubulações e etc.

O armazenamento e o transporte serão realizados de modo a evitar quebras, trincas, lascas e outras condições prejudiciais. Deverão ser armazenados cobertos, protegidos de chuva, em pilhas não superiores a 1,5m de altura.

Após o assentamento, as paredes deverão ser limpas, removendo-se os resíduos de argamassa.

4.2.1.3) Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

O encontro da alvenaria com as vigas superiores (encunhamento) deve ser feito com espuma expansiva de poliuretano, somente uma semana após a execução da alvenaria.

Para a perfeita aderência da alvenaria às superfícies de concreto, será aplicado chapisco de argamassa de cimento e areia, no traço volumétrico de 1:3, com adição de adesivo, além da utilização de tela quadriculada soldada, que poderá ser ancorada nos pilares através de frestas nas fôrmas ou ainda por meio de pino fixado com cartuchos ou



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

outro meio eficiente. Não deverá ser utilizada ancoragem direta em armaduras, pois precisam da proteção alcalina do concreto, sem a qual oxidam, expandido em tamanho e provocando trincas e deslocamentos.

4.2.1.4) Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:

Alvenaria de vedação com tijolo cerâmico de 14x19x39cm

- paredes externas e internas, assentado em 1/2 vez com argamassa traço 1:2:8.

Espessura final de 20cm - conforme indicação em projeto.

Alvenaria de vedação com tijolo cerâmico de 19x19x39cm

- paredes externas e internas, assentado em 1/2 vez com argamassa traço 1:2:8.

Espessura final de 25cm - conforme indicação em projeto.

4.2.1.5) Normas Técnicas relacionadas

_ABNT NBR 6460, Tijolo maciço cerâmico para alvenaria - Verificação da resistência à compressão;

_ABNT NBR 7170, Tijolo maciço cerâmico para alvenaria;

_ABNT NBR 8041, Tijolo maciço para alvenaria – Forma e dimensões –

Padronização;

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

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

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

4.3) Esquadrias

4.3.1) Portas e janelas de alumínio

4.3.1.1) Características e dimensões do material



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

As esquadrias serão de alumínio na cor branca, fixadas na alvenaria, em vãos requadrados e nivelados com contramarco. Os perfis em alumínio natural variam de 3 a 5cm, de acordo com o fabricante.

Os vidros deverão ser temperados e ter espessura de 4mm, sendo liso incolor ou miniboreal, de acordo com o projeto.

Todos os vidros que serão empregados nas obras não poderão apresentar bolhas, lentes, ondulações, ranhuras ou outros defeitos como beiradas lascadas, pontas salientes, cantos quebrados, corte de bisel nem folga excessiva com relação ao requadro de encaixe.

4.3.1.2) Sequência de execução

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

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

O transporte, armazenamento e manuseio das esquadrias serão realizados de modo a evitar choques e atritos com corpos ásperos ou contato com metais pesados, como o aço, zinco ou cobre, ou substâncias ácidas ou alcalinas. Após a fabricação e até o momento de montagem, as esquadrias de alumínio serão recobertas com papel crepe, a fim de evitar danos nas superfícies das peças, especialmente na fase de montagem.

4.3.1.3) Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

A instalação dos contra-marcos e ancoragens é, provavelmente, a parte mais importante deste tópico, já que servirá de referência para toda caixilharia e acabamentos de alvenaria. Portanto, deverão ser colocados rigorosamente no prumo, nível e alinhamentos, conforme necessidades da obra, não sendo aceitos desvios maiores que 2 mm. As peças também deverão estar perfeitamente no esquadro e sem empenamentos, mesmo depois de chumbadas.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

4.3.1.4) Aplicação no projeto e referências com os desenhos

Portas: Porta PM1: 80X210cm- Guarnição em madeira 5x1cm com pintura esmalte cor branco gelo; folha da porta com pintura esmalte cor platina; barra de apoio 60cm para PCD em aço inox polido; chapa metálica resistente aplicada nos dois lados da porta na extremidade inferior (40x80cm);

Porta PM2: 80X210cm- Guarnição em madeira 5x1cm com pintura esmalte cor branco gelo; folha da porta com pintura esmalte cor platina; viso de vidro temperado incolor 6mm (26x115cm; chapa metálica resistente aplicada nos dois lados da porta na extremidade inferior (40x80cm);

Porta PM4: 60X160cm- Em alumínio branco; lambri em alumínio branco; tarjeta metálica tipo livre/ocupado; dobradiças cromadas.

Janelas: caixilho em alumínio branco natural com preenchimento em vidro, conforme projeto. Modelo de janela JA1 tipo Maximar (100x60cm) e J02 de correr com 2 folhas (220x110cm).

4.3.1.5) Normas Técnicas relacionadas

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

4.3.2) Portas de madeira

4.3.2.1) Características e dimensões do material

Madeira

Deverá ser utilizada 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



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

executadas em madeira compensada de 35 mm, com enchimento sarrafeado, semi-ôca, revestidas com compensado de 3mm em ambas as faces.

Os marcos e alisares (largura 5cm) 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.

Em todas as portas de madeira, em ambos os lados, será instalada chapa metálica (em alumínio) resistente a impactos, na largura da folha da porta, 0,40m de altura e 0,8mm de espessura, conforme projeto.

As portas das salas de aula terão visor, de 20x109cm, de vidro temperado incolor de 6mm.

Nas portas das salas de aula, sanitários e vestiários acessíveis serão colocados puxadores horizontais no lado oposto ao lado de abertura da porta, conforme NBR ABNT 9050 - *Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*.

4.3.2.2) Sequência 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.

As portas de madeira e suas guarnições deverão obedecer rigorosamente, quanto à sua localização e execução, as indicações do projeto arquitetônico e seus respectivos desenhos e detalhes construtivos.

Na sua colocação e fixação, serão tomados cuidados para que os rebordos e os encaixes nas esquadrias tenham a forma exata, não sendo permitidos esforços nas ferragens para seu ajuste.

Não serão toleradas folgas que exijam correção com massa, taliscas de madeira ou outros artifícios.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

4.3.2.3) Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

A instalação dos portais deverá ser feita no prumo, nível e alinhamentos, dimensões de projeto. Os portais deverão ser fixados com espuma expansiva de poliuretano, tanto na face superior, em contato com as vigas de concreto, como nas laterais, em contato com a alvenaria de blocos cerâmicos.

4.3.2.4) Aplicação no projeto e referências com os desenhos

- Portas com pintura esmalte cor PLATINA;
- Conjuntos Marcos e Alisares: pintura esmalte, cor BRANCO GELO;
- Conjuntos de fechadura e maçaneta;
- Dobradiças (3 para cada folha de porta);
- Puxadores (barra metálica para acessibilidade).

4.3.2.5) Normas Técnicas relacionadas

_ABNT NBR 7203, Madeira serrada e beneficiada;

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

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

4.4) Cobertura

4.4.1) Estrutura de madeira

A estrutura será composta por trama de madeira composta por terças em viga não aparelhada 6x12cm. A madeira será de boa qualidade e deverá ser tratada com uma demão de pintura imunizante.

4.4.1.1) Sequência de execução



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

Antes da execução da estrutura de madeira deverão ser concluídas as instalações complementares que não poderão ser executadas após a conclusão desta. Somente após estes serviços poderá ser liberado a execução da estrutura de madeira e posterior fechamento da cobertura.

Ainda, antes do início da montagem, as posições indicadas em projeto deverão ser conferidas e os posicionamentos das bases realizados corretamente.

4.4.1.2) Normas Técnicas relacionadas

- _ABNT NBR 6120, Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- _ABNT NBR 6123, Forças devidas ao vento em edificações;
- _ABNT NBR 7242, Peça fundida de aço de alta resistência para fins estruturais;
- _ABNT NBR 8681, Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- _ABNT NBR 7190, Projetos de estruturas de madeira

4.4.2) Telhas termoisolantes

Serão aplicadas telhas termoisolantes, “tipo sanduíche”, com preenchimento em EPS, fixadas sobre estrutura de madeira, com inclinação de 40%.

Largura útil: 1.000mm

Espessura: 50 mm

Comprimento: Conforme projeto

4.4.2.1) Sequência de execução

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



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

4.4.2.2) [Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos](#)

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

4.4.2.3) [Normas Técnicas relacionadas](#)

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

4.4.3) [Calhas, rufos e pingadeiras metálicos](#)

4.4.3.1) [Caracterização e Dimensões do Material](#)

No plano horizontal, as telhas termoisolantes serão finalizadas com calhas em chapa de aço galvanizado, conforme planta de cobertura e detalhes indicados nos projetos.

O encontro das telhas termoisolantes com elementos verticais, como platibandas de alvenaria e platibandas de placa cimentícia, receberão acabamento de rufos e contra rufos externos em chapa de aço galvanizado, conforme planta de cobertura e detalhes indicados nos projetos.

4.4.3.2) [Sequência de execução](#)

As calhas deverão ser executadas antes da finalização do recobrimento das telhas. Deverão ser posicionadas conforme projeto de cobertura de tal forma que as bordas das telhas cubram uma parte de cada lado, ou um lado quando o caso, da calha. O vazio deixado na parte superior da calha deverá ser o necessário para se efetuar a limpeza desta quando necessário evitando assim o entupimento dos pontos coletores.

Todos os encontros de telhas, no sentido do seu caimento, com alvenaria receberão contra rufos metálicos. Um bordo será embutido na alvenaria, e o outro recobrirá, com bastante folga, a interseção das telhas com a parede.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

4.4.3.3) Normas Técnicas relacionadas

- ABNT NBR 10844: Instalações prediais de águas pluviais - Procedimento;
- ABNT NBR 14331: Alumínio e suas ligas - Telhas e acessórios - Requisitos, projeto e instalação.

4.5) Impermeabilização

Os serviços de impermeabilização terão primorosa execução por pessoal que ofereça garantia dos trabalhos a realizar, os quais deverão obedecer rigorosamente às normas e especificações a seguir:

Para os fins da presente especificação ficam estabelecidos que, sob a designação de serviços de impermeabilização tem-se como objetivo realizar obra estanque, isto é, assegurar, mediante o emprego de materiais impermeáveis e outras disposições, a perfeita proteção da construção contra penetração de água.

Desse modo, a impermeabilização dos materiais será apenas uma das condições fundamentais a serem satisfeitas: a construção será “estanque” quando constituída por materiais impermeáveis e que assim permaneçam, a despeito de pequenas fissuras ou restritas modificações estruturais da obra e contando que tais deformações sejam previsíveis e não resultantes de acidentes fortuitos ou de grandes deformações.

Durante a realização dos serviços de impermeabilização, será estritamente vedada a passagem, no recinto dos trabalhos, a pessoas estranhas ou a operários não diretamente afeitos àqueles serviços.

4.5.1) Emulsão asfáltica, sequência de execução

A base deve estar limpa e seca, sem impregnação de produtos que prejudiquem a aderência, como desmoldantes, graxa, agentes de cura química, óleo, tintas, entre outros. Caso haja falhas ou fissuras na base, estas devem ser tratadas e corrigidas antes da regularização. No piso, executar regularização com argamassa desempenada e não



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

queimada no traço 1:3 (cimento:areia média) prevendo caimento mínimo de 0,5% em áreas internas e 2% em áreas externas, em direção aos coletores de água.

No rodapé, executar regularização com argamassa no traço 1:3 (cimento:areia média) arredondando os cantos e arestas com raio mínimo de 5 cm. Recomenda-se deixar uma área com altura mínima de 40 cm com relação à regularização do piso e 3 cm de profundidade para encaixe da impermeabilização. Para aumentar a aderência entre a base e a argamassa de regularização, utilizar o adesivo de alto desempenho para argamassas e chapiscos.

O produto é aplicado como pintura, com trincha ou vassoura de cerdas macias, em demãos, respeitando o consumo por m² para cada campo de aplicação, com intervalo mínimo de 8 horas entre cada demão, à temperatura de 25 °C. Finalizada a impermeabilização, aguardar no mínimo 7 dias para a secagem do produto, conforme a temperatura, ventilação e umidade relativa no local e comprovar a estanqueidade do sistema em toda área impermeabilizada no período mínimo de 3 dias.

4.5.2) Normas Técnicas relacionadas

- _ ABNT NBR 9574, Execução de impermeabilização;
- _ ABNT NBR 9575, Impermeabilização - Seleção e projeto.

4.6) Revestimentos externos e internos

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

4.6.1) Paredes externas - pintura acrílica

4.6.1.1) Características e Dimensões do Material



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

As paredes externas receberão revestimento de massa única sobre chapisco desempenado fino, conforme projeto.

4.6.1.2) Sequência de execução

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

A sequência de revestimentos ideal deve ser:

- nas paredes com pintura: chapisco, massa única para pintura e pintura;
- nas paredes com revestimento cerâmico do piso ao teto: chapisco, massa única para cerâmica e revestimento cerâmico (ou pastilha);
- nas paredes com pintura e revestimento cerâmico em meia altura: chapisco, emboço, reboco para alinhamento, massa única para cerâmica e pintura acrílica.

Obs.: as paredes poderão ser acabadas com reboco liso, conforme projeto, ou massa única, conforme descrito neste memorial

4.6.1.3) Normas Técnicas relacionadas

_ ABNT NBR 11702, Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação;

_ ABNT NBR 13245, Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação de superfície.

4.6.2) Paredes externas

4.6.2.1) Características e Dimensões do Material

As paredes externas receberão revestimentos cerâmicos de tamanho 10x10cm, nas cores branca e azul, conforme especificado em projeto.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

4.6.2.2) Sequência de execução

O revestimento será assentado com argamassa industrial indicada para áreas externas, obedecendo rigorosamente a orientação do fabricante quanto à espessura das juntas, realizando o rejuntamento com rejunte cimentício.

- nas paredes com pintura e revestimento cerâmico em meia altura: chapisco, emboço, reboco para alinhamento, massa única para cerâmica e pintura acrílica

4.6.2.3) Normas Técnicas relacionadas

_ ABNT NBR 13755, Revestimento de paredes externas e fachadas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento.

4.6.3) Paredes internas – áreas secas

As paredes internas das salas de aula, (ver indicações no projeto), receberão pintura em tinta acrílica acetinada lavável sobre massa única.

As paredes das salas de aula receberão roda meio, de 15cm em madeira na cor natural, fixados (na parte superior) a 0,85m do piso.

4.6.3.1) Sequência de execução

A pintura será realizada nas paredes internas, após teste das instalações, aplicando a primeira demão antes da instalação das esquadrias. A última demão de tinta deverá ser feita após instalações das esquadrias e faixa de madeira (rodameio).

4.6.3.2) 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.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

4.6.4) Paredes internas – áreas molhadas

As paredes dos sanitários receberão revestimento cerâmico até determinada altura, conforme especificação de projeto. Mantendo a especificação de cerâmica para todos, as paredes serão revestidas com cerâmica branca 33x45. Acima deste revestimento haverá faixas de 10cm, de pastilha cerâmica 10x10cm na cor Laranja no sanitária feminino e cor Azul França no sanitário masculino. Acima das faixas superiores será aplicada pintura com tinta acrílica, acabamento acetinado, sobre massa única, na cor Branco Gelo. O limite superior das faixas estará distante do piso da seguinte forma:

- Sanitários coletivos: a 1,80 m do piso;
- Sanitários acessíveis: a 1,80 m do piso.

As paredes da circulação das fachadas 1 e 2 possuirão revestimento cerâmico no primeiro metro de altura, sendo os primeiros 90 cm em cerâmica Branca 10x10 cm e os últimos 10 cm em cerâmica Azul França 10x10 cm. Acima deste revestimento, no comprimento de 1,8m, será aplicada pintura com tinta acrílica, acabamento acetinado, sobre massa única, na cor Branco Gelo. Acima da pintura será colocado revestimento cerâmico Azul França 10x10 cm até a aba do telhado.

Já nas fachadas 3 e 4, além do mencionado anteriormente, o revestimento cerâmico Azul França 10x10 cm irá perfazer toda a altura acima da pintura com tinta acrílica até o oitão do telhado.

4.6.4.1) Características e Dimensões do Material

Cerâmica (33x45 cm):

Revestimento em cerâmica 33x45, na cor BRANCA com rejunte cimentício na cor cinza platina.

- Comprimento 45cm x Largura 33cm, ou aproximado.

Cerâmica (10x10cm):

Revestimento em cerâmica 10x10cm, com rejunte cimentício na cor cinza platina.

- Comprimento 10cm x Largura 10cm.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

Pintura:

- As paredes receberão revestimento de pintura acrílica sobre massa única, aplicada sobre chapisco, cor: Branco Gelo.

4.6.4.2) Sequência de execução

As cerâmicas serão assentadas com argamassa industrial indicada para áreas internas, obedecendo rigorosamente a orientação do fabricante quanto à espessura das juntas. A última demão de tinta deverá ser feita após instalações das portas e divisórias quando da finalização dos ambientes.

4.6.4.3) Normas Técnicas relacionadas

_ ABNT NBR 13.754, Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante.

4.6.5) Forro

4.6.5.1) Características e Dimensões do Material

O forro será revestido em chapisco e massa única, com posterior pintura em tinta acrílica, de cor branco gelo.

4.6.5.2) Sequência de execução

Inicialmente deverá ser feito o chapisco, para garantir a aderência da massa única. A massa única deve ser aplicada uniformemente, proporcionando nivelamento, bom acabamento com correção de imperfeições para posterior pintura.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

4.6.5.3) Normas Técnicas relacionadas

_ ABNT NBR 11702, Tintas para construção civil – Tintas para edificações não industriais – Classificação;

_ ABNT NBR 13245, Tintas para construção civil - Execução de pinturas em edificações não industriais - Preparação de superfície.

4.7) Pisos externos e internos

4.7.1) *Piso em cerâmica 80x80 cm*

4.7.1.1) Características e Dimensões do Material

- Pavimentação em piso cerâmico;
- Peças de aproximadamente: 0,80m (comprimento) x 0,80m (largura), ou aproximado;
- Cor Branca nos banheiros e cor cinza nas salas de aula e circulação.

4.7.1.2) Sequência de execução

O piso será revestido em cerâmica 80cmx80cm, assentada com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica e espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pelo modelo de referência. Será utilizado rejuntamento cimentício, na cor cinza platina, conforme indicações do fabricante escolhido.

4.7.1.3) Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

As peças cerâmicas serão assentadas com argamassa industrial adequada para o assentamento de cerâmica, sobre contrapiso de concreto. O encontro com os fechamentos verticais revestidos com cerâmica. Será utilizado rodapé do mesmo material com altura de 7cm.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

4.7.1.4) Normas Técnicas relacionadas

_ ABNT NBR 9817, Execução de piso com revestimento cerâmico – 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.

4.7.2) *Soleira em granito*

4.7.2.1) Caracterização e Dimensões do Material

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

- Dimensões: L (comprimento variável) x 15cm (largura) x 20mm (altura) e, casos com dimensões específicas, conforme indicação em projeto.

- Modelo de referência: Granito Cinza Andorinha (Cinza Castelo ou nomenclatura equivalente).

4.7.2.2) Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

As soleiras de granito devem ser instaladas inclinadas conforme o nível do acabamento do piso de ambos os lados, evitando degraus. A espessura usual do granito acabado é 2cm, portanto, uma das faces da soleira deve ser polida, pois ficará aparente quando encontrar com o piso que estiver assentado no nível inferior.

4.7.2.3) Normas Técnicas relacionadas

_ ABNT NBR 15844, Rochas para revestimento - Requisitos para granitos.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

4.7.3) *Piso em concreto desempenado*

4.7.3.1) *Caracterização e Dimensões do Material*

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

- Placas de: 1,00m (comprimento) x 1,00m (largura) x 3cm (altura).

4.7.3.2) *Sequência de execução*

Serão executados pisos cimentados com 3cm de espessura de cimento, brita e areia, traço 1:3, acabamento camurçado, sobre piso de concreto com 7 cm de espessura. Os pisos levarão juntas de dilatação com perfis retos e alinhados, distanciadas a cada 1,00m. Deve ser previsto um traço ou a adição de aditivos ao cimentado que resultem em um acabamento liso e pouco poroso. A superfície final deve ser desempenada.

4.7.3.3) *Normas Técnicas relacionadas*

_ABNT NBR 12255, Execução e utilização de passeios públicos.

4.7.4) *Piso tátil – Direcional e Alerta*

4.7.4.1) *Caracterização e Dimensões do Material*

Piso tátil pré-moldado em concreto de alerta / direcional, assentado com argamassa nas áreas externas de circulação e na rampa, conforme locais destacados em projeto.

- Dimensões: placas de dimensões 25x25 cm, espessura 1,2 cm (borracha) ou 2,5 cm (cimentício).

4.7.4.2) *Sequência de execução*

As placas pré-moldadas de concreto/argamassa e borracha devem ser assentadas diretamente no contrapiso. Nivelar a superfície das placas com o piso adjacente, tendo como referência a parte baixa do piso tátil.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

4.7.4.3) Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

Não deve haver desnível com relação ao piso adjacente, tendo como referência a parte baixa do piso tátil.

4.7.4.4) Normas Técnicas relacionadas

_ ABNT NBR 9050, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;

_ ABNT 16537, Acessibilidade – sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação.

4.8) Louças, metais e complementos

4.8.1) *Louças*

4.8.1.1) Caracterização e Dimensões do Material

Com vistas a facilitar a aquisição e futuras substituições das bacias sanitárias, cubas e lavatórios, o projeto adota todas as louças da escola na cor branco gelo.

4.8.2) *Metais e plásticos*

4.8.2.1) Caracterização e Dimensões do Material

As torneiras serão metálicas cromadas, de mesa, com temporizados para fechamento automático, evitando desperdício de água.

As saboneteiras e papeleiras serão em metal cromado e o toalheiro será de plástico.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

4.8.3) *Bancadas e divisórias*

4.8.3.1) *Caracterização e Dimensões do Material*

Granito cinza andorinha, acabamento polido;

- Dimensões variáveis, conforme projeto, espessura: 20mm e 30mm;
- Altura das Divisórias dos sanitários: 1,70m e 2,00m, conforme projetos;

A altura das bancadas: 75cm do piso, conforme projetos.

4.8.3.2) *Sequência de execução*

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

4.8.4) *Espelhos*

4.8.4.1) *Caracterização e Dimensões do Material*

Os espelhos, localizados nos sanitários e vestiários, terão as dimensões indicadas no projeto com espessura de 4mm. Serão fixados na parede com filetes de silicone ou parafusados.

4.8.4.2) *Sequência de execução*

Os espelhos deverão ser colados ou parafusados na parede, sobre o revestimento cerâmico.

4.9) Paisagismo e áreas externas

4.9.1) *Forração de grama*

4.9.1.1) *Caracterização e Dimensões do Material*



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

Planta herbácea de 10-20 cm de altura. A grama deverá ser plantada em áreas do terreno onde não houver revestimentos de piso. Trata-se de elemento paisagístico simples, de fácil plantio e que promove conforto térmico à escola e permeabilidade ao terreno.

Foi sugerida a planta da grama esmeralda, são carlos ou curitibana.

4.8.4.2) Sequência de execução

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 etc. O solo deverá receber adubação. Posicionar as placas de grama ao longo da área de plantio; um ao lado do outro. Para facilitar a instalação deverá ser utilizada linha de nylon ou barbante como guia, proporcionando o alinhamento dos tapetes de grama. As placas quebradas ou recortes deverão preencher as áreas de cantos e encontros, na fase de acabamento do plantio. As fissuras entre as placas de grama devem ser rejuntadas com terra de boa qualidade, e toda a forração deve ser irrigada por aproximadamente um mês.

4.9.2) Rampa de acessibilidade

4.9.2.1) Caracterização e Dimensões do Material

Será executada uma rampa de dimensões 3x3m com espessura de 10cm em concreto FCK 25 MPA seguindo orientações do projeto.

4.9.2.2) Sequência de execução

Deverá ser utilizada uma camada de 5cm de pedra britada e após realizada a concretagem da rampa, seguindo orientações e inclinação do projeto. Deverá ser prevista a colocação de piso podotátil de alerta e direcional.

4.9.2.3) Normas Técnicas relacionadas

_ABNT NBR 9050, Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

4.9.3) *Alambrado*

4.9.3.1) *Caracterização e Dimensões do Material*

Será executado alambrado com tela de arame galvanizada revestida em PVC com fio 2,11mm, com mourão em concreto 10x10cm e altura 2,3m, fixado em mureta de concreto.

4.9.3.2) *Sequência de execução*

Deverá ser executada a mureta em todo o perímetro aonde será instalado o alambrado, conforme projeto. Os mourões serão fixados nesta mureta, os quais servirão para a fixação do alambrado.

5. Hidrossanitário

5.1) Instalações de água fria

Para o cálculo da demanda de consumo de água do Projeto de 3 salas foram consideradas as populações equivalentes ao número de usuários previstos para o estabelecimento. A demanda calculada para a capacidade do reservatório foi de 90 alunos e 5 funcionários, totalizando 95 pessoas, considerando um consumo de 50 litros/dia/pessoa e reserva para aproximadamente 1,5 dias.

No projeto foi considerada uma caixa da água de 500 l, com volume inferior ao total necessário, porém a escola já possui um reservatório de tamanho superior com capacidade sobrando, que será utilizado para alimentar o projeto das 3 salas.

5.1.1) Sistema de abastecimentos

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 reservatório, que têm por



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

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 aproximadamente a 1,5 dias de consumo da edificação.

A água da concessionária local, após passar pelo hidrômetro da edificação, abastecerá diretamente o reservatório. A água, a partir do reservatório, segue pela coluna de distribuição predial para a escola, como consta nos desenhos do projeto.

5.1.1.1) Tubulações embutidas

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando necessário, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de coluna, pilares ou outros elementos estruturais.

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.

5.1.1.2) Tubulações aéreas

Todas as tubulações aparentes deverão ser sustentadas por abraçadeiras galvanizadas com espaçamento adequado ao diâmetro, de modo a impedir a formação de flechas.

Todas as linhas verticais deverão estar no prumo e as horizontais correrão paralelas às paredes dos prédios, devendo estar alinhadas.

Na medida do possível, deverão ser evitadas tubulações sobre equipamentos elétricos.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

As travessias de tubos em paredes deverão ser feitas, de preferência, perpendicularmente a elas.

5.1.1.3) Tubulações enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.

A tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.

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.

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.

5.1.1.4) Materiais

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;

Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

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.

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

5.1.1.5) Meios de ligação

Tubulações Rosqueadas

O corte da tubulação deverá ser feito em seção reta, por meio de serra própria para corte de tubos.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos que se ajustarão perfeitamente às conexões, de maneira a garantir perfeita estanqueidade das juntas.

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.

As juntas rosqueadas de tubos e conexões deverão ser vedadas com fita ou material apropriado.

Os apertos das roscas deverão ser feitos com chaves adequadas, sem interrupção e sem retornar, para garantir a vedação das juntas.

5.1.1.6) Testes em tubulação

Antes do recobrimento das tubulações embutidas e enterradas, serão executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

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.

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.

5.1.1.7) Limpeza e desinfecção

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 – Sistemas prediais de água fria e água quente - Projeto, execução, operação e manutenção.

5.1.1.8) Disposições construtivas



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

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.

Em torno da canalização, nos alicerces, estrutura e ou em paredes por ela atravessadas, deverá haver necessária folga para que a tubulação possa passar e não sofrer influência de deformações ocorridas na edificação.

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.

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.

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.

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.

5.1.1.9) Normas Técnicas relacionadas

_ABNT NBR 5626, Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção;

_ABNT NBR 5680, Dimensões de tubos de PVC rígido;

_ABNT NBR 5683, Tubos de PVC – Verificação da resistência à pressão hidrostática interna;

_ABNT NBR 10281, Torneiras – Requisitos e métodos de ensaio;

_ABNT NBR 16749, Aparelhos sanitários - Misturadores - Requisitos e métodos de ensaio

_ABNT NBR 16727-2, Bacia sanitária - Parte 2: Procedimento para instalação

_ABNT NBR 16728-2, Tanques, lavatórios e bidês Parte 2: Procedimento para instalação



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

_ABNT NBR 16731-2, Mictórios - Parte 2: Procedimento para instalação

_ABNT NBR 13713, Instalações hidráulicas prediais – Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático – Requisitos e métodos de ensaio;

_ABNT NBR 14011, Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas – Requisitos;

_ABNT NBR 14121, Ramal predial - Registro tipo macho em ligas de cobre - Requisitos

_ABNT NBR 14162, Aparelhos sanitários – Sifão – Requisitos e métodos de ensaio;

_ABNT NBR 14877, Ducha Higiênica – Requisitos e métodos de ensaio;

_ABNT NBR 14878, Ligações flexíveis para aparelhos hidráulicos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio;

_ABNT NBR 15206, Instalações hidráulicas prediais – Chuveiros ou duchas – Requisitos e métodos de ensaio;

_ABNT NBR 15423, Válvulas de escoamento – Requisitos e métodos de ensaio;

_ABNT NBR 15704-1, Registro – Requisitos e métodos de ensaio – Parte 1: Registros de pressão;

_ABNT NBR 15705, Instalações hidráulicas prediais – Registro de gaveta – Requisitos e métodos de ensaio;

_ABNT NBR 15857, Válvula de descarga para limpeza de bacias sanitárias – Requisitos e métodos de ensaio;

_Normas Regulamentadoras do Capítulo V - Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho:

NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;

DMAE - Código de Instalações Hidráulicas;

EB-368/72 - Torneiras;

NB-337/83 - Locais e Instalações Sanitárias Modulares.

5.2) Instalações de águas pluviais

A captação das águas pluviais foi definida através das calhas de cobertura.

O projeto de drenagem de águas pluviais compreende:

- Calhas de cobertura: para a coleta das águas pluviais provenientes da cobertura



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

- Condutores verticais (AP): para escoamento das águas das calhas de cobertura até as caixas de inspeção;
- Caixa de inspeção (CI): para inspeção da rede, com dimensões de 60x60x60cm;
- Ramais horizontais: tubulações que interligam as caixas de inspeção e poços de visita, escoando águas provenientes dos condutores verticais.

5.2.1) Materiais e Processo Executivo

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.

5.2.1.1) Materiais

As calhas serão confeccionadas com chapas de aço galvanizado, já os condutores verticais e horizontais serão confeccionados em PVC rígido (PVC-R), com diâmetros de até 150mm.

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.

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

Para maiores informações referente ao desenvolvimento e tipo de chapa a ser empregada nas calhas e rufos, verificar o item 4.4.3. Coberturas, deste memorial.

5.2.1.2) Calhas

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.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

As calhas, por serem metálicas, deverão ser providas de juntas de dilatação e protegidas devidamente com uma demão de tinta antiferruginosa.

As declividades deverão ser uniformes e nunca inferiores a 0,5%, ou seja, 5 mm/m.

5.2.1.3) **Condutores Horizontais e Verticais**

Serão em tubos de PVC e de diâmetros de 100 mm e de 150 mm conforme o caso.

Os condutores no nível térreo serão enterrados.

5.2.1.4) **Tubulações enterradas**

Todos os tubos serão assentados de acordo com alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.

A tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.

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.

5.2.1.5) **Disposições construtivas**

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.

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.

Em torno da canalização, nos alicerces, estrutura e ou em paredes por ela atravessadas, deverá haver necessária folga para que a tubulação possa passar e não sofrer influência de deformações ocorridas na edificação.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

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.

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.

Os tubos, de modo geral, serão assentados com a bolsa voltada no sentido oposto ao do escoamento.

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 6118, Projeto de estruturas de concreto – Procedimentos;
- _ABNT NBR 6493, Emprego de cores para identificação de tubulações;
- _ABNT NBR 7371, Tubos de PVC - Verificação do desempenho de junta soldável;
- _ABNT NBR 10844, Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento.

5.3) Instalações de esgoto sanitário

A instalação predial de esgoto sanitário foi baseada segundo o Sistema Dual que consiste na separação dos esgotos primários e secundários através de um desconector, conforme ABNT NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução.

As caixas de inspeções deverão ser localizadas nas áreas externas dos blocos. No projeto foram previstas três caixas. Todos os tubos e conexões da rede de esgoto deverão ser em PVC Esgoto série normal.

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 num conjunto de aparelhos, tubulações, acessórios e desconectores e é dividido em dois subsistemas:



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

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 declividade constante (esse valor seria o mínimo).

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 peças com ângulo central igual ou inferior a 90°.

Os tubos de queda serão instalados em um único alinhamento.

As caixas de inspeção serão confeccionadas em alvenaria com dimensões externas de 60 x 60cm, estas receberão os dejetos provenientes dos tubos de queda e dos ramais de esgoto. Estas deverão possuir abertura suficiente para permitir as desobstruções com a utilização de equipamentos mecânicos de limpeza.

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 a, no mínimo, 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 aos tubos de ventilação.

5.3.3) Materiais e Processo Executivo

A execução dos serviços deverá obedecer:

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

5.3.3.1) Tubulações embutidas



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Quando necessário, as tubulações, além do referido enchimento, levarão grapas de ferro redondo, em número e espaçamento adequados, para manter inalterada a posição do tubo.

Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de coluna, pilares ou outros elementos estruturais.

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.

5.3.3.2) Tubulações enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível, conforme indicado no projeto.

A tubulação poderá ser assentada sobre embasamento contínuo (berço), constituído por camada de concreto simples.

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.

5.3.3.3) Materiais

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.

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

5.3.3.4) Meios de Ligação



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

Serão utilizados tubos e conexões de PVC esgoto série normal 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.

Para execução das juntas soldadas, a extremidade do tubo deve ser cortada de modo a permitir seu alojamento completo dentro da conexão. As superfícies dos tubos e das conexões a serem unidas devem ser lixadas com lima fina e limpas com solução limpadora recomendada pelo fabricante. Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo. 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.

É inteiramente vedada a abertura de bolsa nos tubos. Utilize, nesse caso, uma luva para ligação dos tubos.

5.3.3.5) Testes em Tubulação

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.

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.

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.

Para o correto procedimento quanto a execução do ensaio ver referência normativa na NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução.

5.3.3.5) Disposições Construtivas

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



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

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.

Sempre que possível, 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.

A fim de prevenir ações de eventuais recalques das fundações do edifício, a tubulação que corre no solo terá de manter a distância mínima de 8 cm de qualquer baldrame, bloco de fundação ou sapata.

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.

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

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.

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.

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

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.

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



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

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

A solução consiste num conjunto de fossa séptica, filtro anaeróbico e clorador.

O sistema foi dimensionado para o projeto 3 salas, com 95 pessoas contribuintes, obedecendo 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.

É vedado o encaminhamento ao tanque séptico de:

- águas pluviais;
- despejos capazes de causar interferência negativa em qualquer fase do processo de tratamento ou a elevação excessiva da vazão do esgoto afluente, como os provenientes de piscinas e de lavagem de reservatório de água.

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 6118, Projeto de estruturas de concreto – Procedimentos;
- _ABNT NBR 6493, Emprego de cores para identificação de tubulações;
- _ABNT NBR 7371, Tubos de PVC - Verificação do desempenho de junta soldável
- _ABNT NBR 7229, Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- _ABNT NBR 7367: Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário;
- _ABNT NBR 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 9054, Tubo de PVC rígido coletor de esgoto sanitário - Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas à pressão hidrostática externa - Método de ensaio;



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

_ABNT NBR 10569, Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário - Tipos e dimensões - Padronização;

_ABNT NBR 10570, Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário - Tipos e dimensões - Padronização;

_ABNT NBR 13969, Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação;

_ABNT NBR 16727-2, Bacia sanitária - Parte 2: Procedimento para instalação;

ABNT NBR 16728-2, Tanques, lavatórios e bidês Parte 2: Procedimento para instalação;

ABNT NBR 16731-2, Mictórios - Parte 2: Procedimento para instalação _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 os estabelecimentos de ensino é de risco leve, segundo a classificação de diversos Corpos de Bombeiros do país. São exigidos os seguintes sistemas:

- Sinalização de segurança: as sinalizações auxiliam as rotas de fuga, orientam e advertem os usuários da edificação.

- Extintores de incêndio: para todas as áreas da edificação os extintores deverão atender a cada tipo de classe de fogo A, B e C. A locação e instalação dos extintores constam da planta baixa e dos detalhes do projeto.

- Iluminação de emergência: o sistema adotado foi de blocos autônomos de LED, com autonomia de 2 horas, instalados nas paredes, conforme localização e detalhes indicados no projeto.

- SPDA – Sistema de proteção contra descargas atmosféricas: o sistema adotado, concepções, plantas e detalhes constam no projeto.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

5.4.1) *Materiais e Processo Executivo*

A execução dos serviços deverá obedecer:

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

5.4.1.1) *Sistema de Combate por Extintores*

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 escola.

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.

Os extintores estão todos identificados por sinalização específica.

Os extintores estão distribuídos conforme os padrões normalizados, adequado ao tipo de risco local.

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.

5.4.1.2) *Sistema de Sinalização de Emergência e Rota de Fuga*

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.

O Sistema de Sinalização de Emergência de Rota de Fuga visa garantir que sejam adotadas ações e medidas adequadas que orientem as ações de combate, facilite a



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

localização dos elementos extinção de fogo e auxiliem na evacuação de pessoas pelas rotas de saída para escape seguro da edificação.

O sistema é composto por luminárias tipo bloco autônomo de led, tendo preso no defletor da mesma, 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.

Os sinalizadores estão distribuídos conforme os padrões normativos, e de tal forma que em cada bloco da edificação seja atendido com no mínimo um sinalizador.

5.4.2) Normas Técnicas Relacionadas

_NR 23, Proteção Contra Incêndios;

_NR 26, Sinalização de Segurança;

_ABNT NBR 5628, Componentes construtivos estruturais - Determinação da resistência ao fogo;

_ABNT NBR 5419, Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;

_ABNT NBR 7195, Cores para segurança;

_ABNT NBR 6493, Emprego de cores para identificação de tubulações;

_ABNT NBR 9077, Saídas de emergência em edifícios;

_ABNT NBR 9442, Materiais de construção - Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante - Método de ensaio;

_ABNT NBR 10898, Sistema de iluminação de emergência;

_ABNT NBR 11742, Porta corta-fogo para saídas de emergência;

_ABNT NBR 12693, Sistema de proteção por extintores de incêndio;

_ABNT NBR 13434-1, Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 1:

Princípios de projeto;

_ABNT NBR 13434-2, Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 2:

Símbolos e suas formas, dimensões e cores;

_ABNT NBR 13434-3, Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 3:

Requisitos e métodos de ensaio;

_ABNT NBR 13714, Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio;



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

_ABNT NBR 14432, Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento;

_ABNT NBR 15200, Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio;

_ABNT NBR 15808, Extintores de incêndio portáteis;

_ABNT NBR 15809, Extintores de incêndio sobre rodas;

_ABNT NBR 17240, Sistemas de detecção e alarme de incêndio –Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio –

Requisitos;

_Normas e Diretrizes de Projeto do Corpo de Bombeiros local.

6. Elétrica

6.1) Instalações Elétricas

No projeto de instalações elétricas foi definida 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 220/127V. Os alimentadores foram dimensionados com base no critério de queda de tensão máxima admissível, considerando a distância aproximada de 40 metros do quadro geral de baixa tensão até a subestação em poste.

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.

As instalações elétricas foram projetadas de forma independente, permitindo flexibilidade na construção, operação e manutenção. O alimentador do quadro de distribuição da escola tem origem na escola existente, que seguem em eletrodutos enterrados no solo conforme especificado no projeto. Os alimentadores foram dimensionados com base no critério de queda de tensão máxima admissível.

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 tubulares fluorescentes.

O acionamento dos comandos das luminárias é feito por seções, sempre no sentido das janelas para o interior dos ambientes. Dessa forma aproveita-se melhor a iluminação



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

natural ao longo do dia, permitindo acionar apenas as seções que se fizerem necessária, racionalizando o uso de energia.

6.1.1) Materiais e Processo Executivo

A execução dos serviços deverá obedecer:

- às prescrições contidas nas normas da ABNT e normas da concessionária local, 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.

6.1.1.1) Eletrodutos

Os eletrodutos que seguem até o quadro de alimentação geral deverão ser em PVC rígido roscável. Os eletrodutos embutidos (piso e no forro(acima da laje)) deverão ser em PVC flexível corrugado. Os diâmetros deverão seguir rigorosamente os fixados em projeto.

Não poderão ser usadas curvas com deflexões menores que 90°. Todas as curvaturas de eletrodutos deverão ser realizadas utilizando curva tipo longa, e não mais que duas entre caixas de passagem. A cada duas curvas no eletroduto deverá ser utilizada uma caixa, sendo que todas devem possuir tampa.

Antes da enfição todos os eletrodutos e caixas deverão estar convenientemente limpos e secos. Todo cabeamento deverá ser identificado nas duas pontas por meio de anilhas.

Nas juntas de dilatação o eletroduto deverá ser embuchado por tubo de maior diâmetro, garantindo-se continuidade e estanqueidade.

Os eletrodutos deverão ter continuidade (interligando-se caso sejam interrompidos por trechos não metálicos) e serem aterrados em uma ou ambas as extremidades.

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



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

6.1.1.2) Fios e Cabos

Os condutores serão instalados de forma que não estejam submetidos a esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, o que prevalece, também, para o seu isolamento e/ou revestimento.

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.

Os alimentadores dos quadros elétricos, advindos do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) serão de alta condutividade, classe de isolamento de 0,6/1KV, com isolação termoplástica, com temperatura limite de 90°C em regime, com cobertura protetora do tipo XLPE (Composto termofixo à base de polietileno reticulado).

Os fios ou cabos dos pontos de tomadas, iluminação e demais pontos elétricos serão de cobre de alta condutividade, classe de isolamento 450/750 V, com isolação termoplástica, com temperatura limite de 70° C em regime, com cobertura protetora de cloreto de polivinila (PVC).

Os circuitos alimentadores que apresentam bitolas de seção maiores ou iguais a #120mm², em cada fase, poderão ser substituídos por cabos duplos ou triplos cuja seção da bitola seja superior ou igual. Ex: fase R com condutor cuja seção é de #300mm² poderá ser substituído por 2x#150mm², ficando o executor responsável pelo redimensionamento dos condutos.

A bitola mínima dos condutores a serem usadas serão de secção: # 2,5 mm² para as instalações elétricas em geral.

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

As emendas dos condutores de secção até 4,00 mm² poderá ser feita 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.

A identificação dos condutores deverá obedecer às seguintes convenções: A -
CIRCUITOS BIFÁSICOS

- Fase A - Preto
- Fase B - Vermelho
- Neutro - Azul claro



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

- Retorno - Amarelo
 - Terra (PE Proteção) - Verde
- B – ELETRICA COMUM**
- Fase - Preto
 - Neutro - Azul claro (Identificado)
 - Terra (PE Proteção) – Verde

6.1.1.3) Disjuntores

Todos os condutores deverão ser protegidos por disjuntores compatíveis com suas respectivas capacidades nominais, de acordo com o projeto elétrico.

Os disjuntores monopolares e bipolares de caixa moldada deverão ser da marca Siemens ou MGE, modelo 5SX1 série N, sem compensação térmica de carcaça, mecanismo de operação manual com abertura mecanicamente livre, para operações de abertura e fechamento, dispositivo de disparo, eletromecânico, de ação direta por sobrecorrente e dispositivo de disparo de ação direta e elemento térmico para proteção contra sobrecargas prolongadas.

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.

6.1.1.4) Quadros Elétricos

Para atendimento às diversas áreas do prédio existirá um quadro elétrico. O local de instalação de cada quadro está indicado no projeto. O quadro abrigará 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.

6.1.1.5) Interruptores e Tomadas



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

Os comandos da iluminação serão feitos por meio de interruptores situados nas próprias salas. O posicionamento das unidades seguirá o projeto elétrico e projeto arquitetônico de layout.

Os interruptores serão da linha Nereya, 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.

6.1.1.6) Luminárias

São previstas luminárias com lâmpadas tubulares fluorescentes nas potências especificadas. Poderão ainda ser utilizados outros tipos de luminárias/lâmpadas, desde que observada à equivalência entre índices como luminância e eficiência luminosa/ energética.

Todas as luminárias serão metálicas, ligadas ao fio terra, não se admitindo em nenhuma hipótese luminárias de madeira ou qualquer outro material combustível, conforme relação abaixo:

- Luminária tipo calha de sobrepor, com 1 lâmpada tubular fluorescente de 36 W, com reator de partida rápida;

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, conforme esquema constante em projeto e relação abaixo:

- Bloco autônomo não permanente de sobrepor para aclaramento, luminária de emergência, com 30 lâmpadas LED de 2W, autonomia de 6h.

6.1.1.7) Disposições construtivas

Todas as instalações elétricas serão executadas com esmero e bom acabamento, os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente dispostas nas respectivas posições e firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico eletricamente satisfatório e de boa qualidade.

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



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

de entrega até o barramento geral de entrada – caixa de medição e proteção, caixa de distribuição, os ramais de medidores, quadros, etc.

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

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;



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

_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).

**O responsável técnico não se responsabiliza por alterações ocorridas durante a obra que
estiverem em desacordo com o projeto (salvo se o responsável técnico for notificado e
estiver de acordo) ou alterações que estiverem em desacordo com a legislação vigente.**

Anta Gorda / RS, 20 de fevereiro de 2025.



**PREFEITURA MUNICIPAL
ANTA GORDA- RS**

Prefeitura Municipal de Anta Gorda/RS
Proprietário
CNPJ 87.261.509/0001-76

Altos Engenharia e Projetos LTDA
Responsável Técnico
CNPJ 42.970.303/0001-87