

## MEMORIAL DESCRITIVO

### **AMPLIAÇÃO DE 12 SALAS NO COLÉGIO INTEGRAL PARQUE ALVORADA I**

**ENDEREÇO:** AVENIDA NEILOR ROLIM QD. 27, ÁREA ESPECIAL – PARQUE ALVORADA I, LUZIÂNIA-GO

## **1 INTRODUÇÃO**

### **1.1. DEFINIÇÃO**

A Prefeitura Municipal de Luziânia Goiás, a fim de suprir o crescente aumento da demanda de vagas na rede municipal de ensino, visa aprimorar a infraestrutura escolar, referente ao ensino fundamental, tanto na construção desta escola, como na implantação de equipamentos e mobiliários adequados, uma vez que esses refletem na melhoria da qualidade da educação.

### **1.2. OBJETIVO DO DOCUMENTO**

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

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

## **2.0 ARQUITETURA**

### **2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

O Projeto próprio da escola foi desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Luziânia Goiás, específico para atender a demanda do bairro, tendo a mesma a capacidade de atendimento de até 620 crianças, em dois turnos (matutino e vespertino).

O partido arquitetônico adotado foi baseado nas necessidades de desenvolvimento da criança, tanto no aspecto físico, psicológico, como no intelectual e social. Foram levadas em consideração as grandes diversidades que temos no país, fundamentalmente em aspectos ambientais, geográficos e climáticos, em relação às densidades demográficas, os recursos socioeconômicos e os contextos culturais da região, de modo a propiciar ambientes com conceitos

inclusivos, aliando as características dos ambientes internos e externos (volumetria, formas, materiais, cores, texturas) com as práticas pedagógicas, culturais e sociais.

Foi considerada a implantação da escola em terreno espaçoso com área total de 9.767,73 m<sup>2</sup> e declividade máxima de 3%. A escola será implantada em local com fornecimento de rede elétricas em 220 Volts; água potável tendo um sistema de armazenamento próprio da edificação; o esgoto será interligado na rede projetada objeto do Termo de Compromisso; as fundações foram projetadas baseando-se no laudo de sondagem.

Com a finalidade de atender ao usuário principal, “Alunos”, o projeto adotou os seguintes critérios:

- Facilidade de acesso entre os blocos;
- Segurança física que restringem o acesso das crianças desacompanhadas em áreas como cozinha, lavanderia, castelo d’água, central de gás, luz e telefonia;
- Circulação entre os blocos por corretores nivelados e contínuo, sem degraus, desníveis ou juntas, com garantia de acessibilidade em consonância com a ABNT NBR 9050;
- Ambientes de integração e convívio entre crianças de diferentes faixas etárias como:
- Pátios, biblioteca, piscina e áreas externas;

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

## **2.2. ESPAÇOS DEFINIDOS E DESCRIÇÃO DOS AMBIENTES**

A escola de ensino fundamental possui oito edificações denominadas blocos com apenas um pavimento, conforme segue;

- ✓ **Bloco de Salas de Aulas com área total de 1.018,11 m<sup>2</sup>;**

## **2.3. ACESSIBILIDADE**

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

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

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

- Rampa de acesso, que deve adequar-se à topografia do terreno escolhido;
- Piso tátil direcional e de alerta perceptível por pessoas com deficiência visual;
- Sanitários (feminino e masculino) portadores de necessidade especiais.

#### **2.4. CRITÉRIO DE SIMILARIDADE**

Todo material empregado na execução dos serviços será de primeira qualidade, sendo rejeitados aqueles que não se enquadrarem nas especificações fornecidas. Serão aceitos materiais similares aos especificados, desde que consultada previamente a FISCALIZAÇÃO a respeito de sua utilização, devendo ser registrado no diário de obras. O Construtor obriga-se, no entanto, a demonstrar a similaridade do material ou equipamento proposto mediante a apresentação de laudos comprobatórios ou testes de ensaio, que atestem as mesmas características e mesmas especificações.

#### **2.5. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

Parâmetros Básicos de Infraestrutura para Instituições de Educação fundamental;

Parâmetros Básicos de Infraestrutura para Instituições de Educação fundamental;

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

### 3.0 SISTEMA CONSTRUTIVO

#### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO

Levando-se em conta os fatores locais e como forma de simplificar a execução da obra, o sistema construtivo adotado foi o convencional:

- Estrutura de concreto armado;
- Estrutura metálica alto portante para quadra de esporte coberta com arquibancada;
- Alvenaria de tijolos com 08 furos (dimensões nominais: 19x19x09cm, conforme NBR 7171) e alvenaria de elemento vazado;
- Laje pré-moldada;
- Telhas; onduladas em fibrocimento, ondulados metálica termo acústica em Eps, e onduladas translúcidas.

#### 3.2. AMPLIAÇÕES E ADEQUAÇÕES

##### 3.2.1 Demolições

Toda a área a ser construída a edificação encontra-se livre de qualquer edificação antiga, sendo assim não haverá demolições para início da obra.

#### 3.3. VIDA ÚTIL DO PROJETO

<b>Sistema</b>	<b>Vida Útil mínima (anos)</b>
Estrutura	$\geq 50$
Pisos Internos	$\geq 13$
Vedação vertical externa	$\geq 40$
Vedação vertical externa <sup>20</sup>	$\geq 20$
Cobertura	$\geq 20$

Hidros sanitário	≥ 20
------------------	------

### 3.4. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

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

ABNT NBR 5674, Manutenção de edificações – Procedimento.

## 4.0 ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

### 4.1. SISTEMA ESTRUTURAL

#### 4.1.1. Considerações Gerais

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

Quanto a resistência do concreto adotada:

<b>Estrutura</b> <b>(MPa)</b>	<b>FCK</b>
Vigas	20 MPa
Pilares	20 MPa
Estrutura Metálica A36	MR 250 / ASTM
Lajes	20 MPa

Fundação	20 MPa
----------	--------

## **4.1.2. Caracterização e Dimensão dos Componentes**

### **4.1.2.1. Fundações**

Após realização de sondagem do tipo SPT pelo Município optou-se pela adoção da solução em estacas escavadas e moldadas no local. Esta solução levou em consideração a intensidade das cargas, a capacidade de suporte do solo e a presença do nível d'água. Com base na combinação destas análises executou-se o projeto de fundações que faz parte do projeto.

### **4.1.2.2. Vigas**

Vigas em concreto armado moldado in loco com altura média aproximada 40 cm.

### **4.1.2.3. Pilares**

Pilares em concreto armado moldado in loco de dimensões variadas conforme cálculo estrutural.

### **4.1.2.4. Lajes**

Será utilizada laje pré-moldada com dimensionamento a ser confirmado futuramente pelo fabricante, devendo obrigatoriamente o executor da obra fornecer ao Município o projeto executivo e ainda Anotação de Responsabilidade Técnica de projeto e execução das lajes devidamente registrada nos órgãos competentes.

## **4.1.3. Sequência de execução**

### **4.1.3.1. Fundações**

#### **4.1.3.1.1. Movimento de Terra:**

Toda a movimentação de terra necessária será executada pela empresa vencedora do certame visto que o projeto topográfico é parte dos projetos técnicos da obra.

#### **4.1.3.1.2. Lançamento do Concreto:**

Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, as cavas deverão estar limpas, isentas de quaisquer materiais que sejam nocivos ao concreto, tais como madeira, solo carreado por chuvas, etc. Em caso de existência de água nas valas da fundação, deverá haver total esgotamento, não sendo permitida sua concretagem antes dessa providência. O fundo da vala deverá ser recoberto com uma camada de brita de aproximadamente 3 cm 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.

#### **4.1.3.2. Vigas**

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

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

#### **4.1.3.3. Pilares**

As formas dos pilares deverão ser apuradas e escoradas apropriadamente, utilizando-se madeira de qualidade, sem a presença de desvios dimensionais, fendas, arqueamento, encurvamento, perfuração por insetos ou podridão. Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas até a saturação. A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente. A cura deverá ser executada para se evitar a fissuração da peça estrutural.

#### **4.1.3.4. Lajes**

O escoramento das lajes deverá ser executado com escoras de madeira de primeira qualidade ou com escoras metálicas, sendo as últimas mais adequadas. As formas deverão ser molhadas até a saturação, antes da concretagem. Após a concretagem a cura deverá ser executada para se evitar a retração do concreto e fissuração da superfície. A desforma deverá seguir os procedimentos indicados em norma.

#### **4.1.4. Normas Técnicas Relacionadas**



- ABNT NBR 5739, Concreto – Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos;
- ABNT NBR 8522, Concreto – Determinação do módulo estático de elasticidade à compressão;
- ABNT NBR 8681, Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;

## **4.2. PAREDES OU PAINÉIS DE VEDAÇÃO**

### **4.2.1. Alvenaria de Blocos Cerâmicos**

#### **4.2.1.1. Caracterização e Dimensões do Material:**

Tijolos cerâmicos de seis furos 19x19x10cm, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;

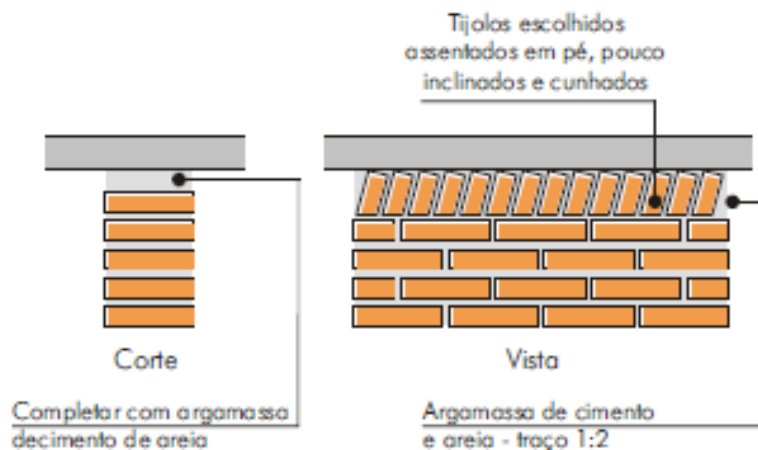
- Largura: 19cm; Altura: 19 cm; Profundidade 10 ou 11,5 cm;

#### **4.2.1.2. Sequência de execução:**

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

#### **4.2.1.3. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos**

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



#### 4.2.1.4. Aplicação no Projeto e Referencias com os Desenhos:

Todas as paredes internas e externas.

#### 4.2.1.5. Normas Técnicas relacionadas:

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

#### 4.2.2. Alvenaria de Elementos Vazados de Concreto - Cobogós

##### 4.2.2.1. Caracterização e Dimensões do Material:

Peças pré-fabricadas em concreto com 16 furos e medidas 40 a 40 por 10 cm, de primeira qualidade, leves, com as faces planas, e cor uniforme. O acabamento deve ser em pintura acrílica.

- Largura 40 cm; Altura 40 cm; Profundidade 10 cm;

#### **4.2.2.2. Sequência de execução:**

Os blocos devem ser assentados com argamassa de cimento, areia e adesivo plastificante (vedalit ou similar) e revestidas conforme especificações do projeto de arquitetura.

#### **4.2.2.3. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos**

Para bom acabamento deve-se executar moldura em concreto, ao redor de cada conjunto dos elementos, com espessura = 10 cm, conforme projeto arquitetônico. Iniciar pelo piso, assentar os elementos vazados, realizar os fechamentos laterais e superior.

#### **4.2.2.4. Normas Técnicas relacionadas:**

- ABNT NBR 6136, Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Requisitos;

### **4.2.3. Vergas e Contravergas em concreto**

#### **4.2.3.1. Características e Dimensões do Material**

As vergas serão de concreto, com 0,10m x 0,10m (altura e espessura), e comprimento variável, embutidas na alvenaria. Para todos os vãos, estas deverão ser dimensionadas corretamente.

#### **4.2.3.2. Sequência de execução:**

Estes elementos deverão ser embutidos na alvenaria, apresentando comprimento de 0,30m mais longo em relação aos dois lados de cada vão. Caso, por exemplo, a janela possua 1,20 m de largura, a verga e Contravergas terão comprimento de 1,50m.

#### **4.2.3.3. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

Em todas as esquadrias do projeto

## **4.3. ESTRUTURAS DE COBERTURAS**

### **4.3.1. Estruturas Metálicas**

#### **4.3.1.1. Características e Dimensões do Material**

Estrutura de cobertura para telhamento em telhas onduladas de fibrocimento, metálico termo acústica, translúcida conforme especificação em projeto.

A Estrutura Metálica será em aço tipo MR 250 / ASTM A36, conforme projeto e seu detalhamento.

Os parafusos de fixação e o aço empregado terão a qualidade comprovada por ensaios técnicos emitidos pelos fabricantes, que acompanharão as notas fiscais.

Na estrutura metálica será aplicada pintura com fundo anticorrosivo tipo zarcão.

#### **4.3.1.2. Aplicação no projeto e Referência com os desenhos**

Estrutura de cobertura do prédio, conforme especificação em projetos de cobertura demonstrado em cada projeto por blocos.

### **4.4. COBERTURAS**

#### **4.4.1. Telhas Onduladas; Fibrocimento – Termo acústica de Eps – Translúcida - Metálica.**

##### **4.4.1.1. Caracterização e Dimensões do Material:**

Serão utilizadas telhas onduladas de Cimento Reforçado com Fio Sintético (CRFS), cor uniforme, cinza; isentas de trincas, cantos quebrados, fissuras, saliências e depressões; comprimentos diversos (de 1,22m a 3,66m, de acordo com espessura e largura da telha); espessuras 6mm. Acessórios: parafusos, ganchos, pinos, fixador de abas, conjunto de vedação, massa de vedação, cordão de vedação e outros.

Serão utilizadas telhas onduladas metálica termo acústicas tipo sanduíche com isolamento e placas em Eps com espessura de 30mm; os comprimentos são diversos conforme projeto e fabricante Acessórios: parafusos, ganchos, pinos, fixador de abas, conjunto de vedação, massa de vedação, cordão de vedação e outros.

Serão utilizadas telhas onduladas metálica tipo galvalume; os comprimentos são diversos conforme projeto da quadra coberta e/ou fabricante Acessórios: parafusos, ganchos, pinos, fixador de abas, conjunto de vedação, massa de vedação, cordão de vedação e outros.

Serão utilizadas telhas onduladas Translúcidas de 5 mm; os comprimentos são diversos conforme projeto e fabricante Acessórios: parafusos, ganchos, pinos, fixador de abas, conjunto de vedação, massa de vedação, cordão de vedação e outros.

#### **4.4.1.2. Sequência de execução:**

Obedecer às instruções dos fabricantes quanto a projeto e execução (sobreposições lateral e longitudinal, número e distribuição de apoios, balanços livres, cortes, montagem, perfuração, fixação das telhas, etc.). Os apoios podem ser de madeira, de metal ou de concreto, com largura mínima de 40mm, sempre acompanhando o caimento das telhas. Nunca se deve apoiar em arestas ou cantos arredondados. A montagem deve ser iniciada do beiral para a cumeeira (de baixo para cima), em faixas perpendiculares às terças de apoio e com fiadas alinhadas. Águas opostas do telhado devem ser cobertas simultaneamente. Os recobrimentos laterais e longitudinais para 6mm devem obedecer às recomendações dos fabricantes. Para evitar sobreposição de quatro espessuras, as telhas intermediárias devem ter os cantos cortados (evitando deformações nas peças, entrada de luz e água). Para tanto, deve-se utilizar serra elétrica, munida de disco esmeril apropriado (pode-se alternativamente utilizar serrote manual para corte de telhas em pequena quantidade), é indispensável o uso de máscara ao cortar ou perfurar as telhas.

Não se deve pisar diretamente sobre as telhas e sim utilizar tábuas colocadas nos dois sentidos para movimentação dos montadores. Não podem ser utilizados pregos para fixação; não deve ser executada furação das telhas por percussão e sim, por meio de brocas. As perfurações para passagem de tubulação devem ter diâmetro < 250mm e ser executadas com broca de aço rápido, serra e grossa para ajustes finais, devendo-se prever sistema de vedação com saia metálica e materiais vedantes. As telhas perfuradas deverão ter apoio suplementares, para garantir sua resistência o transporte, descarga, manuseio e armazenamento das telhas devem seguir as recomendações e manuais técnicos dos fabricantes.

#### **4.4.1.3. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos**

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

#### 4.4.1.4. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos

Telhados de toda a edificação.

#### 4.4.1.5. Normas Técnicas relacionadas:

- ABNT NBR 8055, Parafusos, ganchos e pinos usados para a fixação de telhas de fibrocimento – Dimensões e tipos – Padronização.

#### 4.4.2. Rufos Metálicos

##### 4.4.2.1. Caracterização e Dimensões do Material:

Rufo externo em chapa de aço galvanizado ou aço galvalume.

Aba: 10 mm; Altura:60 mm; Largura: 170 mm; Aba 10 mm, conforme corte esquemático abaixo:



Modelo de Referência: Marca: Calha Forte; Modelo: Rufo externo corte 25 x 3m

##### 4.4.2.2. Sequência de execução:

Fixar as chapas de aço nas telhas e platibandas.

##### 4.4.2.3. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos

Os rufos deverão recobrir as telhas e se estender verticalmente pela platibanda, até o encontro com a pingadeira de concreto, conforme especificação e detalhamento de projeto.

##### 4.4.2.4. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:

Telhados de toda a obra, onde existem encontros com platibandas em alvenaria vertical;

#### **4.4.3. Pingadeiras em Concreto**

##### **4.4.3.1. Caracterização do Material:**

Pingadeira pré-moldada em concreto, modelo rufo, reto, com friso na face inferior para proteger as superfícies verticais da platibanda da água da chuva.

- Comprimento 100cm Largura 30cm x Altura 5cm.

##### **4.4.3.2. Sequência de execução:**

Após a execução da platibanda e sua devida impermeabilização, deve-se assentar as placas de concreto ao longo de toda sua espessura, com argamassa industrial adequada. A união entre as placas deve estar devidamente calafetada, evitando, assim, a penetração de águas pelas junções. Será utilizado rejuntamento epóxi cinza platina com especificação indicada pela modelo referência.

##### **4.4.3.3. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos**

As pingadeiras deverão ser assentadas somente após a impermeabilização das calhas. A manta de impermeabilização cobre toda a superfície da calha, até o encontro com a pingadeira.

#### **4.5. ESQUADRIAS**

##### **4.5.1. De Alumínio**

##### **4.5.1.1. Características e Dimensões do Material**

As esquadrias serão de alumínio na cor branca, fixadas na alvenaria, em vãos requadrados e nivelados com o contramarco. Janelas deverão ter grade e vidros deverão ter espessura mínima 4mm e ser temperados, nos casos de painéis maiores, as portas dos boxes dos banheiros assim como demais compartimentos que não são em madeira será em alumínio tipo veneziana e/ou mista veneziana e vidro, tendo como modelo de referência: Gravia linha Eterna ou equivalente.

##### **4.5.1.2. 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 mastigue nos cantos inferiores, para impedir infiltração nestes pontos.

#### **4.5.1.3. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:**

As esquadrias serão fixadas em vergas de concreto, com 0,10 m de espessura, embutidas na alvenaria, apresentando comprimento 0,30m mais longo em relação às laterais das janelas / portas.

#### **4.5.1.4. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

Conforme quadro de esquadrias do projeto arquitetônico

#### **4.5.1.5. 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.

### **4.5.2. Portas de Madeira**

#### **4.5.2.1. Características e Dimensões do Material: Madeira**

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



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

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

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

#### **4.5.2.2. Sequência de execução:**

Antes dos elementos de madeira receberem pintura esmalte e/ou selador com verniz, 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.

#### **4.5.2.3. Normas Técnicas relacionadas:**

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

## **4.6. IMPERMEABILIZAÇÕES**

### **4.6.1. Manta Asfáltica / Líquido a base de asfalto**

#### **4.6.1.1. Caracterização e Dimensões do Material:**

Manta asfáltica composta de asfalto fisicamente modificado e polímeros (plastoméricos PL / elastoméricos EL), estruturada com não-tecido de filamentos contínuos de poliéster previamente estabilizado.

Bobinas de 1,0 m (largura) x 10 m (comprimento) x 4mm (espessura), modelo de referencia: Torodin 4mm

As vigas baldrames assim como os blocos de coroamento da fundação receberem duas demãos de emulsão asfáltica afim de evitar a infiltração por capilaridade.

#### **4.6.1.2. Sequência de execução:**

As superfícies serão regularizadas com emboço no traço 1:3 cimento e areia com aditivo impermeabilizante Vedalit ou similar. Aplicar a manta asfáltica com auxílio de maçarico fazendo a aderência da manta ao primer, conforme orientação do fabricante. As emendas devem ser executadas deixando-se sobreposição de 10 cm e a adesão deve ser feita com maçarico. Deve ser feito o biselamento das extremidades da manta com colher de pedreiro aquecida. Arremates de batentes, pilares e muretas devem ser efetuados.

#### **4.6.1.3. Aplicação no Projeto e Referência com os Desenhos:**

Projeto da Piscina.

#### **4.6.1.4. Normas Técnicas relacionadas**

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

### **4.7. ACABAMENTOS/REVESTIMENTOS**

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

#### **4.7.1. Paredes externas – Textura Acrílica**

##### **4.7.1.1. Características e Dimensões do Material**

As paredes externas receberão revestimento de textura acrílica para fachadas sobre reboco desempenado fino e acabamento fosco nas áreas não revestidas com cerâmica.

Modelo de Referência: textura acrílica Suvinil ou equivalente, nas cores indicadas a serem definidas pela fiscalização.

#### **4.7.1.2. Sequência de execução:**

Ressalta-se a importância de teste das tubulações hidros sanitárias, 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.

O revestimento ideal deve ter três camadas: chapisco, emboço e reboco liso, antes da aplicação da textura.

#### **4.7.1.3. Aplicação no Projeto e Referências**

Dê posse dos projetos da fachada para melhor esclarecer as tonalidades e altura das paredes externas não revestidas em textura acrílica, podendo sofrer alteração de especificação conforme fiscalização.

#### **4.7.3.2 Paredes internas - áreas secas**

Todas as paredes internas, devido a facilidade de limpeza e maior durabilidade, receberão revestimento cerâmico à altura de 1,70m nas cores indicadas no projeto. Acima do barrado, haverá pintura em tinta acrílica acetinada lavável sobre massa corrida acrílica.

#### **4.7.3.1. Caracterização e Dimensões dos Materiais:**

Revestimento em cerâmica 33x60cm, cor diamante, do piso à altura de 1,70 m, modelo de Referência: Marca: Eliane; Linha: Diamante branco ou equivalente, será utilizado rejuntamento cinza platina Comprimento 60cm x Largura 33cm.

#### **Faixa de madeira (30cm):**

Tábua de madeira com espessura de 2cm, altura de 30cm, que será parafusada acima do revestimento cerâmico, modelo de referência: tábua de Ipê ou Cedro, acabamento com verniz fosco.

**Pintura:**

Acima da faixa de cerâmica as paredes deverão ser pintadas, com tinta acrílica acetinada, cor MARFIM – da faixa de madeira ao teto, Modelo de referência: Tinta Suvinil Acrílico cor Marfim, ou equivalente.

**4.7.3.2. Aplicação no Projeto e Referencias com os Desenhos:**

Conforme indicação no projeto de arquitetura.

**4.7.4. Paredes internas – áreas molhadas:**

Nas paredes indicadas, deverá ser colocada cerâmica até o teto conforme detalhe no projeto de arquitetura.

**4.7.4.1. Caracterização e Dimensões do Material:**

Cerâmica (33x60cm): Comprimento 60cm x Largura 33cm.

Revestimento em cerâmica 10X10 cm, para áreas interna, nas cores azul escuro e vermelho, conforme aplicações descritas no item. 4.7.4.3.

Comprimento 10cm x Largura 10cm.

Modelo de Referência: Marca: Eliane linha Galeria ou similar:

**Pintura:**

As paredes (acima da faixa de cerâmica de 10x10cm até o teto) receberão revestimento de pintura acrílica sobre massa corrida, aplicada sobre o reboco desempenado fino, cor: BRANCO GELO, Modelo de referência: Tinta Suvinil Banheiros e Cozinha (epóxi a base de água), com acabamento acetinado, cor Branco Gelo, ou equivalente.

**4.7.4.2. 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 as instalações das portas e divisórias quando da finalização dos ambientes.

#### **4.7.4.3. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

Ver projeto de arquitetura.

#### **4.7.5.4. Normas Técnicas relacionadas:**

- ABNT NBR 13816, Placas cerâmicas para revestimento – Terminologia;
- ABNT NBR 13817, Placas cerâmicas para revestimento – Classificação;
- ABNT NBR 13.818/1997: Placas Cerâmicas para Revestimento – Especificação e Métodos de Ensaio (descrição dos parâmetros dos ensaios).

#### **4.7.6. Piso Contínuo em Granitina**

##### **4.7.6.1. Caracterização e Dimensões do Material:**

Piso contínuo em granitina com 17mm de altura (juntas plásticas niveladas), cor cinza claro; placas de: 1,20m (comprimento) x 1,20m (largura) x 17mm (altura) ou conforme paginação dos ambientes contemplados com o mesmo.

##### **4.7.6.2. Sequência de execução:**

Revestimento monolítico, proporciona melhor assepsia que pisos em placas, pois não necessita de rejunte. Possui ótima resistência aos esforços leves e médios, garantindo maior durabilidade, higiene, segurança e acabamento estético.

Deve ser aplicada sobre base de argamassa de regularização (traço 1:3, cimento e areia), de espessura mínima de 2 cm;

Pode ser aplicado sobre o concreto ainda fresco (úmido sobre úmido) ou ainda sobre um concreto curado (úmido sobre seco). No sistema úmido sobre seco, recomenda-se utilizar processos mecânicos (fresagem) e químicos (adesivos) para garantir uma perfeita ponte de aderência.

O polimento é dado com passagem de politrizes planetárias dotadas de pedras de esmeril que proporcionaram um acabamento superficial liso.

#### **4.7.6.3. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:**

Deverá ser feito apicoamento e lavagem da laje de contrapiso

#### **4.7.6.4. Aplicação no Projeto e Referencias com os Desenhos:**

Conforme projeto arquitetônico;

#### **4.7.8. Piso em Cerâmica alto tráfego 50 x 50 cm**

##### **4.7.8.1. Caracterização e Dimensões do Material:**

Pavimentação em piso cerâmico de alta resistência PEI. V em medidas 50x50 cm, espessura 11 mm, com espessura das juntas de 2mm assentados com argamassa pré-fabricada, peças de aproximadamente: 0,50m (comprimento) x 0,50m (largura), modelos de Referência: Marca: Eliane; linha Grânulos, modelo PLATINA na dimensão de 50 x 50 cm ou equivalente.

##### **4.7.8.2. Sequência de execução:**

O piso será assentado com argamassa industrial adequada, espaçadores plásticos em cruz de dimensão indicada pelo modelo de referência. Será utilizado rejuntamento flexível cinza platina com dimensão indicada pela modelo referência.

##### **4.7.8.3. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:**

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

##### **4.7.8.4. Aplicação no Projeto e Referencias com os Desenhos:**

Em todos os ambientes indicados no projeto arquitetônico.

##### **4.7.8.5. 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.

#### **4.7.9. Soleira em granito**

##### **4.7.9.1. Caracterização e Dimensões do Material:**

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

Dimensões: L (comprimento variável) x 15cm (largura) x 17mm (altura), modelo de Referência: Granito Cinza Andorinha.

##### **4.7.9.2. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:**

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

##### **4.7.9.3. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

Abaixo das portas; entre os ambientes onde há desnível de piso; entre ambientes onde há mudança da paginação de piso; deverá ser impermeabilizado nas costas das pedras com argamassa polimérica tipo Sika Top 107 ou similar.

##### **4.7.9.4. Normas Técnicas relacionadas:**

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

#### **4.7.10. Piso em Cimento desempenado**

##### **4.7.10.1. Caracterização e Dimensões do Material:**

Pavimentação em cimento desempenado, com argamassa de cimento e areia; com 3cm de espessura e acabamento camurçado; placas de: 1,20m (comprimento) x 1,20m (largura) x 3cm (altura).

##### **4.7.10.2. Sequência de execução:**

Serão executados pisos cimentados com 3cm de espessura de cimento e areia, traço 1:3, acabamento camurçado, sobre piso de concreto com 7 cm de espessura. Os pisos levarão juntas de dilatação com perfis retos e alinhados, distanciadas a cada 1,20m. Deve ser previsto um traço ou a adição de aditivos ao cimentado que resultem em um acabamento liso e pouco poroso. Deve ser considerada declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de escoamento de água.

#### **4.7.10.3. Aplicação no Projeto e Referencias com os Desenhos:**

Conforme ambientes discriminados em projeto.

#### **4.7.10.4. Normas Técnicas relacionadas:**

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

#### **4.7.11. Piso em Blocos Intertravados de Concreto**

##### **4.7.11.1. Caracterização e Dimensões do Material:**

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

##### **Opção 1:**

- Piso em blocos retangulares de concreto de 10x10x20 cm, cor natural;
- Dimensões: Largura:10 cm; Altura: 10cm; Comprimento: 20 cm, espessura 6 cm.
- Modelo de Referência: Multipaver® - RETANGULAR - MP0410 ou;

##### **Opção 2:**

- Piso em blocos 16 faces, de concreto de 9,2 cm, 4,5 cm, e 17,1 cm.
- Dimensões: Largura: 9,2 cm, Altura: 4,5 cm, e comprimento: 17,1 cm, espessura 6 cm.
- Modelo de Referência: Multipaver® - 16 FACES - MP1604

##### **4.7.11.2. Sequência de execução:**



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

#### **4.7.11.3. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

Estacionamento.

#### **4.7.11.4. Normas Técnicas relacionadas:**

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

#### **4.7.12. Piso em grama sintética**

##### **4.7.12.1. Caracterização e Dimensões do Material:**

A grama sintética possui fios com altura de 12mm, 50 mil pontos por m<sup>2</sup> é composta por 100% Polietileno. Trata-se de um material de fácil manutenção e limpeza, altamente indicado para playground, pois possui alta capacidade de amortecimento. Grama sintética de 12mm ou 20mm; modelo de Referência: grama sintética 12mm Playgrama.

##### **4.7.12.2. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:**

A área de aplicação deverá ser demarcada com meio-fio de concreto pré-fabricado.

##### **4.7.12.3. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

Conforme discriminação de projeto.

##### **4.7.12.4. Normas Técnicas relacionadas:**

- ABNT NBR 16071-3:2012 - Playgrounds - Parte 3: Requisitos de segurança para pisos absorventes de impacto.

- ABNT NBR 8810:19 - Revestimentos têxteis de piso - Determinação da resistência à abrasão - Método de ensaio.

#### **4.7.13. Piso Tátil – Direcional e de Alerta**

##### **4.7.13.1. Caracterização e Dimensões do Material:**

Piso cromo diferenciado tátil de alerta / direcional, em borracha para áreas internas e pré-moldado em concreto para áreas externas, em cor contrastante com a do piso adjacente, por exemplo, em superfícies escuras (preta, marrom, cinza escuro, etc.): piso amarelo ou azul. Recomenda-se a utilização do tipo Integrado de borracha), para uso em áreas internas - inclusive molhadas e molháveis - e externo (cimentício).

Piso Tátil Direcional/de Alerta em borracha Integrado (áreas internas)

Pisos em placas de borracha, de assentamento com argamassa, indicados para aplicação em áreas internas e externas. Neste caso, não deve haver desnível com relação ao piso adjacente, exceto aquele existente no próprio relevo.

Dimensões: placas de dimensões 300 x 300, espessura 7mm,

Modelo de Referencia: Daud, Steel Rubber; Cores: amarelo, azul;

Piso Tátil Direcional/de Alerta cimentício, tipo ladrilho hidráulico (áreas externas) Pisos em placas cimentícias, de assentamento com argamassa, indicados para aplicação em áreas internas e externas.

Dimensões: placas de dimensões 250 x 250, espessura 20mm,

Modelo de Referencia: Casa Franceza; Cores: mostarda;

##### **4.7.13.2. Sequência de execução:**

Áreas internas: Pisos de borracha assentado com argamassa: o contra piso deve ser feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, nivelado, desempenado e rústico. Efetuar excelente limpeza com vassoura e água e molhar o contra piso com água e cola branca. A argamassa de assentamento deve ter traço 1:2, com mistura de cola branca e água na proporção 1:7 (aproximadamente, 1 saco de 50kg de cimento: 4 latas de 18 litros de areia: 5 litros de cola

branca: 35 litros de água). Assentar o piso batendo com martelo de borracha (ou batedor de madeira) até o piso atingir a posição desejada e o perfeito nivelamento com o piso adjacente.

Áreas externas: pisos em placas pré-moldadas de concreto ou argamassa: Assentamento diretamente no contra piso. Nivelar a superfície das placas com o piso adjacente (cimento desempenado).

#### **4.7.13.3. Conexões e interfaces com os demais elementos construtivos:**

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

#### **4.7.13.4. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

#### **4.7.14. Tetos**

##### **4.7.14.1. Características e Dimensões do Material:**

Pintura PVA cor BRANCO NEVE (acabamento fosco) sobre massa corrida PVA. Toda a escola possui teto em laje com reboco liso ou forro de gesso. Pintura PVA cor BRANCO NEVE (acabamento fosco) sobre massa corrida PVA.

##### **4.7.14.2. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

Pintura em todas as lajes / forros de gesso, de toda a escola.

#### **4.7.15. Louças**

Visando facilitar a aquisição e futuras substituições das bacias sanitárias, das cubas e dos lavatórios, o projeto adota todas as louças da escola na cor branca e com as seguintes sugestões, conforme modelos de referência na tabela 10.1.

##### **4.7.15.1. Caracterização do Material:**

Vaso sanitário convencional na cor branco fixado com parafuso sp. 13;

Lavatório sem coluna tamanho médio na cor branco fixado com parafuso sp. 1bas de louça na cor branca oval colada no granito com massa iberê ou similar.

#### **4.7.16. Metais / Plásticos**

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

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

#### **4.7.16.1. Caracterização do Material:**

Os modelos de referência estão indicados na tabela 10.1 (louças e metais).

#### **4.7.16.2. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

#### **4.7.17. Bancadas, divisórias e Prateleiras em granito**

##### **4.7.17.1. Características e Dimensões do Material:**

Granito cinza andorinha, acabamento Polido Dimensões variáveis, conforme projeto.

Altura das Divisórias: Painéis de 1,80m nos sanitários (vão com altura de 20cm do piso ao início do painel).

A altura de instalação das bancadas é variável, Ver cada ambiente ampliado.

As bancadas deverão ser instaladas a 90cm do piso.

Espessura do granito: 20mm.

##### **4.7.17.2. 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 e prateleiras de granito, deve ser feito um rasgo no reboco, para o chumbamento dentro da parede.

Nas bancadas, haverá  $\frac{1}{2}$  parede de tijolos (espessura 10cm) para apoio das bancadas e fixação com mão francesa metálica, se especificado em projeto. As prateleiras receberão apoio em mão francesa metálica, conforme especificação e detalhamento em projeto.

#### **4.7.18. Elementos Metálicos**

#### **4.7.18.1. Portões de Acesso Principal**

##### **4.7.18.1.1. Caracterização e Dimensões do Material**

Trata-se de portões formados com barras verticais de ferro, com perfis cilíndricos de aproximadamente 3cm de diâmetro (ou quadrados de 3xcm), soldados em barras horizontais (inferior e superior), pintados nas cores (conforme projeto).

##### **4.7.18.1.2. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

Portão principal (entrada e saída): 2 conjuntos de portas de abrir, com 2 folhas cada. As folhas deverão ser fixadas no pilar central e nas alvenarias laterais. Largura do vão= 1,60m, portão de serviço e principal: 1 folha de correr. Largura do vão = 2,00m.

#### **4.7.18.2. Reservatórios**

Neste Projeto contempla um reservatório cilíndrico metálico dispendo de armazenamento de água para consumo, uso geral e reserva de incêndio, conforme projeto hidráulico. A execução deste reservatório obedecerá aos projetos.

### **4.8. PAISAGISMO E ÁREAS EXTERNAS**

O projeto de paisagismo e paginação de piso externo exerce influência nos acessos à escola e conseqüentemente no projeto do muro / portões.

#### **4.8.1. Forração de Grama**

##### **4.8.1.1. Caracterização e Dimensões do Material:**

Nas áreas especificadas em projeto da edificação será plantada grama do tipo esmeralda, a forração deverá ser adquirida na forma de placas, pois esse formato proporciona maior resistência no momento do transporte e maior facilidade de manuseio e plantio.

Modelo de Referência: grama Esmeralda

##### **4.8.1.2. 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; com juntas desencontradas. Os tapetes quebrados ou recortes deverão preencher as áreas de cantos e encontros, na fase de acabamento do plantio. As fissuras entre os tapetes de grama devem ser rejuntadas com terra de boa qualidade, e toda a forração deve ser irrigada por aproximadamente quatro vezes ao mês.

#### **4.8.1.3. Aplicação no Projeto e Referencias com os Desenhos:**

Áreas descobertas e jardins, conforme indicação de projeto.

## **5.0 HIDRÁULICA**

### **5.1. INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA**

Para o cálculo da demanda de consumo de água do Projeto foram consideradas as populações equivalentes aos números de usuários previstos para o estabelecimento (610 pessoas).

#### **5.1.1. Sistema de Abastecimento**

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

A água da concessionária local, após passar pelo hidrômetro da edificação, abastecerá diretamente o reservatório que por sua vez, alimenta as colunas de distribuição predial para os blocos da edificação, como consta nos desenhos do projeto.

#### **5.1.2. Ramal Predial**

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

A partir do hidrômetro, haverá uma tubulação de 32mm, em PVC Rígido, para abastecer o reservatório inferior. Deve haver livre acesso do pessoal do Serviço de Águas ao local do hidrômetro de consumo.

### **5.1.3. Reservatório**

O reservatório metálico abrigará a água da rede pública, sendo ela para consumo, uso diversos e reserva para incêndio sendo está por sua vez pressurizada quando houver necessidade de uso através do conjunto motor-bomba.

A casa de máquinas, localizada ao lado do reservatório, é destinada a instalação dos conjuntos motor-bomba.

### **5.1.4. Normas Técnicas relacionadas**

- ABNT NBR 5626, Instalação predial de água fria;
- ABNT NBR 5648, Tubo e conexões de PVC- com junta soldável para sistemas prediais de água fria Requisitos;
- ABNT NBR 5680, Dimensões de tubos de PVC rígido;
- ABNT NBR 5683, Tubos de PVC – Verificação da resistência à pressão hidrostática interna;
- ABNT NBR 9821, Conexões de PVC rígido de junta soldável para redes de distribuição de água – Tipos – Padronização;
- ABNT NBR 10281, Torneira de pressão – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 11535, Misturadores para pia de cozinha tipo mesa –Especificação;
- ABNT NBR 11778, Aparelhos sanitários de material plástico – Especificação;
- ABNT NBR 11815, Misturadores para pia de cozinha tipo parede –Especificação;

- ABNT NBR 13713, Instalações hidráulicas prediais – Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 14011, aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas;
- ABNT NBR 14121, Ramal predial – Registros tipo macho em ligas de cobre;
- ABNT NBR 14162, Aparelhos sanitários – Sifão – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 14877, Ducha Higiênica – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 14878, Ligações flexíveis para aparelhos hidráulicos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15097-1, Aparelhos sanitários de material cerâmico – Parte 1: Requisitos e métodos de ensaios;
- ABNT NBR 15097-2, Aparelhos sanitários de material cerâmico – Parte 2: Procedimentos para instalação;
- ABNT NBR 15206, Instalações hidráulicas prediais – Chuveiros ou duchas – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15423, Válvulas de escoamento – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15491, Caixa de descarga para limpeza de bacias sanitárias – 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 de duas formas: através das calhas de cobertura e das calhas de piso.

As águas de escoamento superficial serão coletadas por caixas de ralo, distribuídas pelo terreno conforme indicação do projeto. Dessas caixas sairão condutores horizontais que as interligam com as caixas de inspeção.

O projeto de drenagem de águas pluviais compreende:

Calhas de cobertura: para a coleta das águas pluviais provenientes de parte interna da cobertura dos blocos e pátio.

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

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

Calhas de piso (CP): canaleta coletora para drenagem das águas provenientes dos pátios e solários.

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

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

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

### 5.2.1. Normas Técnicas Relacionadas

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

### 5.3. INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

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 foi previsto uma caixa de gordura especial para receber os efluentes provenientes das pias da cozinha. Todos os tubos e conexões da rede de esgoto deverão ser em PVC rígido.

A destinação final do sistema de esgoto sanitário será ser feita em rede pública de coleta de esgoto sanitário.

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

### **5.3.1. Subsistema de Coleta e Transporte**

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

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

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

### **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 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. Normas Técnicas Relacionadas**

- ABNT NBR 5645, Tubo cerâmico para canalizações;
- ABNT NBR 5688, Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos;
- ABNT NBR 7229, Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- ABNT NBR 7362-1, Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;

- ABNT NBR 7362-2, Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça;
- ABNT NBR 7362-3, Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede;
- ABNT NBR 7362-4, Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 4: Requisitos para tubos PVC com parede de núcleo celular;
- ABNT NBR 7367, Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas de esgoto sanitário;
- ABNT NBR 7531, Anel de borracha destinado a tubos de concreto simples ou armado para esgotos sanitários – Determinação da absorção de água;
- ABNT NBR 7968, Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores – Padronização;
- ABNT NBR 8160, Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução;
- ABNT NBR 8161, Tubos e conexões de ferro fundido para esgoto e ventilação – Formatos e dimensões – Padronização;
- ABNT NBR 8890, Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaios;
- ABNT NBR 9051, Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto sanitário – Especificação;
- ABNT NBR 9054, Tubo de PVC rígido coletor de esgoto sanitário – Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas à pressão hidrostática externa – Método de ensaio;
- ABNT NBR 9055, Tubo de PVC rígido coletor de esgoto sanitário – Verificação da estanqueidade de juntas elásticas submetidas ao vácuo parcial interno – Método de ensaio;
- ABNT NBR 9063, Anel de borracha do tipo toroidal para tubos de PVC rígido coletores de esgoto sanitário – Dimensões e dureza – Padronização;

- ABNT NBR 9064, Anel de borracha do tipo toroidal para tubulação de PVC rígido para esgoto predial e ventilação – Dimensões e dureza – Padronização;
- ABNT NBR 9648, Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário – Procedimento;
- ABNT NBR 9649, Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário – Procedimento; – ABNT NBR 9814, Execução de rede coletora de esgoto sanitário – Procedimento;
- ABNT NBR 9822, Manuseio, armazenamento e assentamento de tubulações de poli (cloreto de vinila) não plastificado (PVC-U) para transporte de água e de tubulações de poli (cloreto de vinila) não plastificado orientado (PVC-O) para transporte de água ou esgoto sob pressão positiva;
- ABNT NBR 10569, Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto sanitário – Tipos e dimensões – Padronização;
- ABNT NBR 10570, Tubos e conexões de PVC rígido com junta elástica para coletor predial e sistema condominial de esgoto sanitário – Tipos e dimensões – Padronização;
- ABNT NBR 12266, Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água esgoto ou drenagem urbana – Procedimento;
- ABNT NBR 13969, Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
- ABNT NBR 14208, Sistemas enterrados para condução de esgotos – Tubos e conexões cerâmicas com junta elástica – Requisitos;
- ABNT NBR 14486, Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto de redes coletoras com tubos de PVC;
- ABNT NBR 15645, Execução de obras de esgoto sanitário e drenagem de águas pluviais utilizando-se tubos e aduelas de concreto;
- ABNT NBR 15952, Sistemas para redes de distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão – Verificação da estanqueidade hidrostática em tubulações de polietileno;

- ABNT NBR 15979, Sistemas para distribuição e adução de água e transporte de esgotos sob pressão – Requisitos para reparo de tubulação de polietileno PE 80 e PE 100;
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho:
- NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
- Resolução CONAMA 377 - Licenciamento Ambiental Simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário.

#### **5.4. INSTALAÇÕES DE GÁS COMBUSTÍVEL**

O projeto de instalação predial de gás combustível foi baseado na ABNT NBR 13.523 – Central de Gás Liquefeito de Petróleo – GLP e ABNT NBR 15.526 – Redes de Distribuição Interna para Gases Combustíveis em Instalações Residenciais e Comerciais – Projeto e Execução.

O ambiente destinado ao projeto de instalação de gás é apenas a cozinha e será instalado um fogão industrial.

O sistema será composto por dois cilindros de 45kg de GLP e rede de distribuição em aço SCH-40 e acessórios conforme dados e especificações do projeto.

##### **5.4.1. Normas Técnicas Relacionadas**

- ABNT NBR 8613, Mangueiras de PVC plastificado para instalações domésticas de gás liquefeito de petróleo (GLP);
- ABNT NBR 8614, Válvulas automáticas para recipientes transportáveis de aço para até 13 kg de gás liquefeito de petróleo (GLP);
- ABNT NBR 12712, Projeto de sistemas de transmissão e distribuição de gás combustível;
- ABNT NBR 12790, Cilindro de aço especificado, sem costura, para armazenagem e transporte de gases a alta pressão – Especificação;
- ABNT NBR 13103, Instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Requisitos; – ABNT NBR 13419, Mangueira de borracha para condução de gases GLP/GN/GNF – Especificação;

- ABNT NBR 13523, Central de Gás Liquefeito de Petróleo – GLP;
- ABNT NBR 14177, Tubo flexível metálico para instalações de gás combustível de baixa pressão;
- ABNT NBR 15526, Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – Projeto e execução;
- ABNT NBR 15756, Cavalete de cobre para instalações residenciais de gases combustíveis – Requisitos e montagem;
- ABNT NBR 15923, Inspeção de rede de distribuição interna de gases combustíveis em instalações residenciais e instalação de aparelhos a gás para uso residencial – Procedimento;
- EB-366 – Conexões de Cobre para Instalações de Água Quente e Gás Combustível.

## **5.5. 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 2x7W e 2x55W, com autonomia de 2 horas, instalados nas paredes, conforme localização e detalhes indicados no projeto.
- SPDA – Sistema de proteção contra descargas atmosféricas: o sistema adotado, concepções, plantas e detalhes constam no projeto.

### **5.5.1. Normas Técnicas Relacionadas**

- NR 23 – Proteção Contra Incêndios;
- NR 26 – Sinalização de Segurança;
- ABNT NBR 5419, Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- ABNT NBR 5470, Para-raios de resistor não linear a carboneto de silício (SiC) para sistemas de potência – Terminologia;
- ABNT NBR 5628, Componentes construtivos estruturais – Determinação da resistência ao fogo;
- ABNT NBR 7195, Cores para segurança;
- ABNT NBR 9077, Saídas de Emergência em Edifícios;
- ABNT NBR 9442, Materiais de construção – Determinação do índice de propagação superficial de chama pelo método do painel radiante – Método de ensaio;
- ABNT NBR 10636, Parede divisórias sem função estrutural – Determinação da resistência ao fogo - Método de ensaio;
- ABNT NBR 10898, Sistema de iluminação de emergência;
- ABNT NBR 11742, Porta corta-fogo para saídas de emergência;
- ABNT NBR 12693, Sistema de proteção por extintores de incêndio;
- ABNT NBR 13434-1, Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 1: Princípios de projeto;
- ABNT NBR 13434-2, Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores;
- ABNT NBR 13434-3, Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 13714, Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio;



- ABNT NBR 14323, Dimensionamento de estruturas de aço de edifícios em situação de incêndio – Procedimento;
- ABNT NBR 14432, Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento;
- ABNT NBR 15200, Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio; – ABNT NBR 15808, Extintores de incêndio portáteis;
- ABNT NBR 15809, Extintores de incêndio sobre rodas;
- Normas e Diretrizes de Projeto do Corpo de Bombeiros Local;
- Regulamento para a Concessão de Descontos aos Riscos de Incêndio do Instituto de Resseguros do Brasil (IRB);
- NR-10: SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE Portaria n. °598, de 07/12/2004 (D.O.U. de 08/12/2004 – Seção 1).
- Normas international
- EN 13823, Reaction to fire tests for building products – Building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item (SBI);
- ISO 1182, Buildings materials – non-combustibility test;
- ISO 11925-2, Reaction to fire tests – Ignitability of building products subjected to direct impingement of flame – Part 2: Single-flame source test e ASTM E662 – Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials;
- ASTM E662, Standard test method for specific optical density of smoke generated by solid materials.

## **6.0 ELÉTRICA**

### **6.1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

No projeto de instalações elétricas foi definido a distribuição geral das luminárias, pontos de força, comandos, circuitos, chaves, proteções e equipamentos. O atendimento à edificação foi considerado em alta tensão, conforme a tensão operada pela concessionária local em 220V. Os alimentadores foram dimensionados com base o critério de queda de tensão máxima admissível considerando a distância do quadro geral de baixa tensão até a subestação.

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. Dessa forma cada bloco possui um quadro de distribuição. Os alimentadores dos quadros de distribuição de todos os blocos têm origem no QGBT, localizado no térreo, que seguem em eletrodutos conforme especificado no projeto. Os alimentadores foram dimensionados com base no critério de queda de tensão máxima admissível considerando a distância entre os quadros de distribuição e o QGBT, definidas pelo layout apresentado.

Os alimentadores do quadro geral de bombas (QGB) e os circuitos de iluminação terão origem no quadro de distribuição de iluminação e tomadas do bloco mais próximo a sua implantação.

As luminárias especificadas no projeto preveem lâmpadas de baixo consumo de energia como as fluorescentes e a vapor metálica, reatores eletrônicos de alta eficiência, alto fator de potência e baixa taxa de distorção harmônica.

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

### **6.1.1. Normas Técnicas Relacionadas**

- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- ABNT NBR 5123, Relé fotelétrico e tomada para iluminação – Especificação e método de ensaio;

- ABNT NBR 5349, Cabos nus de cobre mole para fins elétricos – Especificação;
- ABNT NBR 5370, conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência;
- ABNT NBR 5382, Verificação de iluminância de interiores; – ABNT NBR 5410, Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 5413, Iluminância de interiores;
- ABNT NBR 5444, Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais; – ABNT NBR 5461, Iluminação;
- ABNT NBR 5471, Condutores elétricos;
- ABNT NBR 5597, Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT – Requisitos;
- ABNT NBR 5598, Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos;
- ABNT NBR 5624, Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133 – Requisitos;
- ABNT NBR 6516, Starters – A descarga luminescente;
- ABNT NBR 6689, Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais;
- ABNT NBR 8133, Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca – Designação, dimensões e tolerâncias;
- ABNT NBR 9312, Receptáculo para lâmpadas fluorescentes e tarters –Especificação;
- ABNT NBR 10898, Sistema de iluminação de emergência;
- ABNT NBR 11839, Dispositivo-fusíveis de baixa tensão para proteção de semicondutores – Especificação;
- ABNT NBR 11841, Dispositivo-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas autorizadas - Fusíveis com contatos tipo faca – Especificação;

- ABNT NBR 11848, Dispositivo-fusíveis de baixa tensão para uso por pessoas autorizadas - Fusíveis com contatos aparafusados – Especificação;
- ABNT NBR 11849, Dispositivo-fusíveis de baixa tensão para uso por pessoas autorizadas - Fusíveis com contatos cilíndricos – Especificação;
- ABNT NBR 12090, Chuveiros elétricos – Determinação da corrente de fuga – Método de ensaio;
- ABNT NBR 12483, Chuveiros elétricos – Padronização;
- ABNT NBR 14011, aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas – Requisitos;
- ABNT NBR 14012, aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas – Verificação da resistência ao desgaste ou remoção da marcação – Método de ensaio;
- ABNT NBR 14016, aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas – Determinação da corrente de fuga – Método de ensaio;
- ABNT NBR 14417, Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares – Requisitos gerais e de segurança;
- ABNT NBR 14418, Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares – Prescrições de desempenho; iluminação geral similar – Requisitos de desempenho.
- ABNT NBR IEC 60061-1, Bases de lâmpadas, porta-lâmpadas, bem como gabaritos para o controle de intercambialidade e segurança – Parte 1: Bases de lâmpadas;
- ABNT NBR IEC 60081, Lâmpadas fluorescentes tubulares para iluminação geral;
- ABNT NBR IEC 60238, Porta-lâmpadas de rosca Edison;
- ABNT NBR IEC 60269-3-1, Dispositivos-fusíveis de baixa tensão – Parte 3-1: Requisitos suplementares para dispositivos-fusíveis para uso por pessoas não qualificadas (dispositivos-fusíveis para uso principalmente doméstico e similares) – Seções I a IV;

- ABNT NBR IEC 60439-1, Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);
- ABNT NBR IEC 60439-2, Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 2: Requisitos particulares para linhas elétricas pré-fabricadas (sistemas de barramentos blindados);
- ABNT NBR IEC 60439-3, Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização – Quadros de distribuição;
- ABNT NBR IEC 60669-2-1, interruptores para instalações elétricas fixas residenciais e similares – Parte2-1: Requisitos particulares - Interruptores eletrônicos;
- ABNT NBR IEC 60884-2-2, Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Parte 2-2: Requisitos particulares para tomadas para aparelhos;
- ABNT NBR NM 243, Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) ou isolados com composto termofixo elastoméricos, 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 60245-2MOD); 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 (IEC60245-4:2004 MOD);
- ABNT NBR NM 60454-1, Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos –Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60454-1:1992, MOD);
- ABNT NBR NM 60454-2, Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos – Parte 2: Métodos de ensaio (IEC 60454-2:1992, MOD);
- ABNT NBR NM 60454-3, Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos – Parte 3: Especificações para materiais individuais - Folha 1: Filmes de PVC com adesivos sensíveis à pressão (IEC 60454-3-1:1998, MOD);
- ABNT NBR NM 60669-1, interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD);
- ABNT NBR NM 60884-1, Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60884-1:2006 MOD).
- Normas Internacionais:
- ASA – American Standard Association; – IEC – International Electrical Commission; – NEC – National Electric Code;

- NEMA – National Electrical Manufacturers Association;
- NFPA – National Fire Protection Association;
- VDE – Verbandes Deutscher Elektrotechniker.

## 7.0. INSTALAÇÕES DE CLIMATIZAÇÃO

O projeto de climatização visa o atendimento às condições de conforto em ambientes que não recebem ventilação natural ideal para o conforto dos usuários.

As soluções adotadas foram:

Provisionamento da infraestrutura para as futuras instalações de aparelhos de ar condicionados nos demais ambientes que não foram contemplados nesta etapa da obra.

### 7.1. Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 10080, Instalações de ar-condicionado para salas de computadores – Procedimento;
- ABNT NBR 11215, Equipamentos unitários de ar-condicionado e bomba de calor - Determinação da capacidade de resfriamento e aquecimento – Método de ensaio;
- ABNT NBR 11829, Segurança de aparelhos eletrodomésticos e similares – Requisitos particulares para ventiladores – Especificação;
- ABNT NBR 14679, Sistemas de condicionamento de ar e ventilação – Execução de serviços de higienização;
- ABNT NBR 15627-1, condensadores a ar remotos para refrigeração – Parte 1: Especificação, requisitos de desempenho e identificação;
- ABNT NBR 15627-2, condensadores a ar remotos para refrigeração – Parte 2: Método de ensaio;

- ABNT NBR 15848, Sistemas de ar condicionado e ventilação – Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI);
- ABNT NBR 16401-1, Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações;
- ABNT NBR 16401-2, Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários - Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;
- ABNT NBR 16401-3, Instalações de ar-condicionado – Sistemas centrais e unitários - Parte 3: Qualidade do ar interior.
- Normas Internacionais:
- ASHRAE Standard 62 (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers), Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality;
- ASHRAE Standard 140 (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers), *New ASHRAE standard aids in evaluating energy analysis programs*;
- Analysis Computer Programs. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. USA, Atlanta: 2001.

## **8.0. INSTALAÇÕES DE CABEAMENTO ESTRUTURADO**

O projeto de cabeamento estruturado visa atender as necessidades de um serviço adequado de voz e dados para a edificação. O Projeto prevê tomadas RJ-45, incluindo os pontos destinados a telefones, e 3 pontos para acesso (AP-Access Point) para rede sem fio (WLAN – Wireless Local Área Network).

### **8.1.1 Materiais**

#### **8.1.1.1. Tubos e Conexões**



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

### **8.1.1.2. Eletrocalhas**

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

### **8.1.1.3. Saídas e Tomadas**

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

Conectorização: T-568-A para a RJ-45

Número de contatos: 8 para RJ-45

Tensão de isolamento do dielétrico: 1000 VAC RMS 60 Hz

Tensão Admissível: 150 VAC 1,5A Durabilidade: 750 ciclos

Resistência de contato: < 20  $\mu$  OHMS

Material dos contatos: Bronze fosforoso

Revestimento dos contatos: ouro 30  $\mu$  polegadas (mínimo) Temperatura de operação: - 40°C a +70°C

Material de revestimento interno: PVC - 94V-0

## **8.2. Ligações de Rede**

Uma vez instalada a infraestrutura de Cabeamento Estruturado, fica a cargo do administrador da rede a instalação, configuração e manutenção da rede de computadores e telefonia. Como um exemplo da forma de instalação, sugere-se que, no armário de telecomunicações (rack), os ramais telefônicos provenientes do PABX sejam ligados na parte traseira do bloco 110. Os dois painéis (patch panels) superiores devem ser usados para fazer espelhamento do switch, ou seja, todas as portas do switch serão ligadas nas partes traseiras do patch panels. Os dois patches panels inferiores receberão os pontos de usuários. Serão utilizados cabos de manobra (patch cords RJ-45/RJ-45 e RJ-45/110) para ligação dos pontos de usuários com os ramais telefônicos ou rede de computadores.

### **8.3. Conexão com a Internet**

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

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

### **8.4. Segurança de Rede**

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

### **8.5. Opcional: Wireless Access Point**

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

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

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

Os pontos de instalação dos Access Points estão definidos em projeto e preveem que sejam deixados um RJ-45 em nível alto (próximo ao teto, conforme detalhe do projeto). Mesmo

que a opção seja a não instalação do AP, a tomada alta da sala de reuniões deverá ser instalada como previsão de aquisição do dispositivo em algum momento futuro.

## **8.6. Ligações de TV**

As ligações de TV foram projetadas para o uso de uma antena externa do tipo "espinha de peixe", ligando os pontos através de cabo coaxial. A antena deve ser ajustada e direcionada de forma a conseguir melhor captação do sinal. Caso não haja disponibilidade deste tipo de antena, esta poderá ser substituída por equivalente, com desempenho igual ou superior.

No caso de o prédio estar localizado em região cuja recepção do sinal de TV seja de má qualidade, deverá ser contratado o serviço de TV via satélite (antena parabólica) ou a cabo. A instalação ficará como responsabilidade da empresa Contratada, assim como a garantia da qualidade do sinal de TV recebido.

Está ainda previsto, via caixa externa a eventual utilização de rede cabeada (tipo NET) para os locais que disponham deste serviço.

## **8.7. Normas Técnicas Relacionadas**

- ABNT NBR 9886, Cabo telefônico interno CCI – Especificação;
- ABNT NBR 10488, Cabo telefônico com condutores estanhados, isolado com termoplástico e com núcleo protegido por capa APL – Especificação;
- ABNT NBR 10501, Cabo telefônico blindado para redes internas – Especificações;
- ABNT NBR 11789, Cabos para descida de antena, de formato plano, com isolamento extrudada de polietileno termoplástico – Especificação;
- ABNT NBR 12132, Cabos telefônicos – Ensaio de compressão – Método de ensaio;
- ABNT NBR 14088, Telecomunicação – Bloco terminal de rede interna – Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 14423, Cabos telefônicos – Terminal de acesso de rede (TAR) – Requisitos de desempenho;

- ABNT NBR 14424, Cabos telefônicos – Dispositivo de terminação de rede (DTR) – Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 14306, Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações – Projeto;
- ABNT NBR 14373, Estabilizadores de tensão de corrente alternada – Potência até 3 kVA/3 kW;
- ABNT NBR 14565, Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais;
- ABNT NBR 14662, Unidade de supervisão de corrente alternada (USCA), quadra de transferência automática (QTA) e quadro de serviços auxiliares (QSA) tipo 1 – Requisitos gerais para telecomunicações;
- ABNT NBR 14691, Sistemas de subdutos de polietileno para telecomunicações – Determinação das dimensões;
- ABNT NBR 14770, Cabos coaxiais rígidos com impedância de 75  $\Omega$  para redes de banda larga – Especificações;
- ABNT NBR 14702, Cabos coaxiais flexíveis com impedância de 75  $\Omega$  para redes de banda larga – Especificação;
- ABNT NBR 15142, Cabo telefônico isolado com termoplástico e núcleo protegido por capa APL, aplicado para transmissão de sinais em tecnologia xDSL;
- ABNT NBR 15149, Sistemas de subdutos de polietileno para telecomunicações – Verificação da resistência à tração de subdutos corrugados;
- ABNT NBR 15155-1, Sistemas de dutos de polietileno para telecomunicações – Parte 1: Dutos de parede lisa – Requisitos;
- ABNT NBR 15204, Conversor a semicondutor – Sistema de alimentação de potência ininterrupta com saída em corrente alternada (nobreak) – Segurança e desempenho;
- ABNT NBR 15214, Rede de distribuição de energia elétrica – Compartilhamento de infraestrutura com redes de telecomunicações;

- ABNT NBR 15715, Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações – Requisitos; TB-47, Vocábulo de termos de telecomunicações.
- Normas Internacionais:
- TIA/EIA-5680-B.1: May 2001, Commercial Building Telecommunications Cabling
- Standard - Part 1: General Requirements (ANSI/TIA/EIA-568-B.1-2001);
- TIA/EIA-568-B.2: May 2001, Commercial Building Telecommunications Cabling
- Standard: Part 2: Balanced Twisted Pair Components;
- TIA/EIA-568-B.3: April 2000, Optical Fiber Cabling Components Standard
- (ANSI/TIA/EIA-568-B.3-2000);
- TIA/EIA-569: January 1990, Commercial Building Standard for Telecommunications
- Pathways and Spaces (superseded by TIA/EIA-569-A) (Superseded by TIA-569-B);
- TIA/EIA-606: February 1993, Administration Standards for the Telecommunications
- Infrastructure of Commercial Buildings (superseded by TIA/EIA-606-A).

## 9.0. INSTALAÇÕES DE SISTEMA DE EXAUSTÃO

O projeto de exaustão por ventilação mecânica para as instalações da área de serviço justifica-se pela necessidade de atendimento às condições de purificação e renovação do ar, por se tratarem de ambientes de descarga de gases nocivos, provenientes da queima do GLP, e partículas de resíduos alimentares.

A alternativa tecnológica para a exaustão de ar adotada foi a de exaustão dutada, impulsionada por ventilação mecânica de exaustores axiais. Esta solução se faz necessária na cozinha.

Na cozinha o ponto de maior emissão de resíduos se localiza sobre os fogões. Deverão ser alocados captadores de exaustão tipo coifa de ilha, centralizados com relação ao fogão, respeitando as dimensões de equipamentos e instalações indicados no projeto.

O acionamento dos exaustores comandado por interruptor simples foi discriminado no projeto de instalações elétricas. Respeitar as observações para a saída do ar no duto, que constam no projeto e as normas de instalação de tubulações e dutos industriais de fluxo. A saída deverá possuir uma tela de proteção e uma parte de cobertura para proteção da água de chuva.

### **9.1. Normas Técnicas Relacionadas**

- ABNT NBR 14518, Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais.
- Normas Internacionais:
- Normas ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning
- Engineers): ASHRAE Standard 62/1989 – Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality).

### **10.0 DA QUALIFICAÇÃO TÉCNICA:**

Registro ou inscrição da Empresa no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA.

Registro ou inscrição do Responsável Técnico no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA.

#### **10.1 Capacitação técnico-operacional:**

Capacitação técnico-profissional: Comprovação em nome do responsável técnico, de ter executado a qualquer tempo, serviços compatíveis com o objeto desta Licitação, através de Atestado de Capacidade Técnica, fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, onde conste a execução dos serviços descritos no Termo de Referência.

A comprovação de aptidões referida abaixo será feita através de atestados de capacidade técnica fornecidos por pessoas jurídicas de direito público ou privado acompanhado das respectivas Certidões de Acervo Técnico (CAT), devidamente registrados nas entidades profissionais competentes, no qual conste:

#### **1) Execução similar com capacidade técnica nos itens de grande relevância;**

Os acervos técnicos somente serão aceitos se os profissionais possuírem vínculo com a licitante. O vínculo do profissional com a licitante deverá ser comprovado mediante apresentação de declaração formal, de que o (s) profissional (ais) detentor (es) do (s) acervo (s) técnico (s) faz (em) parte do quadro da empresa, em conjunto com cópia do contrato de vínculo ou com cópia da CTPS com as anotações devidas.

## 11.0. ANEXOS

### 11.1. ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS

<b>Sanitários adulto masculino e feminino</b>
Assento Poliéster com abertura frontal Vogue Plus, Linha Conforto, cor Branco Gelo, Código AP.52, DECA, ou equivalente.
Ducha Higiênica com registro e derivação Izy, código 1984.C37. ACT.CR, DECA, ou equivalente
Válvula de descarga: Base Hydra Max, código 4550.404 e acabamento Hydra Max, código 4900.C.MAX 1 ½”, acabamento cromado, DECA ou equivalente
Lavatório Pequeno Ravena/Izy cor Branco Gelo, código: L.915, DECA ou equivalente
Torneira para lavatório de mesa bica baixa Izy, código 1193.C37, DECA ou equivalente
Papeleira Metálica Linha Izy, código 2020.C37, DECA ou equivalente
Barra de apoio, Linha conforto, código 2305.C, cor cromado, DECA ou equivalente
Dispenser Toalha Linha Excellence, código 7007, Melhoramentos ou equivalente

Saboneteira Linha Excellence, código 7009, Melhoramentos ou equivalente
<b>DML</b>
Tanque inox, tam. 500 a 400 por 230 mm, de sobrepor, monobloco, escovado;
Torneira de parede de uso geral com arejador Izy, código 1155.C37, DECA, ou equivalente
<b>Vestiários de funcionários</b>
Assento Poliéster com abertura frontal Vogue Plus, Linha Conforto, cor Branco Gelo, Código AP.52, DECA, ou equivalente.
Ducha Higiênica com registro e derivação Izy, código 1984.C37. ACT.CR, DECA, ou equivalente
Válvula de descarga: Base Hydra Max, código 4550.404 e acabamento Hydra Max, código 4900.C.MAX 1 ½”, acabamento cromado, DECA ou equivalente
Cuba de Embutir Oval cor Branco Gelo, código L.37, DECA, ou equivalente
Torneira para lavatório de mesa bica baixa Izy, código 1193.C37, DECA ou equivalente
Papeleira Metálica Linha Izy, código 2020.C37, DECA ou equivalente
Chuveiro Maxi Ducha, LORENZETTI, com Mangueira Plástica/desviador para duchas elétricas, código 8010-A, LORENZETTI, ou equivalente
Dispenser Toalha Linha Excellence, código 7007, Melhoramentos ou equivalente
Saboneteira Linha Excellence, código 7009, Melhoramentos ou equivalente



<b>Cozinha</b>
Cuba em aço inox para lavar panelas - tamanho 0,70 x0,90 m, profundidade 50 cm Franke ou equivalente
Cuba Inox Embutir 40x34x17cm, cuba 3, básica, aço inoxidável, c/ válvula, FRANKE, ou equivalente
Torneira de mesa de uso geral com bico para mangueira Izy, código 1153.C37, DECA, ou equivalente

  
Amara