**MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS PROJETO**

**Obra: construção de uma Escola Municipal de Educação Básica denominada "Antônio Lino de Campos’', localizada na rua São Gonçalo, bairro Carrapicho no Município de Várzea Grande/Mato Grosso.**

**2017**

1. **INTRODUÇÃO**

O presente projeto destina-se à orientação para a construção de escola de um pavimento com 04 salas de aula, a ser implantada onde atualmente funciona a EMEB Antonio Lino de Campos no bairro Carrapicho, em Várzea Grande-MT.

* 1. **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.

1. **ARQUITETURA**

**2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

O Projeto Espaço Educativo modelo Rural de 04 Salas de Aula, tem capacidade de atendimento de até 240 alunos, em dois turnos (matutino e vespertino). No dimensionamento dos ambientes, sempre que possível, utilizou-se as recomendações técnicas do FNDE. A proposta básica refere-se a uma edificação simples e racionalizada, atendendo aos critérios básicos para o funcionamento das atividades de ensino e aprendizagem.

A técnica construtiva adotada é simples, possibilitando a construção do edifício escolar em qualquer região, onde as vedações são em alvenaria de tijolo furado revestido e a estrutura em concreto armado. A cobertura será em telha isotérmica em duas águas, com estrutura do telhado em perfis metálicos. O telhado cobre o conjunto formado por 04 salas, administração, cozinha, refeitório e sanitários. Para o revestimento do piso, especificou-se piso granilite, facilitando a limpeza do local. Do mesmo modo, as salas de aula e a fachada são revestidas com um barrado cerâmico, protegendo a parede da umidade e dos impactos.

O revestimento interno de áreas molhadas com cerâmica facilita a limpeza e visa reduzir os problemas de execução e manutenção. Por questão de economia, não existe uma área para recreação coberta, mas um hall de entrada protegido pela cobertura. As portas são especificadas em tipo metálicas pintadas.

A maior parte das esquadrias é do tipo basculante de ferro e vidro, onde a opção possibilita regular a ventilação natural e fornece mais segurança à escola.

**2.2. PARÂMETROS FUNCIONAIS E ESTÉTICOS**

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

• **Programa arquitetônico** – elaborado com base no número de usuários e nas necessidades operacionais cotidianas básicas de uma unidade escolar rural de pequeno porte;

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

• **Áreas e proporções dos ambientes internos** – Os ambientes internos foram pensados sob o ponto de vista do usuário. Os conjuntos funcionais do edifício são compostos por salas de aula, ambientes administrativos e de serviço;

• **Layout** – O dimensionamento dos ambientes internos foi realizado levando-se em consideração os equipamentos e mobiliário adequados ao bom funcionamento da escola;

• **Tipologia das coberturas** – foi adotada solução simples de telhado em duas águas, de fácil execução em consonância com o sistema construtivo adotado. Foi adotado beiral, que ameniza a incidência solar direta sobre a fachada, diminuindo a carga térmica incidente no interior dos espaços.

• **Esquadrias** – foram dimensionadas levando em consideração os requisitos mínimos de iluminação e ventilação natural em ambientes escolares. O posicionamento das janelas viabiliza uma ventilação cruzada nas salas de aula, amenizando assim o calor em áreas onde a incidência solar no local é maior.

• **Elementos arquitetônicos de identidade visual** – elementos marcantes do partido arquitetônico, como volumetria, revestimentos e etc. Eles permitem a identificação da tipologia deste Espaço Educativo Modelo Rural de 04 Salas de Aula;

• **Funcionalidade dos materiais de acabamentos** – os materiais foram especificados levando em consideração os seus requisitos de uso e aplicação: intensidade e característica do uso, conforto antropodinâmico, exposição a agentes e intempéries;

• **Especificações das cores de acabamentos** – foram adotadas cores que privilegiassem atividades escolares e trouxessem conforto ao ambiente de aprendizagem;

• **Especificações das louças e metais** – para a especificação destes foi considerada a tradição, a facilidade de instalação/uso e a existência dos mesmos na região. Foram observadas as características físicas, durabilidade, racionalidade construtiva e facilidade de manutenção.

**2.3. ESPAÇOS DEFINIDOS E DESCRIÇÃO DOSAMBIENTES**

O edifício tipo Espaço Educativo Rural de 04 Salas de Aula será construído em um único bloco térreo. Os ambientes do bloco são acessados e se conectam pelo pátio coberto. O bloco é composto pelos seguintes ambientes:

• Salas de Aula

• Pátio Coberto/Refeitório:

• Administração;

• Sanitários: masculino e feminino para portadores de necessidade com barras de apo.

• Cozinha: − Bancada de preparo de alimentos; − Área de Cocção;

• Área de Serviço externa;

• Central GLP;−

• Depósito de lixo orgânico e reciclável.

**2.4. 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.

Tendo em vista a legislação vigente sobre o assunto, neste projeto está previsto:

• Sanitários para (feminino e masculino) portadores de necessidade especiais;

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

**2.5. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

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

**3. SISTEMA CONSTRUTIVO**

**3.1. CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO**

Em virtude do numero de alunos a serem atendidos, optou-se pela utilização do Modelo Rural de 04 Salas de Aula. Algumas das premissas deste projeto têm aplicação direta no sistema construtivo adotado:

• Facilidade construtiva, com modelo e técnica construtivos amplamente difundidos;

• Garantia de acessibilidade aos portadores de necessidades especiais em consonância com a ABNT NBR 9050;

• Utilização de materiais que permitam a perfeita higienização e fácil manutenção;

• 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 a execução da obra, o sistema construtivo adotado foi o convencional, a saber:

• Estrutura de concreto armado;

• Alvenaria de tijolos com 08 furos (dimensões nominais: 14x19x29cm, conforme NBR 7171);

• Telhas isotelha trapezoidal sobre estrutura de cobertura metálica.

**3.2. DEMOLIÇÃO**

Toda área construída existente no espaço da EMEB Antonio Lino de Campos, será demolido e construído novo prédio.

• Substituições:

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

**3.3. VIDA ÚTIL DO PROJETO**

****

**3.4. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

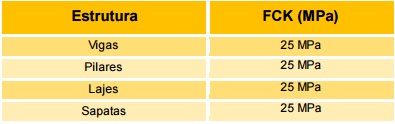
- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais, SEAP - Secretaria de Estado de Administração e do Patrimônio; - Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos; - ABNT NBR 5674, Manutenção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

**4. ELEMENTOS CONSTRUTIVOS**

**4.1. SISTEMA ESTRUTURAL**

**4.1.1. Considerações Gerais**

Neste item estão expostas algumas considerações sobre o sistema estrutural adotado, composto de elementos estruturais em concreto armado. Para maiores informações sobre os materiais empregados, dimensionamento e especificações, deverão ser consultados o projeto executivo de estruturas. Quanto à resistência do concreto adotada:

****

**4.1.2. Caracterização e Dimensão dos Componentes**

**4.1.2.1. 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. Desenvolver o projeto executivo de fundações, em total obediência às prescrições das Normas próprias da ABNT. O projeto executivo confirmará ou não as previsões de cargas e dimensionamento fornecidas no projeto básico e caso haja divergências deverá ser adotada uma solução de fundações compatível com a intensidade das cargas, a capacidade de suporte do solo e a presença do nível d’água. Com base na combinação destas análises optar-se-á pelo tipo que tiver o menor custo e o menor prazo de execução.

**4.1.2.1.1. Fundações Superficiais ou diretamente apoiadas**

Desde que seja tecnicamente viável, a fundação direta é uma opção interessante, pois, no aspecto técnico tem-se a facilidade de inspeção do solo de apoio aliado ao controle de qualidade do material no que se refere à resistência e aplicação. As sapatas deverão ser dimensionadas de acordo com as cargas na fundação fornecidas pelo cálculo da estrutura e pela capacidade de suporte do terreno, que deverá ser determinada através de ensaios para cada terreno onde a edificação será executada

**4.1.2.1.2. Fundações profundas**

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

No projeto, é fornecido o cálculo estrutural na modalidade estaca escavada, para uma carga admissível de 0,2 MPa (2 kg/cm2 ).

**4.1.2.2. Vigas**

Vigas em concreto armado moldado in loco com altura média aproximada 30 cm.

**4.1.2.3. Pilares**

Pilares em concreto armado moldado in loco de dimensões aproximadas 15x30cm.

**4.1.2.4. Lajes**

É utilizada laje pré-moldada de altura média aproximada de 25 cm, sobre a área do banheiro.

**4.1.3. Sequência de execução**

**4.1.3.1. Fundações**

**4.1.3.1.1. Movimento de Terra:**

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

**4.1.3.1.2. Lançamento do Concreto:**

Antes do lançamento do concreto para confecção dos elementos de fundação, as cavas deverão estar limpas e 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 conforme norma para se evitar a fissuração da peça estrutural.

**4.1.3.3. Pilares**

As formas dos pilares deverão ser aprumadas e escoradas apropriadamente, utilizando-se madeira de qualidade, sem a presença de desvios dimensionais, fendas, arqueamento, encurvamento, perfuração por insetos ou podridão. Antes da concretagem, as formas deverão ser molhadas até a saturação. A concretagem deverá ser executada conforme os preceitos da norma pertinente. A cura deverá ser executada conforme norma pertinente 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 5738 - Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos-de prova;

- ABNT NBR 5739 - Concreto – Ensaios de compressão de corpos-de-prova cilíndricos;

- ABNT NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimentos;

- ABNT NBR 7212 - Execução de concreto dosado em central;

- ABNT NBR 8522 - Concreto – Determinação do módulo estático de elasticidade à compressão;

- ABNT NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;

- ABNT NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto – Procedimento;

**4.2 PAREDES OU PAINÉIS DE VEDAÇÂO**

**4.2.1. Alvenaria de Blocos Cerâmicos**

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

Tijolos cerâmicos de oito furos 14x19x29cm, de primeira qualidade, bem cozidos,  
leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;  
- Largura: 14 cm; Altura: 19 cm; Profundidade 29;

**4.2.1.2. Seqüência de execução:**

Deve-se começar a execução das paredes pelos cantos, se assentado 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” 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, somente uma semana após a execução da alvenaria.

Muro Frontal será construído com 1 m de altura em alvenaria, com pilares de 15x 20 cm a cada 2,80 m entre faces. Muro lateral será construído com 2,70 m de altura em alvenaria, com pilares de 15x 20 cm a cada 2,80 m entre faces.

**4.2.1.4. Normas Técnicas relacionadas:**  
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;

**4.2.2. Vergas e Contra-vergas em concreto**

**4.2.2.1. Características e Dimensões do Material**

As vergas serão de concreto, com dimensões aproximadas 0,10m x 0,10m (altura  
e espessura), e comprimento variável, embutidas na alvenaria.

**4.2.2.2. Seqüência 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 1,20m de largura, a verga e contra-verga terão comprimento de 1,80m.

**4.3. ESTRUTURAS DE COBERTURAS**

**4.3.1. Estrutura do Telhado**

**4.3.1.1. Características e Dimensões do Material**

Estrutura metálica composta por tesouras e terças em perfis “U” simples ou enrijecido com seções variáveis e ligações do tipo soldada. Estes materiais deverão possuir as características mínimas de aço **ASTM A36**

**4.3.1.2. Referência com os desenhos do projeto executivo**

Estrutura de cobertura de toda a edificação, conforme especificação em projeto.

**4.3.1.3. Normas Técnicas relacionadas**

\_ABNT NBR 8800, Projeto de Estruturas de Aço e Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios;

**.4. COBERTURAS**

**4.4.1.Telhas Isotérmicas**

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

Serão aplicadas telhas Isotérmicas, trapezoidais pré- pintada em uma face, com espessura 0,43 mm galvalume, preenchimento de 30 mm de isopor poliestireno, fixada com parafuso auto brocante.

**4.4.1.2. Seqüência de execução:**

Aplicação de telhas Isotérmicas trapezoidais, de primeira qualidade, fixadas com parafuso auto perfurante sobre terças em perfis “U”, apoiados em tesouras metálicas.

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

As fixações com a terças do telhado devem ser feitas conforme descritas  
na seqüência de execução.

**4.4.1.4. Normas Técnicas relacionadas:**

\_ABNT NBR 14514-Telhas de Aço Revestido de Seção Trapezoidal

**4.5. ESQUADRIAS**

**4.5.1. Esquadrias de Ferro (Portas e Janelas)**

**4.5.1.1. Características e Dimensões do Material**

As portas serão de ferro de abrir, tipo chapa lisa com guarnições; janelas de ferro basculante e de correr de 4 folhas. Os vidros deverão ser lisos comum incolor e ter espessura mínima 6 mm

As esquadrias (janelas e portas) serão fixado na alvenaria , em vãos requadrados e nivelado com contramarco.

**4.5.1.2. Seqüência 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 réguas 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.

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

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

**4.5.1.4. Normas Técnicas relacionadas:**

\_ ABNT NBR 10821-1: *Esquadrias externas para edificações - Parte 1:*  
*Terminologia;*  
\_ ABNT NBR 10821-2: *Esquadrias externas para edificações - Parte 2: Requisitos*  
*e classificação;*

**4.6. IMPERMEABILIZAÇÕES**

**4.6.1. Argamassa e pintura impermeabilizante**

- Impermeabilização de estruturas enterradas com tinta asfaltica duas demãos;

-impermeabilização de superfície com argamassa de cimento e areia traço1: 3 com aditivo impermeabilizante E=3 cm, para lajes.

**4.6.2. Manta Asfáltica**

- Impermeabilização de superfície, tipo lajes, com manta asfáltica .

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

-Impermeabilização de superfície com manta asfáltica protegida com filme de alumínio gofrado de espessura 0,8 mm, com aplicação de emulsão asfáltica E= 3 mm, para lajes.

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

**4.6.2.2. Sequência de execução:**

-Aplicar a argamassa impermeabilizante descrita no Item 4.6.1; 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.

**4.6.3. 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 térmico da alvenaria e o  
início do revestimento deve ser maior.

**4.7.1. Paredes externas – Pintura Acrílica**

**4.7.1.1. Características e Dimensões do Material**

As paredes externas receberão aplicação manual de fundo selador acrílico sobre reboco desempenado fino e acabamento fosco.  
- Aplicação de duas demãos manual de pintura com tinta látex acrílica;

**4.7.1.2. Seqüência 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.  
O revestimento ideal deve ter três camadas: chapisco, emboço e reboco liso.

**4.7.1.3. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

- Paredes e vigas do refeitório – acima do barrado cerâmico e até a linha inferior do  
forro – Cor Branco Neve  
- Fachada Frontal– acima do barrado cerâmico e até a linha do telhado – Cor Branco Neve

Referências: - Cortes e Fachada.

**4.7.1.4. Normas Técnicas relacionadas:**

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

**4.7.2. Paredes externas – Cerâmicas 33cmx45cm e 10x10 cm**

**4.7.2.1. Características e Dimensões do Material**

Revestimento em cerâmica 33X45 cm, com 2 fiadas de barrado cerâmico 10x10 na cor verde escuro e vermelha conforme aplicações descritas no item. 4.7.2.3.:

**4.7.2.2. Seqüência 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 e o umedecimento da área a ser revestida.  
As peças serão assentadas com argamassa industrial indicada para áreas  
externas, obedecendo rigorosamente a orientação do fabricante quanto à espessura das  
juntas, realizando o rejuntamento com rejunte epóxi, recomendado pelo fabricante.

**4.7.2.3. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

- Fachada - Barrado inferior - até a altura de 1,35m do piso – Cor branco neve;  
-Uma fiada acima de 1,35m, até a altura de 1,45m – Cor verde escuro;  
-Uma fiada acima de 1,45m, até a altura de 1,55m – Cor vermelha.

**4.7.2.4. Normas Técnicas relacionadas:**

\_ ABNT NBR 13755: *Revestimento de paredes externas e fachadas com placas*  
*cerâmicas e com utilização de argamassa colante – Procedimento;*

**4.7.3. Paredes internas - áreas secas**

Todas as paredes internas, devido à facilidade de limpeza e maior durabilidade e proteção contra impactos causados por mesas e cadeiras a pintura, receberão revestimento cerâmico (33x45 cm) à altura de 1,35m, sendo o acabamento superior com uma fiada de revestimento cerâmico (10x10cm) na cor verde escura na altura acima de 1,35m, finalizando com outra fiada de cerâmica (10x10cm) na cor vermelha na altura de 1,45 m;

Acima do revestimento cerâmico, haverá pintura em tinta Látex PVA lavável sobre massa corrida PVA.

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

**Cerâmica (33x45cm):**

- Revestimento em cerâmica 33X45 cm, branca, do piso até a altura de 1,35m.  
- Será utilizado rejuntamento epóxi cinza platina com especificação indicada pelo  
modelo referência.  
- Largura 33 cm x Comprimento 45 cm.

**Faixa de cerâmica (10x 10 cm):**

- Cerâmica na cor verde escuro com altura de 10cm, que será assentada acima do revestimento cerâmico (altura de 1.35m);  
- Cerâmica na cor vermelha com altura de 10cm, que será assentada acima do revestimento cerâmico (altura de 1.45m).

**Pintura:**

- Acima das 2 fiadas de cerâmica ( verde escuro e vermelha) na altura de 1,55m, as paredes deverão ser pintadas, com tinta Látex PVA lavável, cor Branco Neve.

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

- Todas as paredes internas dos ambientes secos (salas de aula, administração, refeitório)  
- Referências: - Planta Baixa – Cortes

**4.7.4. Paredes internas – áreas molhadas**

As paredes dos banheiros e área de serviço receberão revestimento cerâmico (20x20cm) na cor branca, do piso ao teto, conforme especificação de projeto.

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

**Cerâmica (20x20cm):**

Revestimento em cerâmica 20X20 cm, branca.  
- Comprimento 20 cm x Largura 20 cm.  
- Será utilizado rejuntamento epóxi cinza platina com especificação indicada pelo  
modelo referência.

**4.7.4.2. Seqüência de execução:**

As cerâmicas serão assentadas com argamassa industrial indicada para áreas  
internas, obedecendo rigorosamente à orientação do fabricante quanto à espessura das  
juntas.

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

- Área de Serviço- Cerâmica branca 20x20 de piso a teto  
- Sanitários – Cerâmica branca 20x20 de piso a teto

- Referências: - Planta Baixa –Cortes

**4.7.5. Piso em Cerâmica Granilite Mamorite ou Grantina (1x1 m)**

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

- Pavimentação em piso Granilite , marmorite ou Grantina com espessura de 8mm;

**4.7.5.2. Seqüência de execução:**

-Regularização e compactação de subleito com 20 cm de espessura;

- Lastro de concreto E= 5 cm com preparo mecânico;

-Contrapiso em argamassa traço 1:4 (cimento e areia), com preparo mecânico com betoneira, aplicado em áreas secas com espessura de 2 cm;

-O piso revestido Granilite, marmorite ou Grantina com juntas de dilatação plástica com panos mínimos de 1x1 m.

**4.7.5.3. 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.

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

- Cozinha e Sanitários (Masculino e Feminino) – cor cimento;  
- Administração, Salas de Aula e pátio coberto – cor cimento;  
- Referências**:** - Planta Baixa – Acessibilidade **4.7.5.5. Normas Técnicas relacionadas:**

\_ ABNT NBR 15805/2010, *Execução de piso em GRANILITE*

**4.7.6. Piso em Cimento desempenado – (Calçadas externas)**

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

- Pavimentação em concreto moldado “in loco”, feito em obra, acabamento convencional não armado;

- Placas de: aproximadamente 1,00m (comprimento) x 1,00m (largura) x espessura 7c

**4.7.6.2. Seqüência de execução:**

- Regularização e compactação de subleito até 20 cm de espessura;

**-**Execução da calçada em com concreto moldado in loco;

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

- calçadas externas e acesso ao bloco, área de serviço externa;  
- Referências**:** - Planta Baixa – Acessibilidade

**4.7.6.4. Normas Técnicas relacionadas:**

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

**4.7.7.Tetos - Forro em PVC**

**4.7.7.1. Características e Dimensões do Material:**

- forro em PVC cor BRANCO,modulo (618x 1250 mm) com perfil em “T” em aço.

**4.7.7.2. Sequência de execução**

- Este sistema é formado por estrutura de aço galvanizado, em perfis horizontais  
nivelados, para fixação das réguas de PVC, através de pregos, grampos ou rebites.  
- A estrutura de sustentação deve ser absolutamente plana e nivelada, para isto  
deverá ser marcada a altura de instalação com precisão nos cantos de parede. A partir das  
paredes laterais são instaladas as peças da estrutura auxiliar conforme espaçamentos  
definidos pelo fabricante do material. Os perfis de PVC devem ser fixados a estrutura através  
de abas de fixação e os perfis subseqüentes são encaixados através de engates tipo  
macho-fêmea.

**4.7.7.3. Aplicação no Projeto:**

- Todas as dependências receberão forro em PVC.

**4.7.8. Louças**

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

**4.7.8.1. Caracterização do Material:**

Lavatório louça branca, suspenso 29,5 x 39 cm ou equivalente, padrão popular, com sifão tipo garrafa em PVC, válvula de engate flexível 30 cm em plástico padrão e torneira cromada de mesa popular.

Tanque de louça branca com coluna 30 l ou equivalente com sifão flexível em PVC, válvula metálica e

Vaso sanitário convencional para PCD sem furo frontal com louça branca, sem acento, com conjunto de ligação para bacia sanitária ajustável; Cuba de embutir de aço inoxidável média.

**4.7.8.2. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

- 02 lavatórios (sanitários PCD);  
- 01 tanque (área de serviço externa);  
- 02 bacias sanitárias (sanitários PCD), incluir assento;

- Cuba de embutir.  
- Referências: - Planta Baixa - Acessibilidade  
  
**4.7.9. Metais / Plásticos**

Visando facilitar a aquisição e futuras substituições das torneiras, das válvulas de  
descarga e das cubas de inox, o projeto padrão sugere que todos os metais da escola sejam  
de marcas difundidas em todo território nacional, conforme modelos de referência abaixo.  
Serão sugeridos neste Memorial apenas os itens de metais aparentes, todos os  
complementos (ex.: sifões, válvulas para ralo das cubas, acabamentos dos registros).  
deverão ser incluídos na planilha orçamentária, seguindo o padrão de qualidade das peças  
aqui especificadas.

**4.7.9.1. Caracterização do Material:**

Os materiais devem atender as condições de durabilidade e conforto disponíveis no mercado da região;

- Referências: - Planta Baixa - Acessibilidade

**4.7.9.2. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

- 01 cuba de embutir de inox médio (cozinha);  
- 02 torneira cromada de mesa popular para lavatórios (sanitários);  
- 01torneira cromada ½” ou ¾” padrão médio para tanque;  
- 01torneira cromada tubo móvel de mesa ½” ou ¾” padrão alto;  
- 02 válvulas de descarga 1½” com registro acabamento em metal cromado(sanitários);  
- 02 porta papel higiênico de parede em metal cromado sem tampa(sanitários);  
- 06 barras de apoio em “L” em aço inox polido80x80 cm, diâmetro mínimo 3 cm (sanitários PNE adultos);  
- Referências: - Planta Baixa

**4.7.10. Bancadas em granito**

Bancada em granito polido.

**4.7.10.1. Características e Dimensões do Material:**

-Granito cinza andorinha,acabamento Polido;  
- Dimensões 1.65 x 60 cm (Pia), conforme projeto;

- Dimensões 1.58 x 60 cm (passa prato), conforme projeto.  
- As bancadas deverão ser instaladas a 90 cm do piso.  
- Espessura do granito: 2,5mm.

**4.7.10.2. Seqüência 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.

- Nas bancadas, haverá ½ parede de tijolos (espessura 10 cm) para apoio das bancadas e fixação com mão francesa metálica, se especificado em projeto.

**4.7.10.3. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

- Cozinha;  
- Referências: - Planta Baixa

**4.7.11. Elementos Metálicos**

**4.7.11.1. Portões de Acesso Principal e de veículos**

**4.7.11.1.1. Caracterização e Dimensões do Material**

Portão formado por tubo Metálico retangular tipo *metalon* de seção na área interna 30 x 20 mm na vertical com espaçamentos de 10 cm entre eixos com montante estrutural de seção 100x40 mm no perímetro e travamento horizontal em tubos retangulares de seção na área interna 40x30 mm, previamente lixados e aplicada 02 demãos de anti corrosivos, pintados com esmalte brilhante (2 demãos) na cor cinza.

- Portão de correr Instalados com trilho;

- Portão de abrir instalado com batente com fechadura dos dois lados e dobradiças

**4.7.11.1.2. Sequência de execução:**

As grades deverão ser fixadas nas colunas de concreto. Os montantes e o travamento horizontal deverão ser fixados por meio de solda elétrica em cordões corridos por toda a extensão da superfície de contato. Todos os locais onde houver ponto de solda e/ou corte, devem estar isentos de rebarbas, poeira, gordura, graxa, sabão, ferrugem ou qualquer outro contaminante. A tela deverá ser esticada, transpassada e amarrada no quadro estrutural do portão.

**4.7.11.1.3. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

- portão principal (entrada e saída): de abrir, 1 folha , largura de 1,00 m.

- portão para veiculo (entrada e saída): de correr, Largura do vão= 3,00m.  
- Referências: - Planta implantação;

- Planta Fachada/ Corte do Muro;

– Detalhamento elementos externos

**4.7.11.2. Fechamento Metálico Fixo Principal**

**4.7.11.2.1. Caracterização e Dimensões do Material**

Trata-se de gradil fixo com 170 cm de altura sobre alvenaria de 100 cm, fixada em colunas de concreto armado, formado por perfil em *metalon* de seção na área interna 30 x 40 mm com espaçamentos de 10 cm entre eixos e seção de 40x40 mm no perímetro, previamente lixados e plicada 02 demãos de anti corrosivos, pintados com esmalte brilhante (2 demãos) na cor cinza.

**4.7.11.2.2. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos:**

- Muro frontal.

- Referências: - Planta Fachada/ Corte do Muro

**4.7.11.3. Mastros para bandeiras**

**4.7.11.3.1. Caracterização e Dimensões do Material**

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

**4.7.11.3.2. Aplicação no Projeto e Referências com os Desenhos**

- Área externa frontal do terreno.

**4.8. PAISAGISMO E ÁREAS EXTERNAS**

O presente projeto apresenta uma sugestão de paisagismo a ser implantada no terreno. Esta sugestão leva em consideração elementos do projeto padrão como a paginação de piso externo, os acessos à escola e consequentemente no projeto do muro / portões.

**4.8.1. Forração de Grama**

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

Planta herbácea de 10-20 cm de altura. A forração escolhida deverá apresentar folhas  
densas e pilosas. A densidade deverá proporcionar a formação de tapete verde uniforme e  
ornamental. A forração deverá ser adquirida na fora de rolos, pois esse formato proporciona  
maior resistência no momento do transporte e maior facilidade de manuseio e plantio.  
- tapetes enrolados (rolinhos) medindo 40 cm de largura por 125 cm de comprimento.

- colocação de 3 mudas de jasmim manga( Plumeria Rubra)de porte médio nas cores branca, amarela e vermelha e 2 vasos com buxinho( Buxus Sempervirens).

- Modelo de Referência: grama Esmeralda, jasmim manga, buxinho.

**4.8.1.2. Seqüência 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 vários rolinhos de grama ao longo da área de  
plantio; um ao lado do outro. Para facilitar a instalação devera ser utilizada linha de nylon ou  
barbante como guia, proporcionando o alinhamento dos tapetes de grama. 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 um mês.

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

- Áreas descobertas e jardins, conforme indicação de projeto  
- Referências: - Implantação

**5. HIDRÁULICA**

**5.1. INSTALAÇÕES DE ÁGUA FRIA**

Para o cálculo da demanda de consumo de água do Projeto Padrão 4 salas de aula consideradas as populações equivalentes aos números de usuários previstos para o estabelecimento (120 alunos em dois períodos e 15 funcionários) totalizando um fluxo de 255 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 ou poço artesiano 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 do poço artesiano ou da concessionária local (após passar pelo hidrômetro), abastecerá diretamente o reservatório tipo caixa d’água elevada, instalada sobre a laje de cobertura dos sanitários, com capacidade para 5.000 litros. A água, a partir do reservatório, segue pela coluna de distribuição predial para a edificação, como consta nos desenhos do projeto.

**5.1.2. Ramal Predial**.

A dimensão do Hidrômetro será a mesma já existente.

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

**5.1.3. Reservatório**

O reservatório é destinado ao recebimento e à reserva de água para consumo,  
proveniente da rede/ poço artesiano.

**5.1.4. Normas Técnicas relacionadas**

− ABNT NBR 5626, *Instalação predial de água fria*;  
− ABNT NBR 5648, *Tubo e conexões de PVC-U com junta soldável para*  
*sistemas prediais de água fria – Requisitos*;  
− ABNT NBR 5680, *Dimensões de tubos de PVC rígido*;  
− ABNT NBR 5683, *Tubos de PVC – Verificação da resistência à pressão*  
*hidrostática interna;*  
− ABNT NBR 9821, *Conexões de PVC rígido de junta soldável para redes de*  
*distribuição de água – Tipos – Padronização*;  
− ABNT NBR 14121, *Ramal predial – Registros tipo macho em ligas de cobre –*  
*Requisitos*;  
− ABNT NBR 14877, *Ducha Higiênica – Requisitos e métodos de ensaio*;  
− ABNT NBR 14878, *Ligações flexíveis para aparelhos hidráulicos sanitários –*  
*Requisitos e métodos de ensaio*;  
− ABNT NBR 15097-1, *Aparelhos sanitários de material cerâmico – Parte 1:*  
*Requisitos e métodos de ensaios*;

− ABNT NBR 15097-2, *Aparelhos sanitários de material cerâmico – Parte 2:*  
*Procedimentos para instalação*;  
− ABNT NBR 15206, *Instalações hidráulicas prediais – Chuveiros ou duchas –*  
*Requisitos e métodos de ensaio*;  
− ABNT NBR 15423, *Válvulas de escoamento – Requisitos e métodos de*  
*ensaio*;  
− ABNT NBR 15704-1, *Registro – Requisitos e métodos de ensaio – Parte 1:*  
*Registros de pressão*;  
− ABNT NBR 15705, *Instalações hidráulicas prediais – Registro de gaveta –*  
*Requisitos e métodos de ensaio*;  
− DMAE - *Código de Instalações Hidráulicas*;  
− EB-368/72 - *Torneiras*;  
− NB-337/83 - *Locais e Instalações Sanitárias Modulares*.

**5.2. INSTALAÇÕES DE 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 e fora  
das projeções dos pátios. 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 do sistema de esgoto sanitário deverá ser feita em tanque séptico e posteriormente os resíduos passarão por um filtro anaeróbio e finalmente por sumidouros conforme o projeto;

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

**5.2.1. 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 7 mm;  
• 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 20 cm . Em áreas sujeitas a trafego de veículos aplicar camada de 10 cm de  
concreto para proteção da tubulação. Após recobrimento dos tubos poderá ser a vala  
recoberta com solo normal.

**5.2.2. Subsistema de Ventilação**

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

**5.2.3. Normas Técnicas Relacionadas**  
- ABNT NBR 7229, *Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos*;  
- ABNT NBR 7362-2, *Sistemas enterrados para condução de esgoto – Parte 2:*  
*Requisitos para tubos de PVC com parede maciça*;  
- ABNT NBR 7367, *Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para sistemas*  
*de esgoto sanitário*;  
- ABNT NBR 7968, *Diâmetros nominais em tubulações de saneamento nas áreas de*  
*rede de distribuição, adutoras, redes coletoras de esgoto e interceptores –*  
*Padronização*;  
- ABNT NBR 8160, *Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução*;  
- ABNT NBR 9051, *Anel de borracha para tubulações de PVC rígido coletores de esgoto*  
*sanitário – Especificação*;  
- ABNT NBR 9648, *Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário –*  
*Procedimento*;  
- ABNT NBR 9649, *Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário – Procedimento*;  
- ABNT NBR 9814, *Execução de rede coletora de esgoto sanitário – Procedimento*;  
- ABNT NBR 10569*, Conexões de PVC rígido com junta elástica, para coletor de esgoto*  
*sanitário – Tipos e dimensões – Padronização;*  
- ABNT NBR 12266*, Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de*  
*água esgoto ou drenagem urbana – Procedimento;*  
- ABNT NBR 13969, *Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e*  
*disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação*;

- ABNT NBR 14486, *Sistemas enterrados para condução de esgoto sanitário – Projeto*  
*de redes coletoras com tubos de PVC*;  
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT, relativas à Segurança e  
Medicina do Trabalho:  
- NR 24 - *Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho*;  
- Resolução CONAMA 377 - *Licenciamento Ambiental Simplificado de Sistemas de*  
*Esgotamento Sanitário*.

**5.3. INSTALAÇÕES DE GÁS COMBUSTIVEL**

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 a cozinha, onde será instalado  
um fogão de 4 bocas com forno, do tipo doméstico. O sistema será composto por dois  
cilindros de 45 kg de GLP e rede de distribuição em aço SCH-40 e acessórios conforme  
dados e especificações do projeto.  
Quando não houver disponibilidade de fornecimento de botijões tipo P-45 de GLP,  
deverá ser adotado o sistema simples de botijões convencionais tipo P-13. A instalação será  
direta entre botijão e fogão, conforme os detalhes apresentados no projeto.

**5.3.1. Normas Técnicas Relacionadas**  
- ABNT NBR 8613, *Mangueiras de PVC plastificado para instalações domésticas de gás*  
*liquefeito de petróleo (GLP);*  
- ABNT NBR 12712, *Projeto de sistemas de transmissão e distribuição de gás*  
*combustível*;  
- 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 15923, *Inspeção de rede de distribuição interna de gases combustíveis em*  
*instalações residenciais e instalação de aparelhos a gás para uso residencial –*  
*Procedimento*;

**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, com  
autonomia mínima de 1 hora, instalados nas paredes, conforme localização e detalhes  
indicados no projeto.

**5.4.1. Normas Técnicas Relacionadas**  
− NR 23 – Proteção Contra Incêndios;  
− NR 26 – Sinalização de Segurança;  
− ABNT NBR 5419, Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;  
− ABNT NBR 7195, Cores para segurança;  
− ABNT NBR 9077, Saídas de Emergência em Edifícios;  
− ABNT NBR 10898, Sistema de iluminação de emergência;  
− ABNT NBR 12693, Sistema de proteção por extintores de incêndio;  
− ABNT NBR 13434-1, Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 1:  
Princípios de projeto;  
− ABNT NBR 13434-2, Sinalização de segurança contra incêndio e pânico – Parte 2:  
Símbolos e suas formas, dimensões e cores;  
− ABNT NBR 15808, Extintores de incêndio portáteis;  
− Normas e Diretrizes de Projeto do Corpo de Bombeiros Local;

**6. ELÉTRICA**

**6.1. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

No projeto de instalações elétricas foram definidos distribuição geral das luminárias,  
pontos de força, comandos, circuitos, chaves, proteções e equipamentos. O atendimento à  
edificação foi considerado em baixa tensão, conforme a tensão operada pela concessionária  
local em 127 V / 220 V. Os alimentadores foram dimensionados com base no critério de  
queda de tensão máxima admissível considerando a distância aproximada de 20 metros do  
quadro geral de baixa tensão até a subestação em poste. Caso a distância seja maior, os  
alimentadores deverão ser redimensionados.  
Os circuitos que serão instalados seguirão os pontos de consumo através de eletrodutos, conduletes e caixas de passagem. Todos os materiais deverão ser de qualidade para garantir a facilidade de manutenção e durabilidade. A partir dos Quadros de distribuição (QDL), localizados no pátio coberto, que seguem em eletrodutos conforme especificado no projeto. Todos os circuitos de tomadas serão dotados de dispositivos de proteção termomagnéticos para garantir a segurança. As luminárias especificadas no projeto prevêem lâmpadas de baixo consumo de energia como as fluorescentes, 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. 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 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 6689, Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais;  
− ABNT NBR 10898, Sistema de iluminação de emergência;  
− ABNT NBR IEC 60081, Lâmpadas fluorescentes tubulares para iluminação geral;  
− 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 247-1, Cabos isolados com policroreto de vinila (PVC) para tensões  
nominais até 450/750 V – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60227-1, MOD);  
− ABNT NBR NM 60669-1, Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e  
análogas – Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD).

Várzea Grande, fevereiro 2017.

**MARIA LUCIA DE MEDEIROS LACEDA DE OLIVEIRA**

**Arquiteta e Urbanista**

**CAU: MT- A38764-9**