



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

MEMORIAL DESCRITIVO REFORMA E AMPLIAÇÃO
EMEI GOTINHAS DE AMOR

CARLOS BARBOSA

2024



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objetivo:

- a) instruir as condições que presidirão o desenvolvimento dos serviços;
- b) determinar as condições mínimas para a execução de cada serviço;
- c) estabelecer o padrão de qualidade para os materiais que serão empregados;
- d) nos itens que houver omissão se obedecerá ao que for determinado pela fiscalização, dentro das demais especificações;
- e) a mão de obra e os materiais serão de boa qualidade e obedecerão as especificações correspondentes, ficando sujeitos a aprovação por parte da fiscalização. Quando não forem especificadas, obedecerão às normas técnicas;
- f) serão impugnados todos os trabalhos executados que não estejam de acordo com o Memorial Descritivo, Especificações Técnicas e o Projeto Arquitetônico;
- g) qualquer dúvida, alteração de material ou projeto deverá ser autorizada por escrito pela Fiscalização.

Este memorial complementa as informações do respectivo projeto e da planilha orçamentária. O quantitativo indicado no memorial de cálculo e projetos, poderão sofrer alterações, pois a modalidade de contratação é de preço unitário, ou seja, mede-se somente o executado. Para execução deverão ser seguidos os detalhamentos técnicos nas pranchas de projeto. Em caso de dúvidas, antes da execução a FISCALIZAÇÃO deverá ser consultada para verificação.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

01 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA

A administração local de obra, considera os custos relativos ao acompanhamento técnico do engenheiro civil e do encarregado geral de obra para os diversos serviços a serem executados. Deste modo, é imprescindível a presença destes na obra, sanando as dúvidas no momento da execução, prestando esclarecimentos à fiscalização e orientando as equipes de trabalho, além da correta marcação e locação da obra.

A responsabilidade de coordenação das equipes, solicitação de compra dos materiais empregados e eventuais correções de falhas executivas, são de responsabilidade exclusiva da contratada. A medição deste item é condicionada e proporcional aos percentuais das diversas medições conforme cronograma físico-financeiro. O cronograma físico-financeiro foi elaborado, levando em consideração imprevistos que podem acontecer no percurso da obra, portanto, caso venha a ser feito um aditivo de contrato, por falta de avanço da obra, em função da contratada, a administração local de obra não será aditada.

CrITÉRIOS de medição: Percentual conforme avanço de obra.

02 SERVIÇOS INICIAIS

2.1 PLACA DE OBRA

Na obra, em local visível, será obrigatória a colocação de 01 (uma) placa com os dados e modelo que serão fornecidos, seguindo o modelo fornecido pela FISCALIZAÇÃO.

A placa de obra terá as dimensões estabelecidas na planilha orçamentária, sendo executadas conforme layout a ser fornecido. Serão executadas em chapa metálica galvanizada adesivada e serão colocadas em local de fácil visualização, de comum acordo entre a FISCALIZAÇÃO e a CONTRATADA.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

2.2 LOCAÇÃO DE OBRA

A locação da obra será executada prevendo a utilização de equipamentos topográficos adequados à sua perfeita locação, execução da obra e ou serviços e seu respectivo acompanhamento, de acordo com as informações e os níveis estabelecidos nos projetos. Para a locação da obra será utilizado um gabarito de tábuas corridas pontaleadas a cada 2,00 m. Caberá a CONTRATADA proceder à aferição das dimensões, dos alinhamentos, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto com as reais condições encontradas no local.

Havendo discrepância entre estas últimas e os elementos do projeto, a ocorrência será objeto de comunicação, por escrito à FISCALIZAÇÃO, a quem competirá deliberar a respeito.

A CONTRATADA será responsável pelo estabelecimento de todos os marcos e levantamentos necessários e pelo fornecimento de gabaritos, equipamentos, materiais e mão de obra requerida pelos trabalhos de locação e controle, bem como pela manutenção, em perfeitas condições, de toda e qualquer referência de nível e de alinhamento.

2.3 TAPUME

A obra deverá ser protegida por tapumes de telhas metálicas com altura de 2,20m, de acordo com a NR18, erguidos de forma a garantir estabilidade, durabilidade e vedação visual. Os tapumes deverão ser instalados nas faces do lote onde não houver fechamento e no local a ser realizado a ampliação.

2.4 LOCAÇÃO DE CAÇAMBA ENTULHO

A contratada deverá realizar a locação de caçamba para entulho, a fim de utilizar para colocação de todos entulhos no decorrer da obra. Conforme for necessário, ir locando as caçambas uma por vez.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

03 ARQUITETÔNICO REFORMA

3.1 DEMOLIÇÕES E REMOÇÕES

Antes de iniciar os serviços a contratada deverá providenciar as remoções das esquadrias com reaproveitamento, bem como o piso em basalto, demolição dos revestimentos cerâmicos, das paredes indicadas em projeto, das louças, luminárias, ventiladores e remoção de todos pisos vinílicos.

A contratada também deverá providenciar a demolição da rampa localizada nos fundos da escola que dá acesso ao ginásio e realizar o descarte correto dos materiais demolidos.

3.2 TELHADO

A contratada deverá realizar a substituição do beiral onde há necessidade, que será confirmado com a fiscalização. Também deverá realizar a troca das madeiras e posteriormente, aplicar pintura.

Da mesma forma, onde for necessário, a contratada deverá substituir as telhas danificadas, e também, realizar a substituição de pregos e fazer a aplicação de selante.

3.3 PAREDE DE ALVENARIA

As novas paredes de alvenarias na parte externa deverão ser em blocos cerâmicos de 19x19x39cm e na parte interna deverá ser em 14x19x39cm, assentados com argamassa de assentamento preparada em betoneira.

As alvenarias após limpas e umedecidas, receberão a camada de revestimento em ambos os lados com chapisco convencional com traço 1:3 (cimento e areia grossa) com espessura de 5mm, formando uma camada rugosa para aderência da próxima camada.

Após esta etapa, nas paredes que receberão pintura deverá ser aplicado a camada de emboço ou massa única com traço 1:2:8 (cimento, cal, areia média) com espessura de 2,50cm para regularizar a superfície para o recebimento do acabamento final.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

3.4 PAREDE DE GESSO

A contratada deverá proceder paredes de gesso, com chapas de dryawall com painel de lã de vidro, para isolamento acústico. A contratada também deverá fazer instalação de reforço metálico conforme indicado em projeto e validado com a fiscalização.

3.5 RAMPA FUNDOS

Na parte dos fundos da escola deverá ser feita uma nova rampa em concreto que dará acesso ao ginásio. A rampa deverá ter inclinação máxima de 8,33%. A execução deverá seguir rigorosamente a NBR 9050 e o projeto. O acabamento da mesma deverá ser antiderrapante.

Junto a rampa terá uma escada que dará acesso a casa de gás e ao pátio da escola. A escada deverá seguir conforme o projeto, a mesma também será em concreto com acabamento antiderrapante.

O guarda corpo e corrimão serão metálicos, com pintura a definir pela fiscalização. A altura será de 1,10m, seguindo conforme NBR 9050. Na lateral onde tiver o acesso a escada, deverá ser prevista uma porta de acesso, no mesmo padrão do restante do guarda corpo, a mesma terá um sistema para que se mantenha fechada.

3.6 ABERTURAS

Todas as janelas se encontram detalhadas no projeto arquitetônico; quanto ao tipo, vãos, aberturas e divisões. As esquadrias deverão atender às exigências das NBRs quanto a insolação térmica; vedação acústica; estanqueidade à água; resistência ao vento; resistência estrutural e segurança.

As aberturas, os vidros, fechos, trincos e detalhes estão especificados em projeto e relacionados na planilha orçamentária. Os perfis adotados deverão assegurar a rigidez necessária às aberturas. Os perfis serão obrigatoriamente do tipo tubular, cujas dimensões mínimas estão especificadas em projeto. Os vidros são temperado de 4mm, 6mm e de 8mm, conforme especificado em projeto e planilha orçamentária.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Deverão ser assegurados na confecção das janelas que o funcionamento das partes móveis ocorra com suavidade e baixo esforço físico por parte dos futuros usuários, assim como que após o fechamento das mesmas haja perfeita estanqueidade às águas pluviais, ação de ventos e segurança.

Todas as portas encontram-se detalhados no projeto arquitetônico, em alguns casos serão mantidas as portas existentes ou reutilizadas, e deverão ser confirmadas com a fiscalização.

3.7 FORRO

Em todos locais será substituído o forro de madeira e PVC existente e colocado novo forro em gesso acartonado, conforme projeto. A altura do pé direito será de 2,70m e o acabamento do forro com a parede deve ser feito com tabica, no caso de forro de gesso. Nos banheiros deverá ser instalado o forro de gesso verde, devido a umidade. Nos demais ambientes poderá ser utilizados o forro de gesso convencional.

3.8 IMPERMEABILIZAÇÃO

Nos banheiros, nas áreas molhadas, o contrapiso deverá receber impermeabilização com argamassa polimérica/membrana acrílica, dando 3 demãos.

3.9 REVESTIMENTO CERÂMICO

Os revestimentos cerâmico para paredes internas serão conforme indicado em Projeto Executivo Arquitetônico, com dimensões indicadas de 33,5x60 cm, polido na cor branco fosco, uniforme, sem mesclas ou outras pigmentações (empregado na cozinha, lavanderia, vestiários, WC funcionários e WC PCD), nos sanitários infantis II e III será utilizado além do revestimento 33,5x60 cm, polido na cor branco, uniforme, sem mesclas ou outras pigmentações, será feito uma faixa na altura de 1,00m com revestimento colorido definido pela fiscalização. Todos assentados do piso acabado até o teto rebocado (no interior da edificação conforme demonstrado em projeto). Já para o piso será usado porcelanato com dimensões de 80x80cm, cor e padrão a definir pela fiscalização.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

O assentamento será através de argamassa industrializada (composta de cimento, areia quartzosa, aditivos especiais e polímeros, densidade de 1,4 g/cm³), consumo de 4,0 kg/m². Acabamento com rejunte do tipo industrializado Tipo II conforme NBR 14.992, (Composição: Cimento Portland (cinza ou branco), agregados minerais, pigmentos inorgânicos, polímeros e aditivos químicos não tóxicos. Densidade aparente: 1,1 g/cm³ a 1,8 g/cm³); também da cor branca; espessura de junta conforme fabricante da cerâmica; nos ambientes conforme as indicações em projeto.

As cerâmicas serão cortadas com equipamentos apropriados, sem apresentar rachaduras nem emendas. As bordas de corte serão esmerilhadas de forma a serem conseguidas peças corretamente recortadas, com arestas perfeitas. Peças com falhas de corte, trincas, ou colocação que favoreçam juntas não uniformes, serão refugadas pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as peças serão de qualidade extra; portanto sem empenas, sem partes lascadas, sem diferenças dimensionais ou de espessura, sem manchas, sem defeitos de fabricação. Deverá a CONTRATADA submeter antecipadamente à aquisição e colocação, para a FISCALIZAÇÃO, amostras da cerâmica pretendida para aceite e aprovação.

3.10 REVESTIMENTOS

Nas bancadas dos banheiros e degraus será utilizado o granito polido cinza andorinha de espessura de 2,5cm. Para o piso das salas de atividades III e IV será utilizado piso vinílico (seguir mesmo padrão das salas V e VI, confirmar modelo com a fiscalização). O piso vinílico deverá ser clicado, de 4mm, respeitando as juntas de dilatação do material, de acordo com o especificado pelo fabricante. Posteriormente a instalação do piso, instalar rodapé de poliestireno de 5cm de altura em todo o perímetro das salas de aula. Conforme cronograma de obra, a instalação do piso e rodapé só deverá ser realizada posteriormente a pintura das paredes e forro de gesso, para evitar respingos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

3.11 ITENS DE BANHEIRO

Divisória sanitária

As divisórias sanitárias terão em granito cinza polido com 1,20 de altura assentado com argamassa colante, incluindo ferragens. As portas serão de 0,60x1,10m em alumínio na cor branca.

Torneiras

As torneiras serão cromadas de mesa com fechamento automático.



Modelo toneira automática

Sanitários adultos

Os vasos sanitários terão caixa acoplada e assento convencional na cor branca.



Modelo bacia sanitária



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Sanitários infantis

Os vasos sanitários infantis, terão caixa acoplada e assento convencional na cor branca.



Modelo bacia sanitária infantil

Papeleira

Para cada bacia sanitária será instalada um porta papel higiênico ao lado direito.



Modelo papeleira plástica

Toalheiro

Em todos os lavatórios para mãos, seja sanitários ou demais salas, será instalado toalheiro plástico; tipo dispenser para papel toalha interfolhado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS



Modelo toalheiro plástico

Saboneteira

Em todos os lavatórios para mãos, seja sanitários ou demais salas, será instalado saboneteira plástica; tipo dispenser para sabonete líquido com reservatório de 800 a 1500 ml.



Modelo saboneteira plástica

Lavatórios

Nos vestiários e WC funcionários será utilizado lavatório de coluna branca. E nos sanitários infantis e circulação será utilizado cuba de sobrepor oval na cor branca.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS



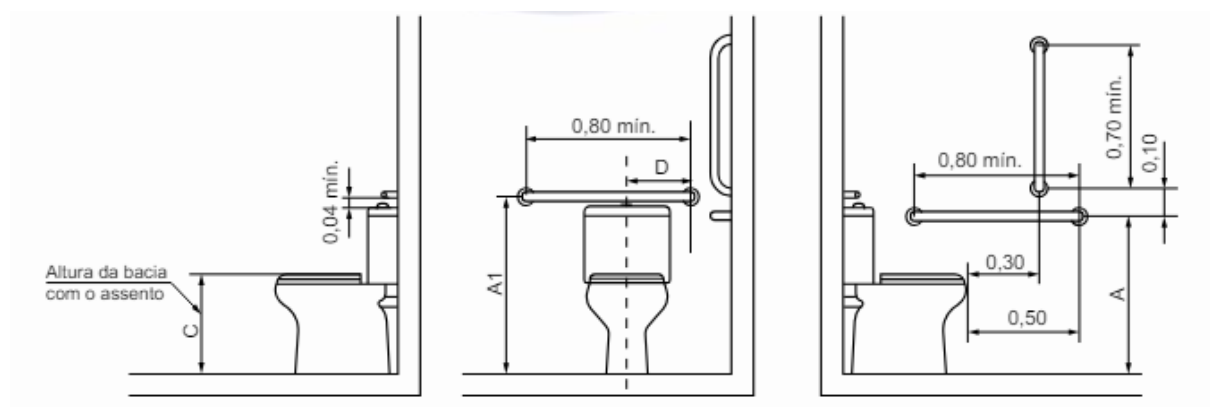
Modelo lavatório coluna

Chuveiro elétrico

Nos sanitários infantis será instalado um chuveiro elétrico tipo ducha, de plástico na cor branca.

Sanitário PCD

Seguindo a NBR 9050:2020, devem existir três barras de apoio nas bacias sanitárias, em aço inox sendo duas horizontais, lateral e fundos da bacia com comprimento de 80cm e uma vertical com comprimento de 70cm, conforme indicação do projeto e figura abaixo, extraída da norma.

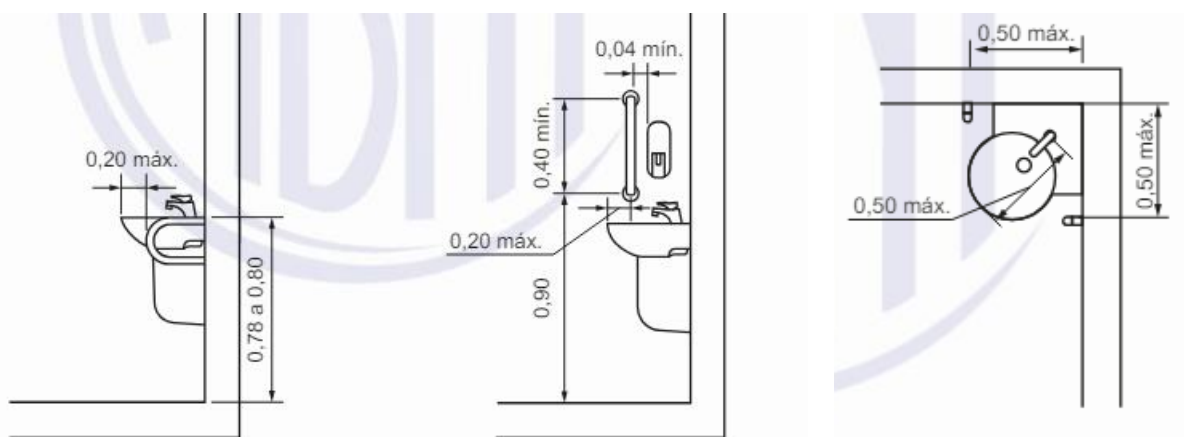


Vista frontal e lateral



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Deverão ser instaladas duas barras de apoio nos lavatórios dos sanitários acessíveis. As barras serão em aço inox com tamanho de 60cm, conforme indicação do projeto e figura abaixo, extraída da norma.



Vistas laterais e pranta baixa

3.12 PINTURAS

Os serviços de pintura deverão ser executados dentro da mais perfeita técnica. As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas lixadas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. Deverão ser tomadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros e ferragens de esquadrias.

Todas as paredes indicadas, internas/externas e tetos deverão ser pintados com tinta acrílica acetinada.

Para as paredes, sobre as alvenarias com as superfícies perfeitamente limpas e secas e em tempo firme, fazer o lixamento e aplicar 01 (uma) demão de selador acrílico; após a secagem e sobre este aplicar no mínimo 02 (duas) demãos de tinta látex acrílico acetinado, cores a confirmar com a fiscalização. As superfícies deverão ser perfeitamente cobertas com as pigmentações aguardando-se a total secagem das demãos para aplicação da subsequente.

No teto também deverá ser realizado a pintura na cor branca fosca, aplicando no mínimo 2 demãos de tinta.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Para as portas de madeira deverá ser feito o mesmo procedimento, lixamento das superfícies, aplicação de fundo nivelador e 2 demãos de tinta látex acrílica acetinado na cor a definir pela fiscalização.

3.13 LIMPEZA

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Deverão apresentar funcionamento perfeito todas as suas instalações, equipamentos e aparelhos, com as instalações definitivamente ligadas às redes (águas esgoto, águas pluviais, água combate a incêndio, etc.).

Serão lavados convenientemente e de acordo com as especificações, os pisos de cerâmica, estruturas, esquadrias, bem como aparelhos sanitários, vidros, ferragens e metais, devendo ser removidos quaisquer vestígios de tinta, sujeiras, manchas e argamassas.

Durante o desenvolvimento da obra, será obrigatória a proteção dos pisos cerâmicos recém-concluídos, com estopa/gesso/papelão, nos casos em que a duração da obra ou a passagem obrigatória de operários assim o exigirem.

As cerâmicas serão inicialmente limpas com pano seco; salpicos de argamassa e tintas serão removidos com esponja de aço fina; lavagem final com água em abundância.

04 HIDRÁULICO REFORMA

Conforme especificado em projeto.

05 ELÉTRICO REFORMA

5.1 DESCRIÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Distribuição de Circuitos:

Os circuitos elétricos serão distribuídos de acordo com o projeto elétrico, assegurando o suprimento adequado a cada área da edificação.

Fiação:

Será empregada fiação de cobre isolada, dimensionada de acordo com a capacidade de



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

corrente suportada por cada circuito.

Interruptores:

Interruptores serão instalados em locais estratégicos para controle da iluminação, obedecendo às normas de acessibilidade.

Tomadas:

Serão instaladas tomadas de 3 pinos de acordo com as pranchas fornecidas. Todas as tomadas estarão devidamente aterradas.

Dispositivos de Proteção:

Disjuntores termomagnéticos e dispositivos de proteção diferencial residual (IDR) serão empregados dois IDR bipolar 25A, um para os circuitos descritos em pranchas.

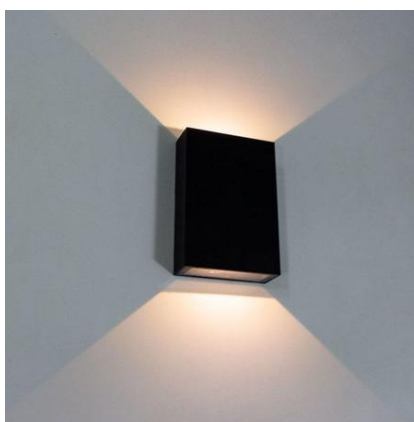
Caixas de Passagem:

Caixas de passagem serão utilizadas para a proteção e conexão das fiações, permitindo facilitar a manutenção e inspeção.

5.2 LUMINÁRIAS

Arandelas:

As arandelas utilizadas na parte externa deverá ser similar a imagem abaixo, antes de realizar a compra, confirmar modelo com a fiscalização.



Modelo de arandela



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Luminárias led de embutir:

Serão utilizados estas luminárias de led quadrada branca de embutir de 24w e 18w com temperatura de cor de 4000k para ambientes onde houver forro de gesso descritos em pranchas.



Modelo de luminária de embutir

Luminárias led de sobrepor:

Serão utilizados estas luminárias de led quadrada branca de sobrepor de 12/13w e 24w com temperatura de cor de 4000k para ambientes onde houver laje descritos em pranchas.



Modelo de luminária de sobrepor

Perfil de led de sobrepor:

Serão utilizados ao redor de todo perímetro das salas perfis de led branco de sobrepor de 7,2w com temperatura de cor de 4000k para ambientes onde houver laje descritos em pranchas.



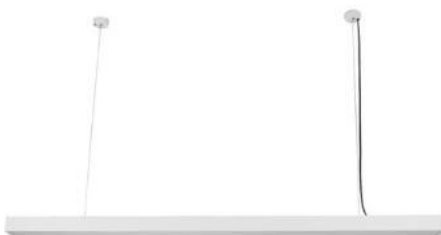
PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS



Modelo de perfil de led de sobrepor

Pendente linear de led de sobrepor:

Serão utilizados nas salas com laje inclinada pendentes de led branco de 20w com temperatura de cor de 4000k para ambientes onde houver laje descritos em pranchas.



Modelo de pendente de led

06 ESTRUTURAL

6.1 OBJETIVO

O objetivo desta memória de cálculo é apresentar as especificações de materiais, critérios de cálculo, o modelo estrutural e os principais resultados de análise e dimensionamento dos elementos da estrutura em concreto armado.

6.2 NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças de concreto seguem prescrições normativas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Normas:

- ABNT NBR 14931:2023 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento
- ABNT NBR 6118:2023 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
- ABNT NBR 6120:2019 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações
- ABNT NBR 6123:2023 - Forças devidas ao vento em edificações
- ABNT NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento

6.3 CRITÉRIOS PARA DURABILIDADE

Visando garantir a durabilidade da estrutura com adequada segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente a vida útil da estrutura, foram adotados critérios em relação à classe de agressividade ambiental e valores de cobrimentos das armaduras, conforme apresentado nas tabelas a seguir.

Classe de agressividade ambiental adotada:

Pavimento	Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Risco de deterioração da estrutura
Todos	II	moderada	pequeno

Cobrimentos das armaduras:

Elemento	Cobrimento (cm)		
	Peças externas	Peças internas	Peças em contato com o solo
Vigas	2.50	1.50	3.00
Pilares	3.00	3.00	4.50
Lajes	2.50	-	3.00
Sapatas	-	-	4.50

6.4 PROPRIEDADE DO CONCRETO

O concreto considerado neste projeto e que será empregado na construção deve atender as características da tabela a seguir.

Características do concreto:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

fck (kgf/cm²)	Ecs (kgf/cm²)	fct (kgf/cm²)	Abatimento (cm)	Coefficiente de dilatação térmica (/°C)
250	241500	26	5.00	0.00001

6.5 PROPRIEDADE DO AÇO

O aço considerado neste projeto para dimensionamento das peças em concreto armado e que será empregado na construção deve atender as características da tabela a seguir:

Características do aço:

Categoria	Massa específica (kgf/m³)	Módulo de elasticidade (kgf/cm²)	fyk (kgf/cm²)
CA50	7850	2100000	5000
CA60	7850	2100000	6000

6.6 AÇÕES DE CARREGAMENTO

Para obtenção dos valores de cálculo das ações, foram definidos coeficientes de ponderação, conforme apresentado na tabela a seguir.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Coeficientes de ponderação das ações:

Ação	Coeficientes de ponderação						Fatores de combinação		
	Normais (desfavorável)	Normais (favorável)	Excepcionais (desfavorável)	Excepcionais (favorável)	Fundações	Construção	Ps i0	Ps i1	Ps i2
Peso próprio (G1)	1.40	1.00	1.20	1.00	1.00	1.30	-	-	-
Adicional (G2) Solo (S)	1.40	1.00	1.30	1.00	1.00	1.40	-	-	-
	1.40	1.00	1.20	1.00	1.00	1.30	-	-	-
Protensão (P)	1.20	0.90	1.20	0.90	1.00	1.20	-	-	-
Retração (R)	1.20	0.00	0.00	0.00	1.00	1.20	-	-	-
Acidental (Q)	1.40	-	1.00	-	1.00	1.20	0.70	0.60	0.40
Água (A)	1.20	-	1.00	-	1.00	1.20	1.00	1.00	1.00
Subpressão (AS)	1.20	-	1.00	-	1.00	1.20	1.00	1.00	1.00
Temperatura 1 (T1)	1.20	-	0.00	-	1.00	1.20	0.60	0.50	0.30
Temperatura 2 (T2)	1.20	-	0.00	-	1.00	1.20	0.60	0.50	0.30
Vento X+ (V1)	1.40	-	0.00	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Vento X- (V2)	1.40	-	0.00	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y+ (V3)	1.40	-	0.00	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y- (V4)	1.40	-	0.00	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Desaprumo X+ (D1)	1.40	1.00	1.20	1.00	1.00	0.00	-	-	-
Desaprumo X- (D2)	1.40	1.00	1.20	1.00	1.00	0.00	-	-	-
Desaprumo Y+ (D3)	1.40	1.00	1.20	1.00	1.00	0.00	-	-	-
Desaprumo Y- (D4)	1.40	1.00	1.20	1.00	1.00	0.00	-	-	-

6.7 CARREGAMENTO DAS LAJES

Os carregamentos foram previstos conforme tipo de ocupação da edificação, definidos com os seguintes valores:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Pavimento Térreo

Lajes							
Dados					Sobrecarga (kgf/m²)		
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Peso próprio (kgf/m²)	Adicional	Acidental	Localizada
LE1	Maciça	18	-50	452	155	300	-
LE2	Maciça	18	-50	450	155	300	-
LE3	Maciça	18	0	452	155	300	-
LE4	Maciça	12	0	493	155	300	-
LF1	Maciça	12	0	300	405	300	-
LF2	Maciça	12	0	300	405	300	-
LF3	Maciça	12	0	300	405	300	-
LF4	Maciça	12	0	300	405	300	-
LF5	Maciça	12	0	300	405	300	-
LF6	Maciça	12	0	300	405	300	-
LF7	Maciça	12	0	300	405	300	-
LF8	Maciça	12	0	300	405	300	-
LF9	Maciça	12	0	300	405	300	-
LF10	Maciça	12	0	300	405	300	-
LF11	Maciça	12	0	300	405	300	-
LF12	Maciça	12	0	300	405	300	-
LF13	Maciça	12	0	300	405	300	-
LF14	Maciça	12	0	300	405	300	-
LF15	Maciça	12	0	300	405	300	-
LF16	Maciça	12	0	300	405	300	-
LF17	Maciça	12	0	300	405	300	-

Pavimento Cobertura

Lajes							
Dados					Sobrecarga (kgf/m²)		
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Peso próprio (kgf/m²)	Adicional	Acidental	Localizada
L1	Maciça	12	0	300	137	150	sim (ver forma)
L2	Maciça	12	0	300	137	150	sim (ver forma)
L3	Maciça	12	0	300	137	150	sim (ver forma)
L4	Maciça	12	0	300	137	150	sim (ver forma)
L5	Maciça	12	0	300	737	150	-
L6	Maciça	12	0	300	137	150	sim (ver forma)
L7	Maciça	12	0	300	137	150	sim (ver forma)
L8	Maciça	12	0	300	137	150	-
L9	Maciça	12	0	300	137	150	-
L10	Maciça	12	0	300	137	150	-
L11	Maciça	12	0	300	737	150	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Pavimento Cumeeira

Lajes							
Dados					Sobrecarga (kgf/m ²)		
Nome	Tipo	Altura (cm)	Elevação (cm)	Peso próprio (kgf/m ²)	Adicional	Acidental	Localizada
R101	Maciça	20	0	665	242	10	–
R102	Maciça	20	0	648	236	10	–
R104	Maciça	20	0	648	236	10	–
R105	Maciça	12	0	337	204	10	–
R106	Maciça	12	0	323	196	10	–
R107	Maciça	12	0	323	196	10	–

6.8 CARREGAMENTO DAS PAREDES

Os carregamentos foram previstos conforme tipo de vedação da edificação, definidos com os seguintes valores:

Pavimentos	Paredes	
	Espessura (cm)	Peso específico (kgf/m ³)
COBERTURA	15.00	1300.00
CUMEEIRA	15.00	1300.00

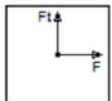
6.9 AÇÃO DO VENTO

O efeito do vento sobre a edificação é avaliado a partir de diversos parâmetros que permitem definir as forças aplicadas sobre a estrutura.

Parâmetros adotados para consideração do vento:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Parâmetros	Valor adotado	Observações
Velocidade	42.00m/s	-
Nível do solo (S2)	0.00cm	-
Maior dimensão horizontal ou vertical (S2)	Menor que 20 m	-
Rugosidade do terreno (S2)	Categoria II	Terrenos abertos em nível ou aproximadamente em nível, com poucos obstáculos isolados, tais como árvores e edificações baixas.
Fator topográfico (S1)	1.0	Demais casos.
Fator estatístico (S3)	1.00	Edificações para hotéis e residências. Edificações para comércio e indústria com alto fator de ocupação.
Ângulo do vento em relação à horizontal	0°	
Direções de aplicação do vento	Vento X+ (V1) Vento X- (V2) Vento Y+ (V3) Vento Y- (V4)	Ver combinações de ações.

As forças estáticas devido ao vento foram calculadas para cada direção a partir dos parâmetros definidos, conforme apresentado na tabela a seguir.

Forças aplicadas nos pavimentos da estrutura devido ao vento estático

Vento X+

Pavimento	Fachada (cm)	Fachada transv. (cm)	Nível (cm)	Altura relativa (cm)	Área de influência (m²)	S2	Coeficiente de arrasto	Forças (tf)	Forças transversais (tf)	Torção (kgf.m)	Momento tombamento (kgf.m)
CUMEEIRA	1783.77	660.00	660.00	760.00	24.97	0.96	1.20	3.01	0.00	0.00	22907.47
COBERTURA	2177.39	1547.47	380.00	480.00	55.46	0.92	1.10	5.66	0.00	0.00	27166.81
TÉRREÇO	2177.39	1770.29	100.00	200.00	41.37	0.83	1.07	3.36	0.00	0.00	6712.37
RAMPA	2177.39	1770.29	0.00	100.00	10.89	0.39	1.07	0.19	0.00	0.00	192.38



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Momento de tombamento total na base (kgf.m) = 56979.04

Força cortante total na base (tf) = 12.22

Vento X -

Pavimento	Fachada (cm)	Fachada transv. (cm)	Nível (cm)	Altura relativa (cm)	Área de influência (m²)	S2	Coefficiente de arrasto	Forças (tf)	Forças transversais (tf)	Torção (kgf.m)	Momento tombamento (kgf.m)
CUMEEIRA	1783.77	660.00	660.00	760.00	24.97	0.96	1.20	3.01	0.00	0.00	22907.47
COBERTURA	2177.39	1547.47	380.00	480.00	55.46	0.92	1.10	5.66	0.00	0.00	27166.81
TÉRREO	2177.39	1770.29	100.00	200.00	41.37	0.83	1.07	3.36	0.00	0.00	6712.37
RAMPA	2177.39	1770.29	0.00	100.00	10.89	0.39	1.07	0.19	0.00	0.00	192.38

Momento de tombamento total na base (kgf.m) = 56979.04

Força cortante total na base (tf) = 12.22

Vento Y+

Pavimento	Fachada (cm)	Fachada transv. (cm)	Nível (cm)	Altura relativa (cm)	Área de influência (m²)	S2	Coefficiente de arrasto	Forças (tf)	Forças transversais (tf)	Torção (kgf.m)	Momento tombamento (kgf.m)
CUMEEIRA	660.00	1783.77	660.00	760.00	9.24	0.96	0.77	0.71	0.00	0.00	5410.10
COBERTURA	1547.47	2177.39	380.00	480.00	30.90	0.92	0.89	2.55	0.00	0.00	12222.58
TÉRREO	1770.29	2177.39	100.00	200.00	30.52	0.83	0.94	2.17	0.00	0.00	4342.91
RAMPA	1770.29	2177.39	0.00	100.00	8.85	0.39	0.94	0.14	0.00	0.00	137.20

Momento de tombamento total na base (kgf.m) = 22112.80

Força cortante total na base (tf) = 5.57



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Vento Y -

Pavimento	Fachada (cm)	Fachada transversal (cm)	Nível (cm)	Altura relativa (cm)	Área de influência (m²)	S2	Coefficiente de arrasto	Forças (tf)	Forças transversais (tf)	Torção (kgf.m)	Momento tombamento (kgf.m)
CUMEEIRA	660.00	1783.77	660.00	760.00	9.24	0.96	0.77	0.71	0.00	0.00	5410.10
COBERTURA	1547.47	2177.39	380.00	480.00	30.90	0.92	0.89	2.55	0.00	0.00	12222.58
TÉRREÇO	1770.29	2177.39	100.00	200.00	30.52	0.83	0.94	2.17	0.00	0.00	4342.91
RAMPA	1770.29	2177.39	0.00	100.00	8.85	0.39	0.94	0.14	0.00	0.00	137.20

Momento de tombamento total na base (kgf.m) = 22112.80

Força cortante total na base (tf) = 5.57

6.10 MODELO DE ANÁLISE

A análise da estrutura foi realizada a partir da criação de um modelo de pórtico, sendo a estrutura formada por pilares e vigas admitidos como elementos lineares representados por seus eixos longitudinais. A modelagem das lajes de concreto do pavimento foi realizada pelo processo da analogia de grelha, onde as lajes são discretizadas em faixas substituídas por elementos estruturais de barras, obtendo-se assim uma grelha de barras plana interconectadas.

6.11 VERIFICAÇÃO DE ESTABILIDADE GLOBAL

A análise global da estrutura é um importante instrumento de avaliação da estrutura, permitindo também avaliar a importância dos esforços de segunda ordem globais. Os parâmetros para avaliação de estabilidade global (Gama-Z e P-Delta), quando aplicáveis, poderão ser verificados nos resultados da análise.

6.12 NÃO LINEARIDADE FÍSICA

Para consideração aproximada da não linearidade física considerou-se a rigidez dos elementos estruturais conforme apresentado na tabela a seguir:

Valores adotados para consideração da não-linearidade física:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Rigidez das vigas: 0.40 Ec.Ic

Rigidez dos pilares: 0.80 Ec.Ic

Rigidez das lajes: 0.30 Ec.Ic

6.13 ANÁLISE DE 2ª ORDEM

Processo adotado: P-Delta

07 ARQUITETÔNICO AMPLIAÇÃO

7.1 PAREDES DE ALVENARIA

As novas paredes deverão ser em blocos cerâmicos de 19x19x39cm assentados com argamassa se assentamento preparada em betoneira.

As alvenarias após limpas e umedecidas, receberão a camada de revestimento em ambos os lados com chapisco convencional com traço 1:3 (cimento e areia grossa) com espessura de 5mm, formando uma camada rugosa para aderência da próxima camada.

Após esta etapa, nas paredes que receberão pintura deverá ser aplicado a camada de emboço ou massa única com traço 1:2:8 (cimento, cal, areia média) com espessura de 2,50cm para regularizar a superfície para o recebimento do acabamento final.

7.2 TELHADOS

A cobertura será feita com telhas metálicas trapezoidais pintadas e laje impermeabilizada, conforme Projeto Executivo Arquitetônico. Deve ser obedecido também o Projeto Estrutural de tais coberturas.

7.3 ABERTURAS

Todas as janelas se encontram detalhadas no projeto arquitetônico; quanto ao tipo, vãos, aberturas e divisões. As esquadrias deverão atender às exigências das NBRs quanto a Insolação térmica; vedação acústica; estanqueidade à água; resistência ao vento; resistência estrutural e segurança.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

As aberturas, os vidros, fechos, trincos e detalhes estão especificados em projeto e relacionados na planilha orçamentária. Os perfis adotados deverão assegurar a rigidez necessária às aberturas. Os perfis serão obrigatoriamente do tipo tubular, cujas dimensões mínimas estão especificadas em projeto. Os vidros são temperado de 4mm, 6mm e de 8mm, conforme especificado em projeto e planilha.

Deverão ser assegurados na confecção das janelas que o funcionamento das partes móveis ocorra com suavidade e baixo esforço físico por parte dos futuros usuários, assim como que após o fechamento das mesmas haja perfeita estanqueidade às águas pluviais, ação de ventos e segurança.

Todas as portas encontram-se detalhados no projeto arquitetônico, em alguns casos serão mantidas as portas existentes ou reutilizadas.

7.4 FORRO

Conforme local indicado em projeto será colocado forro de gesso de altura de 2,70m, mas antes da execução do forro deverá ser confirmado o nível. O acabamento do forro será rente a parede, sem tabica.

7.5 IMPERMEABILIZAÇÃO

Nos banheiros, nas áreas molhadas, o contrapiso deverá receber impermeabilização com argamassa polimérica/membrana acrílica, dando 3 demãos.

7.6 REVESTIMENTOS CERÂMICOS

Os revestimentos cerâmico para paredes internasserão conforme indicado em Projeto Executivo Arquitetônico, com dimensões indicadas de 33,5x60 cm, polido na cor branco fosco, uniforme, sem mesclas ou outras pigmentações (empregado na cozinha, lavanderia, vestiários, WC funcionários e WC PCD), nos sanitários infantis II e III será utilizado além do revestimento 33,5x60 cm, polido na cor branco, uniforme, sem mesclas ou outras pigmentações, será feito



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

uma faixa na altura de 1,00m com revestimento colorido definido pela fiscalização. Todos assentados do piso acabado até o teto rebocado (no interior da edificação conforme demonstrado em projeto).

Já para o piso será usado porcelanato com dimensões de 80x80cm, cor e padrão a definir pela fiscalização.

O assentamento será através de argamassa industrializada (composta de cimento, areia quartzosa, aditivos especiais e polímeros, densidade de 1,4 g/cm³), consumo de 4,0 kg/m². Acabamento com rejunte do tipo industrializado Tipo II conforme NBR 14.992, (Composição: Cimento Portland (cinza ou branco), agregados minerais, pigmentos inorgânicos, polímeros e aditivos químicos não tóxicos. Densidade aparente: 1,1 g/cm³ a 1,8 g/cm³); também da cor branca; espessura de junta conforme fabricante da cerâmica; nos ambientes conforme as indicações em projeto.

As cerâmicas serão cortadas com equipamentos apropriados, sem apresentar rachaduras nem emendas. As bordas de corte serão esmerilhadas de forma a serem conseguidas peças corretamente recortadas, com arestas perfeitas. Peças com falhas de corte, trincas, ou colocação que favoreçam juntas não uniformes, serão refugadas pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as peças serão de qualidade extra; portanto sem empenas, sem partes lascadas, sem diferenças dimensionais ou de espessura, sem manchas, sem defeitos de fabricação. Deverá a CONTRATADA submeter antecipadamente à aquisição e colocação, para a FISCALIZAÇÃO, amostras da cerâmica pretendida para aceite e aprovação.

7.7 REVESTIMENTOS

Na bancada do sanitário infantil I e degraus será utilizado o granito polido cinza andorinha de espessura de 2,5cm.

Para o piso das salas de atividades I e II será utilizado piso vinílico (seguir mesmo padrão das salas V e VI, confirmar modelo com a fiscalização). O piso vinílico deverá ser clicado, de 4mm, respeitando as juntas de dilatação do material, de acordo com o especificado pelo fabricante. Posteriormente a instalação do piso, instalar rodapé de poliestireno de 5cm de altura em todo o perímetro das salas de aula. Conforme cronograma de obra, a instalação do piso e



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

rodapé só deverá ser realizada posteriormente a pintura das paredes e forro de gesso, para evitar respingos.

7.8 ITENS DE BANHEIRO

Conforme citado no item 3.11.

7.9 PINTURA

Os serviços de pintura deverão ser executados dentro da mais perfeita técnica. As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas lixadas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. Deverão ser tomadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros e ferragens de esquadrias.

Todas as paredes indicadas, internas/externas e tetos deverão ser pintados com tinta acrílica acetinada.

Para as paredes, sobre as alvenarias com as superfícies perfeitamente limpas e secas e em tempo firme, fazer o lixamento e aplicar 01 (uma) demão de selador acrílico; após a secagem e sobre este aplicar no mínimo 02 (duas) demãos de tinta látex acrílico acetinado, cores a confirmar com a fiscalização. As superfícies deverão ser perfeitamente cobertas com as pigmentações aguardando-se a total secagem das demãos para aplicação da subsequente.

No teto também deverá ser realizado a pintura na cor branca fosca, aplicando no mínimo 2 demãos de tinta.

Para as portas de madeira deverá ser feito o mesmo procedimento, lixamento das superfícies, aplicação de fundo nivelador e 2 demãos de tinta látex acrílica acetinado na cor a definir pela fiscalização.

7.10 SOLÁRIOS

No solário 02 deverá ser feito uma aba com ripas de madeira de 8x16cm fixadas na parede. As mesmas deverão ser pintadas uma de cara cor, conforme definido pela fiscalização. Acima delas será fixado um vidro temperado incolor de 8mm.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

O piso dos solários será em dipas de madeira com pintura em verniz para área externa.

O guarda corpo será em alumínio na cor preta com vidro laminado 8mm, fixados com chumbador mecânico.

7.11 COBERTURA ENTRADA

A cobertura da entrada principal da escola será com pilares e vigas metálicos pintados na cor a ser definida com a fiscalização. Essa cobertura será em vidro temperado 8mm.

7.12 ACESSO PRINCIPAL

No acesso a escola o guarda-corpo da área de sacada será em alumínio na cor preta com vidro laminado 8mm, fixados com chumbador mecânico.

O guarda-corpo e corrimão da rampa e escada será em aço pintado na cor a definir pela fiscalização.

As duas fachadas principais receberão revestimento em painéis ripados de alumínio, conforme projeto.

08 HIDRÁULICO AMPLIAÇÃO

8.1 NORMAS RELACIONADAS AO PROJETO

Os principais critérios adotados neste projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.

Normas:

- NBR 8160:1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução
- NBR 10844:1989 - Instalações prediais de águas pluviais
- NBR 7229:1993 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos
- NBR 13969:1997 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação
- NBR 5626:1998 - Instalação predial de água fria
- NBR 7198:1993 - Projeto e execução de instalações prediais de água quente



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

- NBR 10339:2018 - Piscina - Projeto, execução e manutenção

8.2 SANITÁRIO

Unidades de tratamento Filtro anaeróbio

Habitação	Ocupação	Tipo	Nº de Ocupantes	Contribuição de esgoto	
			N	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)
Escola	Temporário	Escolas (externatos) e locais de longa permanência	100	50.00	5000.00

Dados:

Temperatura do mês mais frio: 5 °C

T = Tempo de detenção de despejos: 1.08 dia

C = Contribuição de esgoto: 2350 L/dia

Volume estimado:

$$V = 1,6 * C * T$$

$$V = 1,6 * 2350 * 1.08$$

$$V = 4060.8 \text{ L ou } 4.06 \text{ m}^3$$

Dimensões:

Formato: Cilíndrico

Diâmetro: 210 cm

Altura do vão livre: 30 cm

Altura do fundo falso: 60 cm

Altura total do leito: 120 cm

Volume efetivo: 4.16 m³



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Tanque séptico Tanque Séptico (Térreo)

Habitação	Ocupação	Tipo	Nº de Ocupantes	Contribuição de esgoto		Contribuição de lodo	
			N	Unitário	Total	Unitário	Total
				(L/pessoa.dia)	(L/dia)	(L/pessoa.dia)	(L/dia)
Escola	Temporário	Escolas (externatos) e locais de longa permanência	100	50.00	5000.00	0.20	20.00

Dados:

Intervalo entre limpezas: 1 ano

Temperatura do mês mais frio: 5 °C

K = Taxa de acumulação de lodo: 94

T = Tempo de detenção de despejos: 0.75 dia

Lf = Contribuição de lodo fresco: 20 Litros/dias

C = Contribuição de esgoto: 5000 L/dia

Volume estimado:

$$V = 1000 + (C * T + K * Lf)$$

$$V = 1000 + (5000 * 0.75 + 94 * 20)$$

$$V = 6630 \text{ L ou } 6.63 \text{ m}^3$$

Dimensões:

Formato: Cilíndrico

Número de câmaras: Câmara única

Diâmetro: 240 cm

Profundidade útil: 150 cm

Volume efetivo: 6.79 m³

8.3 HIDRÁULICO

Reservatórios Cilíndrico (Cobertura) - Adotado



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

- Peça: Caixa d'água - 3000L (6X)

Altura: 138 cm

Diâmetro: 215.5 cm

Volume efetivo: 3 m³

- Peça: Caixa d'água - 2000L (1X)

Altura: 110.6 cm

Diâmetro: 182.15 cm

Volume efetivo: 2 m³

Planilhas de pressões - Coluna AF-1 (Térreo)

Conexão analisada

Luva de correr p/ tubo - 40 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO

Nível geométrico: 3.80 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Caixa d'água - 2000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.95 m

Pressão inicial: 0.78 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.53	35	0.54	10.05	10.00	20.05	0.0111	0.22	4.02	0.07	0.85	0.63
2-3	0.41	35	0.42	2.74	3.50	6.24	0.0072	0.05	3.95	0.15	0.78	0.73
3-4	0.41	35	0.42	0.00	0.01	0.01	0.0072	0.00	3.80	0.00	0.73	0.73

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
1.00	0.27	0.73	0.50

Situação: Pressão suficiente



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Planilhas de pressões - Coluna AF-2 (Térreo)

Conexão analisada

Luva de correr p/ tubo - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO

Nível geométrico: 3.80 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Caixa d'água - 2000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.95 m

Pressão inicial: 0.78 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.53	35	0.54	10.05	10.00	20.05	0.0111	0.22	4.02	0.07	0.85	0.63
2-3	0.33	35	0.34	2.40	4.60	7.00	0.0048	0.03	3.95	0.00	0.63	0.59
3-4	0.23	22	0.63	1.14	5.80	6.94	0.0268	0.08	3.95	0.15	0.74	0.67
4-5	0.23	22	0.63	0.00	0.01	0.01	0.0268	0.00	3.80	0.00	0.67	0.67

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
1.00	0.33	0.67	0.50

Situação: Pressão suficiente

Planilhas de pressões - Coluna AF-3 (Térreo)

Conexão analisada

Luva de correr p/ tubo - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento TERREO

Nível geométrico: 3.80 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Caixa d'água - 2000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.95 m



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Pressão inicial: 0.78 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.53	35	0.54	10.05	10.00	20.05	0.0111	0.22	4.02	0.07	0.85	0.63
2-3	0.33	35	0.34	2.40	4.60	7.00	0.0048	0.03	3.95	0.00	0.63	0.59
3-4	0.23	35	0.24	0.54	1.50	2.04	0.0027	0.01	3.95	0.00	0.59	0.59
4-5	0.23	22	0.63	1.78	1.75	3.53	0.0268	0.09	3.95	0.15	0.74	0.65
5-6	0.23	22	0.63	0.00	0.01	0.01	0.0268	0.00	3.80	0.00	0.65	0.64

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
1.00	0.36	0.64	0.50

Situação: Pressão suficiente

Planilhas de pressões - Coluna AF-1 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 40 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento COBERTURA

Nível geométrico: 3.95 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Caixa d'água - 2000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.95 m

Pressão inicial: 0.78 m.c.a.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.53	35	0.54	10.05	10.00	20.05	0.0111	0.22	4.02	0.07	0.85	0.63
2-3	0.41	35	0.42	2.59	1.50	4.09	0.0072	0.03	3.95	0.00	0.63	0.60
3-4	0.41	35	0.42	0.00	2.00	2.00	0.0072	0.01	3.95	0.00	0.60	0.58

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
0.85	0.27	0.58	0.50

Situação: Pressão suficiente

Planilhas de pressões - Coluna AF-2 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento COBERTURA

Nível geométrico: 3.95 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Caixa d'água - 2000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.95 m

Pressão inicial: 0.78 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.53	35	0.54	10.05	10.00	20.05	0.0111	0.22	4.02	0.07	0.85	0.63
2-3	0.33	35	0.34	2.40	4.60	7.00	0.0048	0.03	3.95	0.00	0.63	0.59
3-4	0.23	22	0.63	0.99	4.60	5.59	0.0268	0.04	3.95	0.00	0.59	0.56
4-5	0.23	22	0.63	0.00	1.20	1.20	0.0268	0.03	3.95	0.00	0.56	0.52

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
0.85	0.33	0.52	0.50

Situação: Pressão suficiente



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Planilhas de pressões - Coluna AF-3 (Cobertura)

Conexão analisada

Joelho 90 soldável - 25 mm (PVC rígido soldável)

Pavimento COBERTURA

Nível geométrico: 3.95 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Caixa d'água - 2000L (Reservatório cilíndrico)

Nível geométrico: 3.95 m

Pressão inicial: 0.78 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	0.53	35	0.54	10.05	10.00	20.05	0.0111	0.22	4.02	0.07	0.85	0.63
2-3	0.33	35	0.34	2.40	4.60	7.00	0.0048	0.03	3.95	0.00	0.63	0.59
3-4	0.23	35	0.24	0.54	1.50	2.04	0.0027	0.01	3.95	0.00	0.59	0.59
4-5	0.23	22	0.63	1.63	0.55	2.18	0.0268	0.06	3.95	0.00	0.59	0.53
5-6	0.23	22	0.63	0.00	1.20	1.20	0.0268	0.03	3.95	0.00	0.53	0.50

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
0.85	0.35	0.50	0.50

Situação: Pressão suficiente

09 ELÉTRICO AMPLIAÇÃO

Conforme já especificado no item 5.0.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

10 SPDA

10.1 INTRODUÇÃO

Todos os serviços deverão ser executados por pessoal especializado e habilitado, de modo a atender as Normas Técnicas da ABNT. Também de acordo com o projeto e as especificações de materiais que fazem parte integrante do Memorial Descritivo.

10.2 OBJETIVO

O projeto de SPDA contempla a instalação de componentes exclusivos para a capacitação e dissipação de descargas elétricas de origem atmosférica. O sistema visa garantir segurança para a instalação predial, pessoas nas proximidades e interior da edificação.

10.3 NORMAS

O projeto foi baseado na seguinte norma:

- NBR 5419:2015 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.

10.4 GERENCIAMENTO DE RISCOS

Segundo a NBR 5419:2015, primeiramente deve ser feito o gerenciamento e risco, onde se calcula os riscos a que a edificação está submetida, determinando a necessidade de proteção e o método a ser utilizado para a proteção. No cálculo da necessidade de proteção do prédio, foi determinada a indicação do sistema.

10.5 METODOLOGIA E TIPO DE SPDA ADOTADO

O método utilizado é o aparente, que consiste na instalação de elementos de cobre fixados à estrutura do prédio, de forma a garantir a sua continuidade e equipotencialização.

10.6 SUBSISTEMAS

10.6.1 SUBSISTEMAS DE CAPTAÇÃO



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

O sistema de captação será do tipo Franklin, montagem tipo porta bandeira, fornecido completo com mastro de 4mx2", com 2 descidas, com captor, com sinaleiro, com abraçadeiras e também irá possuir 61 mini captadores com haste de 250mm. O cabo a ser utilizado na captação é o cabo de cobre nu de 35 mm². Esse cabo será fixado no telhado através da presilha latão, do conector universal e do conector split-bolt, ou por solda exotérmica conforme apresentado em projeto. A forma de fixação dos conectores, presilhas e captor aéreo é apresentada nos detalhes do projeto.

10.6.2 SUBSISTEMAS DE DESCIDA

As descidas serão feitas externamente utilizando cabos de cobre nu de 35mm² e eletrodutos rígidos de 25mm fixados com abraçadeiras e com pontos para medição com testes de aterramento devidamente conectados ao sistema de aterramento através de solda exotérmica.

10.6.3 SUBSISTEMAS DE ATERRAMENTO

Os condutores de aterramento deverão ser de cobre nu, com 50 mm² de bitola. Todas as hastes de terra deverão ser interligadas por um cabo de cobre nu de 50 mm², de modo a formar um anel. Esse cabo deve ser enterrado no solo a uma profundidade mínima de 0,5 metros e a uma distância de 1m da edificação. Os cabos de aterramento que interligam as hastes de aterramento deverão distar pelo menos 1 metro da edificação. Após a execução de todo o subsistema de aterramento deverá ser entregue à fiscalização um laudo, assinado por um engenheiro competente, acompanhado de sua ART (anotação de responsabilidade técnica), informando, dentre outras coisas, o valor da resistência de aterramento do SPDA. O valor dessa medição não poderá ser superior a 05 ohms. Próximo à entrada de energia de baixa tensão uma ligação equipotencial deve ser efetuada.

10.6.4 SUBSISTEMA DE DPS

O sistema de Dps será realizado após as fases passarem pelo medidor principal de energia, os mesmos devem ser 3 DPS classe 3 de 230V/25kA 1P tornando assim mais eficaz a proteção da edificação em futuros casos de descargas atmosféricas.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

10.6.5 CONEXÃO ENTRE O BEP AO QUADRO QDC

O barramento de equipotencialização será instalado abaixo do QDC (Quadro de distribuição de cargas) a fim de facilitar sua instalação e conexão, a interligação entre eles se dará por meio de eletroduto rígido para que não haja qualquer dano ao cabeamento de aterramento que possa causar algum mal funcionamento.

10.7 RECOMENDAÇÕES GERAIS DE INSTALAÇÃO

O sistema de proteção contra descargas atmosféricas deverá ser executado conforme a NBR 5419:2015;

- O sistema deverá ter uma manutenção preventiva anual e sempre que atingido por descargas atmosféricas, para verificar eventuais irregularidades e garantir a eficiência do SPDA;
- Quando o teste de continuidade for executado, se o resultado não obtiver a faixa de condutividade adequada, deverão ser verificadas as emendas novamente.

10.8 ESPECIFICAÇÕES PARA MANUTENÇÃO E PERIODIZAÇÃO DAS ESPECIFICAÇÕES

Como previsto na NBR 5419 o responsável pela estrutura deve ser informado de todas as irregularidades observadas por meio de relatório técnico emitido após cada inspeção periódica. Cabe ao profissional emissor da documentação recomendar, baseado nos danos encontrados, o prazo de manutenção no sistema, que pode variar desde “imediato” a “item de manutenção preventiva”. De acordo com a norma, as inspeções devem ser feitas nas seguintes condições e períodos:

- Durante a construção da estrutura;
- Após a instalação do SPDA;
- Após alterações ou reparos, ou quando houver suspeita de que a estrutura foi atingida por uma descarga atmosférica;
- Inspeção visual semestral apontando eventuais pontos deteriorados no sistema;



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

- Periodicamente, realizada por profissional habilitado e capacitado a exercer esta atividade, com emissão de documentação pertinente, em intervalos de três anos.

11 GLP

11.1 INTRODUÇÃO

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade estabelecer as condições técnicas mínimas e especificações, fixando, portanto, os parâmetros a serem atendidos e fiscalizados para materiais, serviços e equipamentos; constituindo parte integrante do contrato para execução das obras de construção civil.

11.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS E CONTROLES

Os principais critérios adotados no projeto, referente aos materiais utilizados e dimensionamento das peças, seguem conforme as prescrições normativas.

- NBR 13523:2019 – Central de Gás Liquefeito de Petróleo – GLP
- NBR 15358:2014 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações de uso não residencial de até 400kPa – Projeto e Execução
- NBR 14024:2018 – Central de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) – Sistema de abastecimento a granel – Requisitos e procedimento operacional
- NBR 13932:2007 – Instalações internas de gás liquefeito de petróleo (GLP) – Projeto e Execução
- Instrução Técnica nº 23 – Corpo de Bombeiros de Minas Gerais – Manipulação, armazenamento, Comercialização e utilização de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP).

11.3 CENTRAL DE GLP

A central de GLP foi dimensionada atendendo as normas. A central de gás será instalada no local indicado em planta baixa, seguindo o projeto arquitetônico com cilindros destinados a armazenamento de GLP para consumo da própria instalação, através do sistema de uso e reserva, dimensionado conforme NBR 13523, onde o número de cilindros foi calculado através do consumo estimado de GLP da fórmula $CG = C/PI$, onde CG é o Consumo de GLP, C é a potência computada em Kcal/Kg e PCI é o



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

poder calorífico do GLP, que equivale a 11.000 Kcal/h, conforme a tabela da NBR 13932:2007. O consumo de GLP é 1Kg/h, sendo assim segundo a conta na NBR, para o consumo de 1Kg/h de GLP são necessários duas baterias (2+2) de cilindros com fator de simultaneidade de 53%. Sendo 2 de uso e 2 de reserva.

Tabela 6.5 - Potência nominal dos aparelhos de utilização pela NBR 13932 e NBR 13933

Aparelho	Tipo	Potência nominal (kcal/h)
Fogão 4 bocas	Com forno	7000
Fogão 4 bocas	Sem forno	5000
Fogão 6 bocas	Com forno	11000
Fogão 6 bocas	Sem forno	8000
Forno de parede	-	3500
Aquecedor de acumulação	50 L - 75 L	7500
Aquecedor de acumulação	100 L - 150 L	9000
Aquecedor de acumulação	200 L - 300 L	15000
Aquecedor de passagem	6 L/min	9000
Aquecedor de passagem	8 L/min	12000
Aquecedor de passagem	10 L/min	14700
Aquecedor de passagem	15 L/min	22000
Aquecedor de passagem	25 L/min	38000
Aquecedor de passagem	30 L/min	45000
Secadora de roupa	-	6000

Fonte: adaptado de ABNT (1997a) e ABNT (1997b)

Tabela 6.5 – Potência nominal dos aparelhos

Tabela 6.7 - Número de cilindros de gás (P45) em função do consumo de GLP pela NSCI

Cg	S	NC	Cg	S	NC	Cg	S	NC	Cg	S	NC
2	100%	2+2	16	53%	8+8	30	36%	11+11	70	23%	17+17
3	100%	3+3	17	52%	9+9	32	35%	11+11	75	22%	17+17
4	95%	4+4	18	50%	9+9	34	34%	12+12	80	21%	17+17
5	83%	4+4	19	49%	9+9	36	32%	12+12	85	20%	17+17
6	80%	5+5	20	47%	9+9	38	31%	12+12	90	19%	18+18
7	77%	5+5	21	46%	10+10	40	30%	12+12	95	19%	18+18
8	73%	6+6	22	45%	10+10	42	29%	13+13	100	18%	18+18
9	70%	6+6	23	44%	10+10	44	28%	13+13	105	18%	19+19
10	64%	6+6	24	43%	10+10	46	28%	13+13	110	17%	19+19
11	63%	7+7	25	41%	10+10	48	27%	13+13	115	17%	20+20
12	61%	7+7	26	40%	10+10	50	27%	14+14	120	17%	20+20
13	59%	8+8	27	39%	10+10	55	26%	15+15	125	16%	20+20
14	57%	8+8	28	38%	11+11	60	25%	15+15	130	16%	21+21
15	55%	8+8	29	37%	11+11	65	24%	16+16	135	16%	22+22

Onde: Cg é o consumo de GLP (kg/h), S é o fator de simultaneidade e NC é o número de cilindros de 45 kg de GLP

Tabela 6.7 – Número de cilindros de gás

11.4 REDE DE DISTRIBUIÇÃO INTERNA DE GLP

A rede de distribuição foi dimensionada atendendo a NBR. Sua rede de distribuição conta com tubos PEX Multicamada na cor amarela, com diâmetro de 20mm e conexões PEX Multicamada.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

11.5 RECOMENDAÇÕES FINAIS

Recomenda-se que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado. Este projeto foi baseado no layout e informações fornecidos no projeto arquitetônico.

12 AR CONDICIONADO

O sistema de ar condicionado será instalado nas salas: Salas de Aula a esquerda de quem entra na escola, e nas salas da Secretaria, Direção, Recursos e Atendimento. Todo sistema do projeto é novo, com exceção do Ar Condicionado da terceira sala de aula, a tubulação é nova. É importante garantir que haja espaço adequado para a instalação do equipamento, bem como acesso para manutenção futura.

12.1 CAPACIDADE DO AR CONDICIONADO

Os condicionadores de ar a serem instalados nas salas: Secretaria, Direção, Recursos e Atendimento, terão a capacidade de 9.000 BTU's (com potência de 9900W), 9.000 BTU's (com potência de 9900 W), 9.000 BTU's (com potência de 9900 W), e 9.000 BTU's (com potência de 990 W), respectivamente, e as Salas de Aula terão a capacidade de 12.000 BTU's (com potência de 1400W), de acordo com as necessidades de refrigeração do ambiente.

12.2 PROCEDIMENTO DE INSTALAÇÃO

Os passos que deverão ser seguidos durante a instalação dos sistemas de condicionadores de ar estão descritos abaixo.

a. Preparação

- Desligar o fornecimento de energia elétrica antes de iniciar a instalação;
- Verificar a localização adequada da unidade externa (condensadora) levando em consideração a distância mínima permitida em relação a obstáculos e o acesso adequado para manutenção.

b. Instalação da Unidade Externa (Condensadora)

- Fixar a unidade externa em uma base sólida e nivelada, de acordo com as instruções do fabricante;
- Conectar corretamente as linhas de refrigerante e dreno à unidade externa;
- Garantir que a unidade externa esteja protegida contra intempéries, como chuva e sol direto.

c. Instalação da Unidade Interna (Evaporadora)



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

- Determinar a localização adequada da unidade interna, levando em consideração o fluxo de ar e a distribuição uniforme da refrigeração;
- Fixar a unidade interna na parede ou no teto, conforme indicado pelo fabricante;
- Conectar as linhas de refrigerante, dreno e cabo de energia elétrica à unidade interna;
- Realizar a vedação adequada ao redor das tubulações e do dreno, a fim de evitar vazamentos.

d. Conexões Elétricas

- Contratar um profissional eletricista qualificado para realizar as conexões elétricas necessárias;
- Foram realizados cálculos necessários a fim de constatar qual o disjuntor necessário para a instalação deste novo aparelho;
- Instalar um disjuntor dedicado e um dispositivo de proteção contra surtos para o ar condicionado.

e. Testes e Ajustes

- Realizar os testes de funcionamento após a instalação, verificando se o ar condicionado está operando corretamente;
- Ajustar os parâmetros de operação, como temperatura desejada e velocidade do ventilador, de acordo com as preferências do usuário.

12.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante ressaltar que a instalação de um sistema de ar condicionado deve ser realizada por profissionais qualificados e de acordo com as normas técnicas vigentes. Além disso, é fundamental realizar a manutenção regular do equipamento para garantir seu desempenho e durabilidade a longo prazo.

13 PPCI

13.1 EMBASAMENTO TÉCNICO

Para este projeto, por se tratar de um PPCI aprovado no Corpo de Bombeiros Militar do Rio Grande do Sul (CBMRS), o mesmo utilizou normas indicadas pelo mesmo, sendo elas:

- Decreto nº 51.803 (CBMRS) – Estabelece normas sobre segurança, prevenção e proteção contra incêndio nas edificações e áreas de risco de incêndio no Estado do Rio Grande do Sul.
- RT CBMRS nº 11 – Parte 1 – Saídas de Emergência



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

- NBR10898 – Sistemas de Iluminação de Emergência
- RT CBMRS nº 12 – Sinalização de Emergência
- RT CBMRS nº 14 – Extintores de Incêndio
- RT CBMRS nº 15 – Brigada de Incêndio
- NBR 13714:2000 – Sistemas de hidrante e de mangotinhos para combate a incêndio
- RT CBMRS nº 05 – Processo de Segurança Contra Incêndio: Edificações e Áreas de Risco de Incêndio Existente e Edificações e Áreas de Risco de Incêndio Licenciadas pela Lei Complementar nº 14.376/2013

13.2 DIRETRIZES

Conforme Decreto nº 51.803, anexo único tabela 1 (Classificação das Edificações e Áreas de Risco de Incêndio quanto à Ocupação, a escola se enquadra no Grupo E (Educativo e Cultural Física) com divisão E-5 (Creches, escolas maternas, jardins de infância). Em relação a sua classificação de edificação quanto à altura o mesmo se enquadra no tipo I. E por fim conforme tabela 3 e 3.1 o grau de incêndio é médio com no mínimo 300KJ/m² até 1.200 KJ/m², conforme tabelas abaixo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

TABELA 1
CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO
QUANTO À OCUPAÇÃO

Grupo	Ocupação/Uso	Divisão	Descrição	Exemplos
A	Residencial	A-1	Habitação unifamiliar	Casas térreas ou assobradadas (isoladas e não isoladas) e condomínios horizontais
		A-2	Habitação multifamiliar	Edifícios de apartamento em geral
		A-3	Habitação coletiva	Pensionatos, internatos, alojamentos, vestiários, mosteiros, conventos, residências geriátricas. Capacidade máxima de 16 leitos
B	Serviço de Hospedagem	B-1	Hotel e assemelhado	Hotéis, motéis, pensões, hospedarias, pousadas, albergues, casas de cômodos, divisão A-3 com mais de 16 leitos
		B-2	Hotel residencial	Hotéis e assemelhados com cozinha própria nos apartamentos (incluem-se <i>apart-hotéis, flats, hotéis residenciais</i>)
C	Comercial	C-1	Comércio com baixa carga de incêndio	Artigos de metal, louças, artigos hospitalares e outros
		C-2	Comércio com média e alta carga de incêndio	Edifícios de lojas de departamentos, magazines, armazéns, galerias comerciais, supermercados em geral, mercados e outros
		C-3	<i>Shopping centers</i>	Centro de compras em geral (<i>shopping centers</i>)
D	Serviços profissionais, pessoais e técnicos	D-1	Local para prestação de serviço profissional ou condução de negócios	Escritórios administrativos ou técnicos, instituições financeiras (que não estejam incluídas em D-2), repartições públicas, cabeleiros, centros profissionais e assemelhados
		D-2	Agência bancária	Agências bancárias e assemelhados
		D-3	Serviço de reparação (exceto os classificados em G-4)	Lavanderias, assistência técnica, reparação e manutenção de aparelhos eletrodomésticos, chaveiros, pintura de letreiros e outros
		D-4	Laboratório	Laboratórios de análises clínicas sem internação, laboratórios químicos, fotográficos e assemelhados
		D-5	Teleatendimento em geral	"Call-center", televidas e assemelhados
E	Educacional e cultura física	E-1	Escola em geral	Escolas de primeiro, segundo e terceiro graus, cursos supletivos e pré-universitário e assemelhados
		E-2	Escola especial	Escolas de artes e artesanato, de línguas, de cultura geral, de cultura estrangeira, escolas religiosas e assemelhados
		E-3	Espaço para cultura física	Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, natação, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados. Sem arquibancadas
		E-4	Centro de treinamento profissional	Escolas profissionais em geral
		E-5	Pré-escola	Creches, escolas maternais, jardins de infância

TABELA 2
CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO QUANTO À ALTURA

Tipo	Altura
I	Térrea
II	$H \leq 6,00$ m
III	$6,00$ m < $H \leq 12,00$ m
IV	$12,00$ m < $H \leq 23,00$ m
V	$23,00$ m < $H \leq 30,00$ m
VI	Acima de $30,00$ m

(Redação dada pelo Decreto nº 53.280, de 01 de novembro de 2016)



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

TABELA 3
CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE
INCÊNDIO QUANTO AO GRAU DE RISCO DE INCÊNDIO

GRAU DE RISCO DE INCÊNDIO	CARGA DE INCÊNDIO MJ/m ²
Baixo	Até 300 MJ/m ²
Médio	Acima de 300 até 1.200 MJ/m ²
Alto	Acima de 1.200 MJ/m ²

NOTAS GERAIS:
a – As edificações e áreas de risco de incêndio terão as suas cargas de incêndio específicas determinadas conforme Tabela 3.1;
b – O Grupo J terá a sua carga de incêndio específica determinada conforme Tabela 3.2;
c – As atividades econômicas que não constarem na Tabela 3.1 terão a sua carga de incêndio específica determinada por similaridade;
d – As edificações destinadas aos Grupos L e M que não constarem na Tabela 3.1 terão a carga incêndio específica determinada através do levantamento da carga incêndio, conforme RTCBMRS;
e – As edificações destinadas ao Grupo J que não constarem na Tabela 3.2 ou que possuírem diferentes materiais depositados terão as cargas de incêndio específicas determinadas através do método determinístico, conforme RTCBMRS;
f – O CBMRS poderá determinar a carga de incêndio probabilística de novos Códigos Nacionais de Atividades Econômicas, através de RTCBMRS ou outros atos administrativos.

(Redação dada pelo Decreto nº 53.280, de 01 de novembro de 2016)

Conforme consta na tabela 4 do anexo B, por se tratar de um local com área construída menor ou igual a 750m² e altura menor ou igual a 12 metros, e também se tratando de uma edificação existente o mesmo deve seguir orientações da RTCBMRS do mesmo anexo.

ANEXO B
TABELAS DE EXIGÊNCIAS

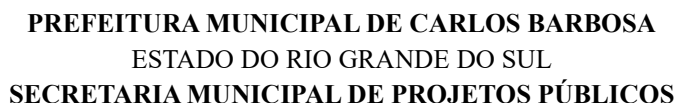
TABELA 4
EXIGÊNCIAS PARA EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO DE INCÊNDIO

PERÍODO DE EXISTÊNCIA DA EDIFICAÇÃO E ÁREA DE RISCO DE INCÊNDIO	ÁREA CONSTRUÍDA ≤750m ² e ALTURA ≤12m	ÁREA CONSTRUÍDA >750m ² e/ou ALTURA >12m
EDIFICAÇÕES A CONSTRUIR	Conforme Tabela 5	Conforme Tabelas 6
EDIFICAÇÕES EXISTENTES	Conforme RTCBMRS	

NOTAS GERAIS:
a – As características das edificações para exigência de central predial de gás e as respectivas medidas de proteção serão determinadas em RTCBMRS;
b – As edificações existentes pertencentes à Divisão F-6 não poderão dispor de inviabilidade técnica para a instalação das medidas de segurança contra incêndio exigidas.

(Redação dada pelo Decreto nº 53.280, de 01 de novembro de 2016)

A tabela 5 se refere as exigências de PPCI para a edificação, conforme descrito na Tabela 5 abaixo.



DIVISÃO F-7	COM ARCA FTE 12000 E ALFURA INTERIOR DO TUBO 2 X 120										
	A, D, E e G	B	C	F				H	I e J	L	M
Medidas de segurança contra incêndio	-	-	-	F1, F2, F3, F4, F8, F9 e F10	F5 e F6	F7	F11 e F12	-	-	-	M-3 e M-4
Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento	-	-	-	-	X	X ²	-	-	-	X	-
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X ²	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X ⁴
Plano de Emergência	-	-	-	-	X ⁵	-	X ²	-	-	X	-
Alarme de incêndio	-	-	-	-	X ⁶	-	-	-	-	-	-
Deteção Automática	-	-	-	-	X ⁶	-	-	-	-	-	-
Controle de Fumaça	-	-	-	-	X ⁶	-	-	-	-	-	-
Hidrantes e Mangotinhos	X ⁵	-	-	-	-	-	X ²	-	-	-	-

13.3 SAÍDA DE EMERGÊNCIA

De acordo com a Tabela 1, o coeficiente para cálculo de população é uma pessoa para 1,5m², com capacidade de unidade de passagem de acessos/descargas 100, escadas/rampas 30 e portas 22 (os parâmetros servem para o cálculo de medidas mínimas de saídas de emergência).



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

ANEXO A

Tabela 1: Dados para o dimensionamento das saídas de emergência

Ocupação		População (A) (B) (L) (P)	Capacidade da Unidade de Passagem		
Grupo	Divisão		Acessos/ Descargas	Escadas/ Rampas	Portas
A	A-1 e A-2	Duas pessoas por dormitório (C) (R)	60	45	100
	A-3	Duas pessoas por dormitório e uma pessoa por 4 m ² de área de alojamento (D)			
	B	Uma pessoa por 15 m ² de área (F) (H)			
C		Uma pessoa por 5 m ² de área (E) (K)			
D		Uma pessoa por 7 m ² de área (M)	100	75	100
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,5 m ² de área de sala de aula (F) (G)			
	E-5 e E-6	Uma pessoa por 1,5 m ² de área de sala de aula (F)			

Conforme consta nas tabelas o cálculo de população da edificação se dá pela seguinte forma:

- Secretaria: 12,20m² - 2 Pessoas
- Recepção: 19,18m² - 3 Pessoas
- Sala de Atividades I: 34,58m² - 24 Pessoas
- Direção: 8,32m² - 2 Pessoas
- Sala de Recursos: 12,71m² - 2 Pessoas
- Sala de Atendimento: 8,26m² - 1 Pessoa
- Sala de Atividades II: 35,60m² - 24 Pessoas
- Sala de Atividades III: 34,12m² - 23 Pessoas
- Refeitório: 59,23m² - 60 Pessoas
- Cozinha: 17,90m² - 18 Pessoas
- Dispensa: 7,46m² - 1 Pessoa
- Lavanderia: 11,26m² - 2 Pessoas
- Almoxarifado: 10,00m² - 1 Pessoa
- Sala de Atividade IV: 33,65m² - 23 Pessoas
- Sala de Atividades V: 45,76m² - 31 Pessoas
- Sala de Atividades VI: 43,43m² - 29 Pessoas
- Totalizando uma população de 246 pessoas.

Como cálculo de medida mínima de saída de emergência deve-se utilizar a seguinte formula:



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

$$N = P/C$$

Sendo:

- N = Número de unidades de passagem;
- P = População conforme coeficiente da Tabela 1;
- C = Capacidade da unidade de passagem;
- Unidade de Passagem = 0,55m;

Para acessos/descargas e portas:

$$N = P/C$$

$$N = 246/100$$

$$N = 2,45 - 3 \text{ Unidade de Passagem} = 1,65\text{m}$$

Para escada/rampas:

$$N = P/C$$

$$N=246/75$$

$$N = 3,28 \square 4 \text{ Unidade de Passagem} = 2,2\text{m}$$

Sua característica construtiva se da por meio da tabela 2 do anexo B, sendo caracterizada como Y, por se tratar de uma edificação com propagação de fogo médio devido ao seu uso de materiais.

ANEXO B

Tabela 2: Características construtivas

Código	Tipo	Especificação
X	Edificações em que a propagação do fogo é fácil.	a) edificações estruturadas ou com entrepiso em madeira, aço e assentado; e/ou b) edificações com cobertura em madeira, aço e assentado, com função estrutural. Excluem-se as edificações previstas nas alíneas "a" e "b", se as estruturas, entrepisos e coberturas especificadas possuem o tempo requerido de resistência ao fogo (TRRF) conforme Instrução Técnica n.º 56/2011 - Resistência ao fogo dos elementos de construção, do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo, até a entrada em vigor de Resolução Técnica específica do CBMR5.
Y	Edificações com mediana resistência ao fogo.	Todas as edificações não enquadradas em "X" e "Z".



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

Conforme informações contidas no presente memorial as distâncias máximas a percorrer se dão pela Tabela 3 da na RT nº 11.

Tabela 3: Distâncias máximas a serem percorridas

Grupo e divisão de ocupação	Andar	Sem chuveiros automáticos				Com chuveiros automáticos			
		Saída única		Mais de uma saída		Saída única		Mais de uma saída	
		Sem detecção automática de incêndio	Com detecção automática de incêndio	Sem detecção automática de incêndio	Com detecção automática de incêndio	Sem detecção automática de incêndio	Com detecção automática de incêndio	Sem detecção automática de incêndio	Com detecção automática de incêndio
A e B	De Saída da edificação (piso de descarga)	45 m	55 m	55 m	65 m	60 m	70 m	80 m	95 m
	Demais andares	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
C, D, E, F-1, F-2, F-3, F-4, F-7, F-8, F-9 e F-10, G-3, G-4, G-5, H, I e M	De Saída da edificação (piso de descarga)	40 m	45 m	50 m	60 m	55 m	65 m	75 m	90 m
	Demais andares	30 m	35 m	40 m	45 m	45 m	55 m	65 m	75 m
I-1 e J-1	De Saída da edificação (piso de descarga)	80 m	95 m	120 m	140 m				
	Demais andares	70 m	80 m	110 m	130 m				
G-1, G-2 e J-2	De Saída da edificação (piso de descarga)	50 m	60 m	60 m	70 m	80 m	95 m	120 m	140 m
	Demais andares	45 m	55 m	55 m	65 m	70 m	80 m	110 m	130 m
I-2, I-3, J-3 e J-4	De Saída da edificação (piso de descarga)	40 m	45 m	50 m	60 m	60 m	70 m	100 m	120 m
	Demais andares	30 m	35 m	40 m	45 m	50 m	65 m	80 m	95 m
F-5, F-6, F-11 e F-12	Qualquer			30 m	35 m			45 m	50 m

13.4 ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

De acordo com o CBMRS a norma a ser utilizada é a NBR10898 - Sistemas de Iluminação de Emergência, sendo necessário a instalação de luminárias nos ambientes de permanência constante e na rota de fuga.

A iluminação a ser utilizada são luminárias autônomas com 30 Led Super Slim, a mesma apresenta bateria de lítio possibilitando a baixa manutenção, a luminária apresenta 70% de economia com autonomia de 5 horas.



Imagem ilustrativa



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

13.5 SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Conforme necessidade de projeto as placas utilizadas serão:

- S01 - Saída de Emergência Direita
- S02 - Saída de Emergência Esquerda
- S12 - Saída de Emergência
- E17 - Sinalização de Piso de Equipamento
- E5 - Extintor de Incêndio
- M1 - Placa Informativa dos Sistemas de Proteção Contra Incêndio
- A3 - Cuidado Risco de Explosão
- E8 - Hidrante de Incêndio
- E9 - Coleção de Equipamento

As placas S01, S02 e S12 devem ser feitas de forma retangular com fundo verde e pictograma fotoluminescente.



Imagem ilustrativa

A sinalização E17, deve ser colada abaixo do extintor de incêndio, conforme apresentado em projeto, sendo necessário ter formato retangular ou quadrado com medidas mínimas de 1,00x1,00m, com fundo vermelho com medida mínima de 0,70x0,70m e borda amarela com 0,15m.



Imagem ilustrativa



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

A sinalização E5, E8 e E9, deve ser colada em cima do extintor de incêndio, conforme apresentado em projeto, sendo necessário ter formato quadrado com fundo vermelho e pictograma fotoluminescente.



Imagem ilustrativa

A placa M1 deve conter todas as informações de medidas de segurança existentes na edificação e contatos para necessidade de emergência.



Imagem ilustrativa

A placa A3 se refere a “Cuidado, risco de explosão”, a mesma deve ter formato retangular na cor amarela ou com retícula conforme a ABNT 16820 com pictograma preta e faixa triangular preta.



Imagem ilustrativa



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

13.6 EXTINTORES

Os extintores do local de darão conforme carga de incêndio descrita na tabela 3 do Decreto 51.803, sendo assim 300KJ/m², devido a isso serão utilizados extintores de incêndio portátil instalados na parede, conforme detalhamento em projeto. O mesmo deve estar com certificado pelo Sistema Brasileiro de Certificação (INMETRO) e dentro da validade.

13.7 BRIGADA DE INCÊNDIO

A composição mínima para brigada de incêndio deve seguir a tabela 1 conforme área construída e altura.

Tabela 1: Composição mínima da brigada de incêndio - Edificações e áreas de risco de incêndio com área total construída menor ou igual a 750m² e altura inferior ou igual a 12m, independentemente do grau de risco de incêndio

GRUPO/DIVISÃO OCUPAÇÃO/USO	NÍVEL DE TREINAMENTO (Ver anexos "D" e "E")	NÚMERO MÍNIMO DE BRIGADISTAS
Qualquer grupo / divisão sem população fixa ou flutuante, cujo acesso seja restrito apenas para manutenção esporádica	-	00
Qualquer grupo / divisão com população fixa de 01 pessoa por turno de funcionamento	Conforme o grupo, divisão, ocupação ou uso	01
A, B, C, D, E, F-1, F-2, F-3, F-4, F-8, F-9, F-10, F-11, F-12, G, H, I-1, I-2, J-1, J-2 e J-3	Básico 1	02
F-5, F-6, I-3, J-4, M-2, M-3, M-4, M-5 ¹ , M-6, M-7 e L	Básico 2	
F-7	Consultar a Resolução Técnica CBMRS n.º 05, Partes 4-A, 4-B e 4-C/2017, e suas alterações	

13.8 HIDRANTE E MANGOTINHO

De acordo com a NBR e a classificação da edificação no Corpo de Bombeiros, o mínimo de reserva de incêndio deve ser de 12.000L, o mesmo atenderá um hidrante localizado ao centro da edificação, sendo um mangotinho com 1 mangueira de 40mm, descrito em projeto.

13.9 INFORMAÇÕES

O projeto de prevenção contra incêndio deve seguir tal qual apresentado pois o mesmo será conferido pelo Corpo de Bombeiros do Rio Grande do Sul.



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS

14 MÓVEIS

Foi previsto móveis para a cozinha, dispensa, lavanderia, almoxarifado e secretaria. Os mesmos deverão seguir o detalhamento em anexo ao projeto.

A contratada também deverá providenciar a bancada em granito para a pia juntamente com a cuba e sifão.

15 PAISAGISMO

Em frente a escola será feito o pntio de grama nos locais indicados pela fiscalização. Entre a rampa, também deverá ser feito o plantio de uma palmeira com altura mínima de 2,00m e também de grama amendoim. Entre as duas fachadas principais, será feito o plantio de moré-rias brancas.



Exemplo grama amendoim



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARLOS BARBOSA
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA MUNICIPAL DE PROJETOS PÚBLICOS



Exemplo de moréias brancas

16 SERVIÇOS FINAIS

A contratada ao término da reforma, deverá realizar a devida limpeza da obra e do seu entorno.

Carlos Barbosa, 27 de novembro de 2024.

LUTIELI SAMPAIO DOS SANTOS

Arquiteta e Urbanista
CAU RS A172447-9

ITACIR ROSSI

Secretário de Projetos Públicos Substituto