



REFORMA E AMPLIAÇÃO DA E.M. DOM OTÁVIO
RELATÓRIO TÉCNICO DE PROJETO EXECUTIVO

JANEIRO DE 2023

REFERÊNCIAS CADASTRAIS

Cliente	Prefeitura Municipal de Pouso Alegre
Localização	Pouso Alegre, Minas Gerais
Título	Reforma e Ampliação da E.M. Dom Otávio
Contato	Leila de Fátima Fonseca
E-mail	manutencaosmecpa@gmail.com
Líder do projeto	Pedro Henrique Justiniano
Coordenador	Aloísio Caetano Ferreira
Projeto/centro de custo	CONTRATO 169/2021
Data do documento	13/01/2023

Elaborador/Autor	Flávia Cristina Barbosa	Engenheira Civil
Verificador/Aprovador	Aloísio Caetano Ferreira	Coordenador do Projeto

Isenção de Responsabilidade:

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.

EQUIPE TÉCNICA

Responsável Técnico – Coordenação

Aloísio Caetano Ferreira Engenheiro Hídrico	
Nº CREA: MG-97.132 /D	

Responsável Técnico – Projeto Civil

Flávia Cristina Barbosa Engenheira Civil	
Nº CREA: MG-187.842 /D	Nº ART:

Elaboração

Edificações	Thais Viviane Coimbra	Engenheira Civil
	Camila da Silva Andrade	Engenheira Civil
	William Baradel Lari	Engenheiro Civil
	Flaviana Máris de Paiva e Silva	Engenheira Civil
	Sara Gonçalves Vilas Bôas dos Santos	Engenheira Civil
	Rodrigo Rennó Gonzaga	Engenheiro Mecânico
	Pedro Augusto Costa	Engenheiro Mecânico
	Henrique Gonçalves Pessoa	Auxiliar de Mecânica
	Adriano Marcelo de Campos	Engenheiro Eletricista
	Renan Souza Toledo	Auxiliar de Elétrica
	Leandro Henrique dos Santos	Auxiliar de Elétrica
	Gustavo Alvarenga Migon	Auxiliar de Elétrica
	Caroline Fernanda Alves	Auxiliar de Elétrica
	Nivaldo Filho de Oliveira Ker	Auxiliar de Elétrica
	Michael Moises da Silva Roque	Auxiliar de Elétrica
	Júlio César Costa	Auxiliar de Hidrossanitário
	Suele Maria de Sousa	Auxiliar de Hidrossanitário
	Júlia Goulart Vilas Boas	Auxiliar de Arquitetônico
	Camylla Giovana dos Santos	Auxiliar de Arquitetônico
	Otávio Augusto Vilas Boas	Auxiliar de Arquitetônico
	Michele Maria Pedroso Lemos	Auxiliar de Arquitetônico
	Alex Tadashi Takamiya	Auxiliar de Arquitetônico
	Alana Paula Silva de Lima	Auxiliar de Estrutural
Davi Veloso Alves	Auxiliar de Estrutural	

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	1
2. OBJETIVO.....	2
3. INFRAESTRUTURA.....	3
3.1. Canteiros de Obras	3
3.2. Serviços Preliminares	3
4. LIMPEZAS E DEMOLIÇÕES	4
5. ESTRUTURAL	9
5.1. Estruturas de Concreto Armado.....	9
5.2. Referências Externas.....	9
5.3. Referências Complementares.....	9
5.4. Fundações	9
5.5. Estacas	11
5.6. Fôrma, Desforma e Escoramento	11
5.7. Armadura	11
5.8. Concreto Estrutural	12
5.9. Transporte.....	12
5.10. Lançamento e Adensamento	13
5.11. Cura	13
5.12. Plano de Concretagem	14
5.13. Controle Tecnológico e de Qualidade	14
6. SISTEMA VERTICAL	15
6.1. Alvenaria de Vedação.....	15
6.1.1. Sequência de Execução	15
6.1.2. Conexões e Interfaces.....	16
6.1.3. Normas Técnicas Relacionadas	16
6.2. Alvenaria de Placas de Gesso Acartonado (Drywall).....	16
6.2.1. Sequência de Execução	17
6.2.2. Normas Técnicas Relacionadas	18
6.3. Divisórias em Granito.....	18

6.3.1.	Sequência de Execução	18
6.4.	Segurança.....	18
6.4.1.	Caracterização e Dimensões do Material	19
7.	ESQUADRIAS.....	20
7.1.	Portas de Madeira.....	20
7.1.1.	Caracterização e Dimensões do Material	20
7.1.2.	Sequência de Execução	21
7.1.3.	Normas Técnicas Relacionadas	21
7.2.	Portas em Alumínio.....	21
7.2.1.	Caracterização e Dimensões do Material	21
7.2.2.	Sequência de Execução	22
7.3.	Janelas de Alumínio.....	22
7.3.1.	Caracterização e Dimensões do Material	22
7.3.2.	Sequência de Execução	22
7.4.	Vergas e Contravergas em Concreto.....	23
7.4.1.	Caracterização e Dimensões do Material	23
7.4.2.	Sequência de Execução	23
7.5.	Acabamentos	23
7.5.1.	Emassamento com Massa a Óleo	23
7.5.1.1.	Caracterização e Dimensões do Material	23
7.5.1.2.	Sequência de Execução	24
7.5.2.	Pintura Esmalte	24
7.5.2.1.	Caracterização e Dimensões do Material	24
7.5.2.2.	Sequência de Execução	24
7.5.3.	Peitoril em Granito.....	24
7.5.3.1.	Caracterização e Dimensões do Material	24
7.5.3.2.	Sequência de Execução	24
7.6.	Acessórios	25
7.7.	Resumo de Acabamentos de Esquadrias.....	26

8. COBERTURA metálica.....	27
8.1. Sistema Estrutural.....	28
8.2. Norma Técnicas Relacionadas	28
8.3. Condições de Cálculo	28
8.4. Ações e Combinações	29
8.5. Materiais e Montagem	29
8.5.1. Estrutura Metálica.....	29
8.5.2. Telhas Metálicas.....	31
8.5.3. Cumeeira Metálica.....	31
8.5.4. Pintura	32
8.5.5. Manutenção	32
9. REVESTIMENTO INTERNOS E EXTERNOS.....	33
9.1. Lixamento de Parede.....	33
9.2. Chapisco	33
9.3. Emboço.....	34
9.4. Impermeabilização.....	34
9.4.1. Caracterização e Dimensões do Material	35
9.4.2. Sequência de Execução	35
9.5. Revestimento Cerâmico.....	36
9.5.1. Caracterização e Dimensões do Material	36
9.5.2. Sequência de Execução	36
9.6. Emassamento Massa Corrida (PVA)	37
9.6.1. Caracterização e Dimensões do Material	37
9.6.2. Sequência de Execução	37
9.7. Gesso Desempenado	37
9.7.1. Caracterização e Dimensões do Material	37
9.7.2. Sequência de Execução	37
9.8. Resumo de Acabamentos Cerâmicos.....	38
10. SISTEMA DE PISOS	39
10.1. Lastro de Brita.....	39
10.1.1. Sequência de Execução.....	39

10.2.	Piso de Concreto	39
10.2.1.	Sequência de Execução.....	39
10.3.	Contrapiso Áreas Secas	40
10.3.1.	Sequência de Execução.....	40
10.4.	Contrapiso Áreas Molhadas.....	40
10.4.1.	Sequência de Execução.....	40
10.5.	Piso em Porcelanato.....	41
10.5.1.	Sequência de Execução.....	41
10.5.2.	Conexões e Interfaces com os Demais Elementos Construtivos	41
10.6.	Soleira em Granito	41
10.6.1.	Sequência de Execução.....	42
10.7.	Piso Cimentado.....	42
10.7.1.	Sequência de Execução.....	42
10.8.	Pintura Acrílica.....	42
10.8.1.	Sequência de Execução.....	43
10.9.	Resumo de Pisos.....	43
11.	Pinturas.....	45
11.1.	Fundo Selador	45
11.1.1.	Sequência de Execução.....	45
11.2.	Pintura Látex Acrílica	45
11.2.1.	Sequência de Execução.....	46
11.3.	Resumo de Pinturas	46
11.4.	Normas Técnicas Relacionadas	46
12.	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS.....	47
12.1.	Disposições Gerais	47
12.2.	Objetivo.....	47
12.3.	Normas Relacionadas ao Projeto	47
12.4.	Critérios de Dimensionamento.....	47
12.5.	Sistema de Abastecimento	48
12.6.	Altura dos Pontos Hidráulicos	48
12.7.	Especificações de Materiais Hidráulicos.....	49

13.	INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO	50
13.1.	Objetivo.....	50
13.2.	Normas Relacionadas.....	50
13.3.	Coleta e Transporte	50
13.4.	Ventilação	51
13.5.	Caixas de Inspeção	51
13.6.	Especificações de Materiais Sanitários.....	51
14.	LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS.....	53
15.	METODOLOGIA DE EXECUÇÃO	54
15.1.	Materiais e Equipamentos.....	54
15.2.	Processo Executivo	54
15.3.	Tubulações Embutidas	55
15.4.	Tubulações Enterradas.....	55
15.5.	Meios de Ligação.....	56
15.5.1.	Tubulações de PVC Soldadas.....	56
16.	INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS	58
16.1.	Objetivos	58
16.2.	Normas relacionadas ao Projeto.....	58
16.3.	Coleta e Transporte	58
16.4.	Calhas.....	58
16.5.	Condutores verticais	59
16.6.	Especificação dos Materiais.....	59
17.	METODOLOGIA DE EXECUÇÃO	60
17.1.	Materiais e Equipamentos.....	60
17.2.	Processo Executivo	60
17.3.	Tubulações Enterradas.....	61
17.4.	Meios de Ligação.....	62
17.4.1.	Tubulações de PVC Soldadas.....	62
17.5.	Meios de Ligação.....	62
18.	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	63
18.1.	Normas Técnicas Relacionas ao Projeto	63
18.2.	Instalações Elétricas	65

18.2.1.	Generalidades	66
18.2.2.	Quadro de Distribuição e Disjuntores	66
18.2.3.	Temperatura	67
18.2.4.	Eletrodutos	67
18.2.5.	Fios e Cabos	68
18.2.6.	Tomadas	69
18.2.7.	Critérios Gerais	69
19.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
Anexos	72
Anexo I – Relatório de sondagem	72

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 – Localização da E.M. Dom Otávio	1
Figura 4-1 – Portas a serem removidas.....	4
Figura 4-2 – Janelas a serem removidas.....	4
Figura 4-3 – Revestimentos a serem demolidos	5
Figura 4-4 – Pisos a serem demolidos	5
Figura 4-5 – Bancadas a serem removidas	6
Figura 4-6 – Louças a serem removidas	6
Figura 4-7 – Piso a ser demolido.....	7
Figura 4-8 – Telhas e trama de madeira a serem removidas	7
Figura 4-9 – Árvore a ser podada.....	8
Figura 5-1 – Furo de sondagem SP-001	10
Figura 8-1 – Cobertura a ser reformada	27
Figura 8-2 – Passarela do Bloco Infantil que será feita a nova cobertura	27
Figura 18-1 – Croqui de localização do Projeto	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 7-1 – Resumo de Esquadrias	26
Tabela 9-1 – Resumo de Revestimentos Cerâmicos	38
Tabela 10-1 – Resumo de Pisos	43
Tabela 11-1 – Resumo de Pinturas	46
Tabela 12-1 – Altura dos Pontos Hidráulicos.....	48
Tabela 18-1 – Temperatura.....	67
Tabela 18-2 – Cores Fios	69

1. APRESENTAÇÃO

A Escola Municipal Dom Otávio, é uma escola que atende crianças do Ensino Infantil até o Ensino Fundamental completo em tempo integral e meio período. Ela se encontra na Rua Neuza Silva da Motta,145, no bairro São Joaquim, município de Pouso Alegre.



Figura 1-1 – Localização da E.M. Dom Otávio

Fonte: Google Earth

2. OBJETIVO

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.

3. INFRAESTRUTURA

3.1. Canteiros de Obras

Haverá no canteiro as seguintes instalações e dispositivos:

- Container Tipo 3, para depósito/ ferramentaria de obra, com isolamento térmico;
- Ligação provisória para container Tipo 3;
- Banheiro Químico 110 x 120 x 230 cm;
- Ligação de água provisória para canteiro, padrão concessionária;
- Ligação provisória com entrada de energia aérea, padrão Cemig;
- Fita zebra amarela para sinalização isolamento de área.

3.2. Serviços Preliminares

Será instalado para indicação da obra:

- Placa de obra em chapa galvanizada, de dimensões 4,00 x 3,00 m;
- Locação convencional de Obra (Gabarito);

4. LIMPEZAS E DEMOLIÇÕES

Para o início da reforma, será feito primeiramente todas as demolições e remoções da edificação, encaminhando em seguida o entulho para a destinação correta.

Serão removidas as portas e janelas de forma manual sem aproveitamento dos Sanitários Feminino, Masculino e de Funcionários.



Figura 4-1 – Portas a serem removidas

Fonte: DAC Engenharia



Figura 4-2 – Janelas a serem removidas

Fonte: DAC Engenharia

Alguns trechos de alvenaria dos Sanitários Feminino e Masculino serão demolidos de forma manual, sem reaproveitamento, conforme indicado em projeto.

Deverá ser feita a demolição manual dos revestimentos cerâmicos dos Sanitários Feminino, Masculino e de Funcionários.



Figura 4-3 – Revestimentos a serem demolidos

Fonte: DAC Engenharia

Será feita a demolição manual do piso e a remoção das soleiras dos Sanitários Feminino, Masculino e de Funcionários.



Figura 4-4 – Pisos a serem demolidos

Fonte: DAC Engenharia

O apicoamento do reboco das paredes dos Sanitários Feminino, Masculino e de Funcionários, deverá ser realizado para que o novo revestimento cerâmico possa ser aplicado.

As bancadas existentes nos Sanitários Femininos e Masculino serão removidas sem reaproveitamento.



Figura 4-5 – Bancadas a serem removidas

Fonte: DAC Engenharia

As louças dos Sanitários Feminino, Masculino e de Funcionários serão removidas sem reaproveitamento.



Figura 4-6 – Louças a serem removidas

Fonte: DAC Engenharia

Os espelhos do Sanitário Feminino serão removidos, assim como, as barras de apoio dos Sanitários Feminino e Masculino.

O piso de concreto da Sala de Aula deverá ser demolido.



Figura 4-7 – Piso a ser demolido

Fonte: DAC Engenharia

As telhas da Passarela Fundamental serão removidas considerando uma porcentagem de troca de 70%. Desta forma a trama de madeira também será removida.



Figura 4-8 – Telhas e trama de madeira a serem removidas

Fonte: DAC Engenharia

Será realizada a poda da árvore da Passarela Infantil.



Figura 4-9 – Árvore a ser podada

Fonte: DAC Engenharia

Após toda demolição e remoção a carga deverá ser destinada ao bota-fora do município.

5. ESTRUTURAL

5.1. Estruturas de Concreto Armado

Esta documentação possui como objetivo fixar as condições mínimas exigíveis para a execução de estruturas de concreto armado. O construtor deverá respeitar todas as normas citadas no presente projeto.

5.2. Referências Externas

- ABNT NBR-6118 - Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- ABNT NBR-7480 - Aço Destinado a Armaduras para Estruturas de Concreto - Especificação;
- ABNT NBR-7481 - Tela de Aço Soldada – Armadura para Concreto;
- ABNT NBR-14931 - Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento.

5.3. Referências Complementares

Para efeitos deste Padrão Normativo, devem ser aplicados os procedimentos e requisitos recomendados pela ABNT (NBR 9062 e NBR 14931), bem como todas as normas por estas referenciadas, estando para tal obedecidos os padrões estabelecidos pela projetista (DAC ENGENHARIA).

A execução das estruturas de concreto projetadas conforme requisitos das normas ABNT (em particular das Normas NBR 6118 e NBR-9062) e de todos os normativos de Engenharia Civil da DAC ENGENHARIA e que contenham elementos de concreto armado. Os resíduos resultantes de toda e qualquer atividade do processo executivo, como lama de concretagem e sobras de ferragens, devem ser destinados e descartados em locais apropriados e previamente definidos pelo setor de meio ambiente responsável.

5.4. Fundações

A estrutura de fundação para suportar as cargas provenientes dos esforços gerados pela estrutura foi definida pelo sistema bloco sobre estacas, visto que, de acordo com o laudo de sondagem, apresentado no presente documento, não há resistência superficial.

5.5. Estacas

Devido a presença de lençol freático e localização, as estacas serão do tipo hélice contínua, com diâmetro de acordo com o projeto e resistência mínima especificada, deverá ser garantido pela empresa fornecedora a resistência e eventual teste de carga. As armaduras das estacas deverão ter os respectivos arranques dentro dos blocos e vigas. Antes da colocação das gaiolas de armação e lançamento do concreto, as estacas já finalizadas deverão receber golpes para assentamento.

5.6. Fôrma, Desforma e Escoramento

Devem ser obedecidas as prescrições da Norma NBR 14931. As fôrmas devem ser fabricadas com materiais em perfeitas condições, e reaproveitamentos devem ser previstos.

As formas devem ter seus alinhamentos, prumo e níveis verificados por topografia, antes do lançamento do concreto.

O posicionamento e nivelamento dos chumbadores ou outras peças metálicas de fixação a serem embutidas no concreto devem ser verificadas por topografia, antes do lançamento, e 24 horas após a concretagem.

Quando o escoramento descarregar diretamente no solo e não houver elementos que definam a capacidade de suporte, deverão ser feitas sondagens de reconhecimento ou outros ensaios que definam a taxa de carga admissível do terreno em toda a área do escoramento.

5.7. Armadura

Devem ser observadas as prescrições constantes na Norma NBR-14931. O aço a ser utilizado deve obedecer ao prescrito nas Normas NBR-7480 e NBR-7481.

O posicionamento da armadura deve ser garantido por meio de ferragens adicionais e outros dispositivos adicionais de sustentação.

O cobrimento da armadura deve ser garantido pela utilização de pastilhas de argamassa de cimento e areia traço 1:3 em volume, em consonância com o estabelecido na Norma NBR-6118.

5.8. Concreto Estrutural

O concreto é do tipo usinado, com resistência a compressão de 30 MPa, brita 1 e slump de 10+/-1 cm. Caso seja necessário preparo do concreto em obra. O preparo deve obedecer às prescrições da Norma NBR-14931. No preparo do concreto por meio de betoneira com caçamba carregadora, deve ser observada a seguinte ordem de colocação dos materiais:

- Água;
- Agregado graúdo;
- Cimento;
- Agregado Miúdo.

5.9. Transporte

Devem ser seguidas as prescrições da Norma NBR-14931.

O transporte horizontal do concreto deve ser feito com carrinhos de mão, carros de duas rodas, pequenos veículos motorizados com capacidade de até 1 m³, caminhões agitadores e vagonetes sobre trilhos, não sendo permitido o transporte de concreto em caminhões basculantes.

As rodas dos carrinhos de mão, carros de duas rodas e dos pequenos veículos, devem ser de material macio (borracha), a fim de se evitar a segregação dos materiais.

A distância máxima de transporte horizontal de concreto não deve ultrapassar:

a) a distância de 50 m, no caso de carrinhos de mão ou qualquer outro transporte não motorizado;

b) a distância de 200 m, no caso de pequenos veículos motorizados com capacidade de até 1 m³.

O transporte inclinado do concreto deve ser feito por correias transportadoras ou calhas-chicanas. Conforme prescrição da Norma NBR 14931.

O transporte vertical de concreto deve ser feito por guindaste equipado com caçamba de descarga pelo fundo ou por elevador.

O transporte do concreto por bomba deve ser feito cuidadosamente. Os tubos devem ser limpos antes e depois de cada concretagem, os tubos devem ser lubrificados com argamassa anteriormente a utilização. O concreto deve apresentar boa consistência de trabalhabilidade.

O transporte do concreto por caminhão betoneira deve ser feito de forma que o volume da betonada não deve ultrapassar a 60% do volume da cuba quando o caminhão funcionar como betoneira, podendo chegar a 80% quando o caminhão funcionar apenas como agitador.

Qualquer que seja o equipamento utilizado para o transporte do concreto, deverá estar em perfeitas condições sob o aspecto da segurança, bem como do cumprimento do objetivo ao qual se destina.

5.10. Lançamento e Adensamento

Devem ser observadas as prescrições constantes na Norma NBR-14931.

O vibrador deve ser aplicado verticalmente, distantes de 1,5 vezes o seu raio de ação;

A agulha do vibrador não deve ser deslocada horizontalmente na massa do concreto e deve ser introduzida e retirada lentamente, de maneira que o orifício formado se feche naturalmente;

A agulha do vibrador deve penetrar totalmente na massa de concreto e mais 2 a 5 cm na camada anterior caso esteja endurecida;

O tempo para permanência do vibrador em um mesmo ponto deve ser de no máximo 30 segundos.

O concreto deve ser espalhado preferencialmente com o uso de enxadão não sendo permitido o uso do vibrador para essa operação.

O conjunto do vibrador utilizado deve ser adequado para o tipo de serviço, possuir quantidade bem dimensionada e ainda possuir um conjunto reserva.

5.11. Cura

Devem ser observadas as prescrições constantes na Norma NBR-14931. A cura do concreto deverá obedecer aos seguintes requisitos:

- Com água-aspersão, irrigação, submersão ou recobrimento com areia ou sacos de anagem - mantidos úmidos durante pelo menos 7 dias, no caso de cimento Portland comum; 10 dias no caso de cimento de altos fornos e 20 dias para os pozolânicos;
- Com membrana de cura - a superfície deve ser pulverizada com uma emulsão apropriada, aplicada de acordo com as recomendações do Fabricante, não sendo

permitido

o trânsito de pessoas ou equipamentos, durante as aplicações e o tempo de cura;

- A vapor - deve ser feita após o início de pega e sempre com um mínimo de 2 horas após a concretagem, devendo-se controlar os tempos de acréscimo, estabilização e decréscimo de temperatura, considerando-se o mínimo de 10 horas para o ciclo de cura.

5.12.Plano de Concretagem

Devem ser observadas as prescrições constantes na Norma NBR-14931. Deve ser executado um plano de concretagem anteriormente ao início do serviço, no qual deve constar, também, detalhes das juntas de concretagem e suas localizações. Esse plano deverá ser submetido à apreciação do DAC ENGENHARIA.

5.13.Controle Tecnológico e de Qualidade

A especificação e o controle da resistência do concreto devem obedecer ao disposto na NBR 14931 e suas Normas referenciadas NBR 7212 e NBR 12655. A concretagem das fundações em solos agressivos deverá ser objeto de estudos especiais realizados por tecnologia do concreto.

A contratada deverá apresentar um plano da qualidade para execução da estrutura de concreto, contendo todos os procedimentos executivos e de controle de qualidade. Esse plano da qualidade deverá ser submetido à DAC ENGENHARIA, para avaliação e aprovação. A documentação da execução da estrutura de concreto deve obedecer aos requisitos da Norma NBR 14931 e, também, aos procedimentos especificados e determinados pela DAC ENGENHARIA.

6. SISTEMA VERTICAL

6.1. Alvenaria de Vedação

- **Blocos cerâmicos laminado 11x5,5x23,5 cm**, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;

Largura: 11 cm, Altura: 5,5 cm; Profundidade: 23,5 cm;

Aplicação: Térreo, Superior e Circulação.

- **Blocos cerâmicos 09x19x29 cm**, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas, cor uniforme;

Largura: 11 cm, Altura: 5,5 cm; Profundidade: 23,5 cm;

Aplicação: Térreo e Superior.

6.1.1. Sequência de Execução

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

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

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

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

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

6.1.2. Conexões e Interfaces

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.

6.1.3. Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 8545, Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos – Procedimento;
- ABNT NBR 15270-1, Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria – Parte 1: Requisitos;
- ABNT NBR 15270-2, Componentes cerâmicos - Blocos e tijolos para alvenaria – Parte 2: Métodos de ensaios;

6.2. Alvenaria de Placas de Gesso Acartonado (Drywall)

- Perfil guia, formato U, em aço zincado;
- Perfil guia, formato C, em aço zincado;
- Fita de papel microperfurado para tratamento de juntas;
- Fita de papel reforçada com lâmina de metal para reforço de cantos;
- Pino de aço com arruela cônica, diâmetro arruela = *23* mm e comprimento haste = *27 (ação indireta);
- Placa/ Chapa de gesso acartonado: - ST (Standard) - RU (Resistente à umidade);
- Fita de papel micro perfurado, 50 x 150 mm, para tratamento de juntas de chapa;
- Massa de rejunte em pó para Drywall, a base de gesso, secagem rápida, para tratamento de juntas de chapa de gesso (com adição de água);
- Parafuso TA e LB.

Aplicação: Sanitário Masculino, Sanitário Superior e Sala de Aula.

6.2.1. Sequência de Execução

Utiliza-se trena, prumo manual ou a laser para a correta localização das guias e dos pontos de referência, que devem ser devidamente pré-definidos no projeto. Com auxílio de um cordão ou fio traçante, marcar as posições das guias inferiores, superiores e das paredes e o posicionamento os montantes.

Para cortes e ajustes das guias utilizar tesoura para perfis metálicos. Colocar a fita para isolamento tratamento acústico (ou banda acústica) na face da guia que ficará em contato com o piso ou com o teto. Sempre utilizar fita com largura compatível com a largura das guias.

Fixação das guias: recomenda-se que a fixação seja feita no máximo a cada 60 cm. Executar as emendas das guias sempre de topo; nunca as sobrepor. Preferencialmente, o piso deve estar nivelado e acabado. Observar o alinhamento da guia superior (teto) com a inferior (piso).

Fazer a fixação do montante em contato com uma outra estrutura de parede existente por meio de parafuso (metal-metal). Fazer a fixação dos montantes com as guias por meio de um alicate puncionador. O comprimento do montante deve ter a altura do pé direito com 10 mm a menos. Verificar o pé direito ou a altura da parede (estrutura metálica) que necessita revestimento em gesso acartonado. Fixar as chapas de gesso acartonado na estrutura por meio de parafusos, especialmente desenvolvidos para esse fim. Os parafusos devem estar distanciados a 250 mm entre si e a 10 mm da borda da chapa.

Caso seja necessário o corte de placas marcar o local em que se deseja fazer o recorte, com o auxílio de um lápis e uma régua. Após isso, passar o estilete pressionando sobre um dos lados da chapa; dobrar no sentido contrário do corte do estilete e por fim passar novamente o estilete no tecido da parte contrária da chapa. Fixar a primeira camada de chapas de gesso acartonado na estrutura por meio de parafusos com 25 mm de comprimento, especialmente desenvolvidos para esse fim. Os parafusos devem estar distanciados a 250 mm entre si e a 10 mm da borda da chapa.

Após finalizar a colocação das placas de gesso acartonado, aplicar uma primeira camada de massa para tratamento de juntas entre as chapas. Colocar a fita de papel micro perfurado sobre o eixo da junta. Com o auxílio de uma espátula

6.2.2. Normas Técnicas Relacionadas

- ABNT NBR 15758, Sistemas Construtivos em Chapas de Gesso para Drywall – Projeto e Procedimentos Executivos para Montagem;
- ABNT NBR 14715, Chapas de Gesso para Drywall.

6.3. Divisórias em Granito

Placas de granito, cinza andorinha de ferragens em latão cromado e espessura de 3 cm. O comprimento das placas é especificado e apresentado no projeto, e as alturas serão de 1,80m.

Aplicação: Sanitário Feminino, Sanitário Masculino e Sanitários Superior Feminino e Masculino.

6.3.1. Sequência de Execução

A instalação deve ser feita após a aplicação dos revestimentos internos do ambiente, como o piso, a parede, que envolve um processo de alinhamento e perfuração para a fixação da estrutura e das chapas, dispondo de profissionais qualificados que garantem o melhor custo-benefício.

6.4. Segurança

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, como barras de apoio, guarda-corpo e corrimãos.

6.4.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Corrimão simples de tubo de aço galvanizado pintado com uma demão de fundo anticorrosivo e duas demãos de tinta premium esmalte (Circulação).

7. ESQUADRIAS

As esquadrias são utilizadas como elemento de fechamento de vãos, principalmente através das janelas e portas. Estes componentes da edificação asseguram a proteção quando há penetração da luz natural e da água. Com a sua evolução, as esquadrias deixaram apenas de proteger e adquiriram também o lugar de decoração de fachadas.

As esquadrias devem atender as especificações e detalhes estabelecidos pelo projeto arquitetônico.

7.1. Portas de Madeira

7.1.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Madeira

Deverá ser utilizada madeira de lei, sem nós ou fendas, não ardida, isenta de carunchos ou brocas. A madeira deve estar bem seca. As folhas de porta deverão ser executadas em madeira compensada de 35 mm, com enchimento sarrafeado, semi-ôca, revestidas com compensado de 3 mm em ambas as faces. Os marcos e alisares (largura 8cm) deverão ser fixados por intermédio de parafusos, sendo no mínimo 8 parafusos por marco.

- Ferragens

As ferragens deverão ser de latão ou em liga de: alumínio, cobre, magnésio e zinco, com partes de aço. O acabamento deverá ser cromado. As dobradiças devem suportar com folga o peso das portas e o regime de trabalho que venham a ser submetidas. Os cilindros das fechaduras deverão ser do tipo monobloco. As portas internas poderão utilizar cilindros comuns. Nas portas indicadas em projeto, onde se atende a NBR 9050, serão colocados puxadores especiais no lado interno.

Aplicação: Sanitários Feminino, Masculino e de Funcionários, Sala de Aula, Sanitários Superior Feminino e Masculino e DML.

7.1.2. Sequência de Execução

Primeiramente, a porta deve estar do tamanho correto. Em seguida, deve ser colocado as dobradiças na lateral da porta. A direção das dobradiças vai depender do lado que se deseja que a porta abra. Elas devem ser colocadas a 15 cm do topo e do pé da porta e devem estar no mesmo lado e viradas para a mesma direção.

Corte a madeira no batente para encaixar as dobradiças. Mais uma vez, deve-se tomar cuidado para não cortar demais, pois as dobradiças devem ficar alinhadas à face externa do batente.

Logo, parafuse novamente as dobradiças à porta. Alinhe as dobradiças com a área cortada no batente. É melhor colocar um parafuso em cada dobradiça por vez.

As portas deverão ser pintadas antes da instalação.

7.1.3. Normas Técnicas Relacionadas

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

7.2. Portas em Alumínio

7.2.1. Caracterização e Dimensões do Material

As portas serão de alumínio na cor natural, fixadas nas paredes, em vãos requadrados e nivelados com contramarco. Para especificação, olhar na tabela de esquadrias no Projeto Arquitetônico.

- Portas de Alumínio, tipo veneziana, de abrir;

Aplicação: Sanitários Feminino e Masculino e Sanitários Superior Feminino e Masculino.

7.2.2. Sequência de Execução

Posicionar o batente no prumo, encostando os pés das ombreiras sobre o nível da base do vão e mantendo a folga existente entre o batente e o vão igualmente espaçada para ambos os lados.

Em seguida, posicionar uma régua de alumínio entre as taliscas da parede do vão e alinhar o batente junto a ela. Verificar o prumo e o nível das ombreiras, utilizando um prumo de face e nível, qualquer diferença deve ser ajustada por meio de cunhas de madeira. Fixar as ombreiras com cunhas de madeira instaladas contra as faces do vão, para travar o conjunto, distanciadas cerca de 10 cm dos pontos de fixação (furação).

Para a fixação dos batentes nos vãos devem ser tomados cuidados de modo a não envergar as ombreiras e as travessas pela colocação de cunhas, que devem ser postas o mais próximo possível dos cantos dos batentes. Para fixação com parafusos deve-se fixar o batente na alvenaria utilizando furadeira, brocas, buchas e parafusos.

7.3. Janelas de Alumínio

7.3.1. Caracterização e Dimensões do Material

As janelas serão de alumínio na cor natural, fixadas nas paredes, em vãos requadrados e nivelados com contramarco. Os vidros deverão ter espessura mínima de 6mm e ser lisos nos casos de painéis maiores. Para especificação, observar a tabela de esquadrias no Projeto Arquitetônico.

- Janela de Alumínio, tipo basculante;
- Vidros lisos com 4mm de espessura.

Aplicação: Sanitários Feminino, Masculino e de Funcionários, Sala de Aula, Sanitários Superior Feminino e Masculino e DML.

7.3.2. Sequência de Execução

A colocação das peças deverá garantir perfeito nivelamento, prumo e fixação, verificando se as alavancas ficam suficientemente afastadas das paredes para a ampla liberdade dos movimentos.

Para o chumbamento do contramarco, toda a superfície do perfil deverá ser preenchida com argamassa de cimento e areia média (traço em volume 1:3).

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.

7.4. Vergas e Contravergas em Concreto

7.4.1. Caracterização e Dimensões do Material

As vergas e contravergas serão de concreto moldado in loco, com largura e comprimento variável de acordo com a esquadria em questão, embutidas na alvenaria.

7.4.2. Sequência de Execução

Sobre os vãos de portas e sobre/sob as janelas deverão ser construídas vergas de concreto armado. As vergas se estenderão, para além dos vãos, 50 cm para cada lado. Quando os vãos forem relativamente próximos e na mesma altura deverá ser executada verga contínua sobre todos eles.

Aplicar desmoldante na área de fôrma que ficará em contato com o concreto. Fixar a fôrma nas laterais da alvenaria já elevada, e executar o escoramento, posicionando os pontaletes que sustentarão a peça. Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e prumo da fôrma. Posicionar a armadura com espaçadores para garantir o cobrimento mínimo. Concretar as vergas e promover a retirada das fôrmas quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas.

7.5. Acabamentos

7.5.1. Emassamento com Massa a Óleo

7.5.1.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Massa Corrida a Base de Óleo;
- Lixa para Superfície em Madeira.

Aplicação: Sanitários Feminino, Masculino e de Funcionários, Sala de Aula, Sanitários Superior Feminino e Masculino e DML.

7.5.1.2. Sequência de Execução

- Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação;
- Aplicar em camadas finas com espátula ou desempenadeira até obter o nivelamento desejado;
- Aguardar a secagem final para efetuar o lixamento final e remoção do pó.

7.5.2. Pintura Esmalte

7.5.2.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Tinta Esmalte Sintético;
- Fundo Nivelador para Madeira;
- Fundo Anticorrosivo para superfície Metálica;
- Lixa para Superfície de Madeira e Metálica;
- Solvente Diluente a base de aguarrás.

Aplicação: Sanitários Feminino, Masculino e de Funcionários, Sala de Aula, Sanitários Superior Feminino e Masculino, DML e Corrimão.

7.5.2.2. Sequência de Execução

Diluiu-se o produto, e com a superfície já preparada (fundo e lixamento), aplicar a tinta com uso de trincha ou rolo;

7.5.3. Peitoril em Granito

7.5.3.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Peitoril em Granito;
- Argamassa Colante;
- Rejunte Cimentício Colorido.

Aplicação: Sanitários Feminino, Masculino e de Funcionários, Sala de Aula, Sanitários Superior Feminino e Masculino e DML.

7.5.3.2. Sequência de Execução

- Cortar com serra circular parte das laterais para abrigar os avanços do peitoril;

- Limpar a superfície onde será assentada a peça, deixando-a livre de irregularidades, poeira ou outros materiais que dificultam a aderência da argamassa;
- Molhar toda a superfície utilizando broxa;
- Aplicar argamassa no substrato e na peça de mármore/granito e passar desempenadeira dentada;
- Assentar, primeiramente as peças das extremidades e conferir nível e prumo; - Esticar a linha guia para assentamento das demais peças;
- Repetir o procedimento de assentamento das peças até completar o peitoril;
- Quando necessário, efetuar corte da peça com serra circular adequada para mármore e granito;
- Conferir alinhamento e nível;
- Fazer o acabamento da parte inferior do peitoril;
- Proteger o peitoril com madeirite ou similar para não ser danificado durante a execução da fachada.

7.6. Acessórios

- Espelho cristal com espessura de 4 mm (Sanitários Feminino, Masculino e de Funcionários e Sanitários Superior Feminino e Masculino);
- Barra de apoio em aço inox polido reta para acessibilidade 40 cm instalada em porta/parede (Sanitários Feminino e Masculino);
- Barra de apoio em aço inox polido reta para acessibilidade 80 cm instalada em parede (Sanitários Feminino e Masculino);

7.7. Resumo de Acabamentos de Esquadrias

Tabela 7-1 – Resumo de Esquadrias

Especificação de Acabamento	Modelo	Ambiente
Pintura Esmalte Sintético		Portas e Janelas
Peitoril Granito		Janelas

Fonte: DAC Engenharia

8. COBERTURA METÁLICA

Como dito anteriormente nas Demolições e Remoções será removido o telhamento e a estrutura de madeira existente, para que possa ser realizada a reforma da cobertura da Passarela. Para isto, uma nova estrutura metálica será feita, e para a sustentação desta nova estrutura será feito dois novos pilares e o telhamento será cerâmico reaproveitando 30% das telhas já existentes.



Figura 8-1 – Cobertura a ser reformada

Fonte: DAC Engenharia

Uma nova cobertura será feita na Passarela do Bloco Infantil, em estrutura metálica e telhamento cerâmico. Os dois pilares onde fica o portão serão mantidos, enquanto que os pilares no pé da escada serão removidos.



Figura 8-2 – Passarela do Bloco Infantil que será feita a nova cobertura

Fonte: DAC Engenharia

Portanto, é contemplado no projeto de estrutura metálica a cobertura da ampliação e duas passarelas. A cobertura é encoberta por telhas metálicas, enquanto as passarelas são encobertas por telhas cerâmicas. Os desenhos referentes às coberturas estão apresentados nas pranchas DAC-PMPA-DOM-PE-MET-R00.

8.1. Sistema Estrutural

Em relação ao sistema estrutural das coberturas, tem-se a seguinte composição:

- As treliças da cobertura da edificação são chumbadas na laje; nas coberturas das passarelas as treliças são chumbadas em pilares de concreto;
- As terças metálicas formam o sistema longitudinal, são fixadas nas treliças e são responsáveis por transferir as cargas da cobertura para as treliças;
- As telhas metálicas são fixadas nas terças da cobertura;
- As telhas cerâmicas são apoiadas na trama da cobertura.

8.2. Norma Técnicas Relacionadas

Para o cumprimento do projeto conforme as normatizações técnicas brasileiras, foram utilizadas as normas:

- NBR 8800/2008 – Projeto e execução de estruturas de aço em edifícios;
- NBR 6120/1980 – Cargas para cálculo de estruturas em edificações;
- NBR 6123/1988 – Forças devido ao vento em edificações;
- NBR 14762/2008 – Dimensionamento de perfis formados a frio.

8.3. Condições de Cálculo

Sobre as condições de cálculo, de acordo com o item 4.7.1 da NBR 8800 deve ser considerada a influência de todas as ações que possam produzir efeitos significativos para a estrutura, levando-se em consideração os estados limites últimos e de serviço, sendo as ações classificadas de acordo com a NBR 8681 como permanentes, variáveis e/ou excepcionais.

As ações permanentes são as que ocorrem com valores constantes durante toda a vida útil da estrutura. No presente projeto serão utilizadas as ações permanentes diretas, as

quais correspondem ao peso próprio da cobertura e todos os elementos construtivos fixos à estrutura.

As ações variáveis são aquelas que apresentam variações ao longo da vida útil da edificação, onde podem ser consideradas as cargas provenientes de sobrecarga de utilização e de vento.

8.4. Ações e Combinações

As ações permanentes aplicadas às coberturas do projeto são o peso próprio das estruturas e o peso próprio dos componentes montados *in loco* como terças, telhas, calhas e rufos. Quanto às ações variáveis, são consideradas as cargas oriundas da ação do vento e de sobrecarga de uso e ocupação conforme NBR 8800:2008.

A mesma norma prescreve combinações para estas ações a fim de considerar o efeito simultâneo dessas ações. As combinações são combinadas em dois estados, o Estado Limite Último (ELU) e o Estado Limite de Serviço (ELS). Para cada combinação nesses estados são previstos coeficientes de majoração e redução.

8.5. Materiais e Montagem

8.5.1. Estrutura Metálica

Os elementos estruturais (montantes, banzos, diagonais, terças) são em Aço ASTM-A36. Quando é ligação soldada, ela deve ser E60XX.

Os elementos empregados no projeto devem ser novos e de primeira qualidade, com a exigência de certificado de qualidade e procedência. Na falta desses certificados a contratante pode exigir ensaios por firmas ou instituições especializadas, empregando as normas ASTM e ABTN e sem ônus algum para a contratante. Dessa forma serão obtidas as reais características mecânicas do material empregado.

Caso seja necessária a substituição de algum perfil, seja por indisponibilidade do material no mercado ou por aproveitamento de material em estoque, deve ser submetida à aprovação do responsável pela fiscalização da obra a fim de que sejam verificadas as consequências da substituição quanto à resistência e à estabilidade da estrutura.

As devidas precauções devem ser tomadas no manejo e armazenamento dos perfis com o objetivo de evitar danos (amassamento, distorções e deformações) e,

consequentemente, seja prejudicada a eficiência da estrutura. Estando danificado, a peça avulsa ou conjunto deverá ser consertado ou substituído sob fiscalização pela obra antes de ser utilizado.

Se for preciso fazer algum reparo nos componentes a serem empregadas, deverá passar pela aprovação do responsável pela fiscalização da obra.

Tanto a carga na oficina quanto a descarga no campo são de responsabilidade da contratada. O armazenamento deverá ser feito em local isento de umidade e sujeira, adequado à guarda de materiais metálicos.

Referente aos equipamentos necessários para a montagem da estrutura metálica, a responsabilidade do emprego, da segurança, da manutenção e da capacidade dos equipamentos é da contratada.

É importante que, sendo possível, as montagens sejam executadas utilizando-se de equipamentos móveis. Havendo necessidade de mastros ancorados, deve ser passado por aprovação do responsável pela fiscalização.

A respeito dos transeuntes e veículos usados, a contratada responde pelos danos que venham a ocorrer. Os andaimes devem ser protegidos contra acidentes, fornecendo o máximo de segurança aos operadores. Fica estabelecido que a qualquer momento a fiscalização pode exigir segurança adicional.

Antes de se proceder as treliças e terças, todas as medidas devem ser conferidas *in loco* para garantir compatibilidade geométrica, inclusive as folgas, de modo que o ônus em caso de não compatibilidade será arcado pela contratada.

A contratada deverá garantir a estabilidade da estrutura durante as diferentes fases da montagem através de escoramentos e travamentos temporários. Em caso de deformações permanentes e outros problemas estruturais que possam acontecer no período de montagem por falta de maiores precauções, serão de responsabilidade da contratada, que terá que arcar com os custos dos reparos que forem necessários.

Não será permitido forçar peças, partes e montagens que estão em dimensão inadequada para se adaptarem às respectivas conexões com a estrutura e outras peças, exceto peças pré-tracionadas de contraventamentos. Não será permitido também a montagem de peças que apresentarem fissuras, inclusão de escórias, bolhas e outros defeitos como deformações e empenamentos.

A contratada fica encarregada de prever os métodos de montagem e distribuição de materiais, bem como as dificuldades e obstáculos que serão encontrados na obra, incluso aquelas que serão oriundas dos serviços de terceiros e do funcionamento das instalações

da contratante. Dessa forma, não são aceitos quaisquer custos adicionais para a contratante oriundas dessas situações.

Durante a montagem, tanto em oficina como *in loco*, deve-se prover contraventamentos e fixações provisórias em quantidade suficiente para que a estrutura seja mantida em segurança e resista aos esforços derivados do peso próprio da estrutura, esforços devidos aos ventos, esforços de montagem e esforços decorrentes da operação de equipamentos de montagem.

8.5.2. Telhas Metálicas

No projeto há telhas metálicas do tipo simples trapezoidal, acabamento galvalume, folha simples de espessura 0,50mm, altura de 40mm. As telhas metálicas a serem empregadas devem estar de acordo com os requisitos exigidos na NBR 14514/2008 – Telhas de Aço revestido de seção trapezoidal – requisitos.

A fixação das telhas deve ser feita do beiral até a cumeeira, sendo fixada simultaneamente em águas opostas. Além disso, devem ser colocadas por fiadas e obedecer à inclinação estabelecida em projeto e respeitar a inclinação mínima exigida pelo tipo de telha.

Necessita-se da colocação de rufos metálicos nos encontros dos planos das telhas com os planos verticais, empenas e paredes, a fim de se evitar infiltrações de águas. No encontro entre os planos das telhas e os planos horizontais, devem ser colocadas calhas metálicas, conforme especificados no projeto pluvial, com fixação ao longo das extremidades das telhas.

O manejo e armazenamento das telhas deve ser tal que garanta a sua integridade e não as deformem a ponto de se tornarem inutilizáveis.

8.5.3. Cumeeira Metálica

A cumeeira é o elemento localizado no cume do telhado, responsável pelo fechamento e recobrimento das telhas nos pontos de encontro entre duas águas. As cumeeiras metálicas são de modelo trapezoidal, espessura de 0,50mm, simples.

8.5.4. Pintura

Toda a superfície metálica a ser pintada deverá estar completamente limpa, isenta de gorduras, umidade, ferrugem, incrustações, produtos químicos diversos, pingos de solda, carepa de laminação, furos, etc.

A preparação da superfície constará basicamente de jateamento abrasivo, de acordo com as Normas Técnicas e obedecendo as seguintes notas gerais:

- Depois da preparação adequada da superfície deverá ser aplicado 2 demãos de fundo anticorrosivo a base de cromato de zinco e posteriormente 2 demãos de pintura esmalte;
- O mínimo de demãos é duas, porém, aplica-se quantas demãos forem necessárias para um acabamento perfeito;
- Quanto à qualidade, a tinta é de primeira linha;
- Deverão ser respeitados os intervalos entre as demãos conforme a especificação dos fabricantes.

Todas as terças, estrutura metálica que sustentam as terças e as telhas metálicas deverão receber pintura, sendo o padrão de cores definido pela Secretaria de Educação.

8.5.5. Manutenção

Para uma durabilidade maior do projeto, deverão ser previstas manutenções periódicas. As coberturas deverão ser limpas a cada 3 meses a fim de que não acumule sujeira e não cause infiltrações, sendo necessário aumentar a frequência para a cada 2 meses nos períodos chuvosos e de muita ventania.

9. REVESTIMENTO INTERNOS E EXTERNOS

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

9.1. Lixamento de Parede

Uma superfície que já foi pintada algumas vezes e que ainda tem resto de tinta precisa ser preparada antes de receber uma nova pintura. Da mesma forma, uma superfície nova que ainda não foi pintada também precisa de tratamento.

O objetivo da preparação é limpar a superfície, retirar restos de outros acabamentos e deixar a parede pronta para receber a tinta.

Primeiramente, deve-se limpar a superfície usando uma vassoura, pano, detergente, ou outro material de limpeza de sua preferência.

Deve-se verificar se há infiltrações. Se houver, deve-se resolver esse problema antes de prosseguir o serviço

Se já possui uma pintura e há muitas irregularidades ou ela está descascando, deve-se retirar o excesso de material com uma espátula ou uma lixa mais robusta, como a lixa ferro.

Por fim, com uma lixa faça movimentos circulares e remova o excesso de acabamento ou da pintura antiga.

Aplicação: Fundos - Sanitários Feminino e Masculino, Frente - Sanitários Feminino, Masculino e de Funcionários.

9.2. Chapisco

Na aplicação de chapiscos, inicialmente, deve-se molhar razoavelmente toda a superfície da alvenaria. Isso é necessário para que não ocorra absorção, por parte dos blocos, da água necessária à cura do chapisco.

Logo em seguida, deve-se preparar uma argamassa no traço de 1:3 de cimento e areia média ou grossa sem peneirar. Então, deve-se chapar a argamassa do chapisco com

energia (de baixo para cima) cobrindo todo o substrato, quando ainda úmido, com fina camada desta argamassa de aproximadamente 5 mm (praticamente o tamanho do agregado).

A intenção é obter uma superfície o mais irregular possível e com ancoragens mecânicas suficientes para perfeita aderência da camada seguinte. Por fim, deve-se aguardar o endurecimento e resistência mecânica do chapisco.

Aplicação: Sala de Aula, Sanitários Superior Feminino e Masculino, DML, Pilares e Vigas.

9.3. Emboço

Primeiramente, deve-se garantir que houve a pega completa do chapisco. Então, o revestimento é iniciado de cima para baixo, ou seja, do telhado para as fundações. Além disso, a superfície deve estar previamente molhada.

Em seguida, é necessária a execução de “taliscas” ou tacos, a fim de proporcionar prumo ao revestimento acabado e alinhamento perfeito; dando assim o aspecto final à alvenaria; além de auxiliar na definição da espessura do revestimento. Após a consolidação das taliscas, podem ser executadas faixas-mestras (guias) espaçadas de 2 metros, no máximo.

Por fim, procede-se ao emassamento da parede e ao desempenho da argamassa de emboço por meio de um sarrafo, apoiado nas mestras.

Aplicação: Sanitários Feminino, Masculino e de Funcionários, Sanitários Superior Feminino e Masculino, DML, Pilares e Vigas.

9.4. Impermeabilização

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

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

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

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

Aplicação: Sanitários Feminino, Masculino e de Funcionários, Salas de Aula, Sanitários Superior Feminino e Masculino, DML, Circulação e Térreo.

9.4.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Argamassa polimérica impermeabilizante ou membrana acrílica bicomponente à base de cimento, agregados minerais e resina acrílica.

9.4.2. Sequência de Execução

A superfície deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes. Adicionar aos poucos o componente A (líquido) ao B (pó), fornecidos já pré-dosados, e homogeneizar, preferencialmente, com misturador de baixa rotação (400 a 500 rpm) durante 3 minutos, ou manualmente por 5 minutos.

Umedecer a superfície com água antes da aplicação da primeira demão. Aplicar a argamassa polimérica com vassoura de pelos macios, trincha ou brocha. Aguardar de 3 a 6 horas, de acordo com as condições do ambiente, até a primeira demão ter endurecido ou secado ao toque e aplicar a segunda demão no sentido cruzado à demão anterior. Repetir o processo para a demão seguinte.

Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, realizar o teste de estanqueidade, enchendo a área com uma lâmina d'água de cerca 5 cm e deixar por no mínimo 72 horas para verificar se há algum vazamento.

9.5. Revestimento Cerâmico

Para que o revestimento cerâmico seja aplicado, será necessário a aplicação de massa única para recebimento de cerâmica e revestimento cerâmico conforme especificado abaixo. Importante salientar que nas áreas onde não existiam revestimento cerâmico foi previsto inicialmente o apicoamento do reboco para maior aderência.

9.5.1. Caracterização e Dimensões do Material

Cerâmica (30x40)

- Revestimento cerâmico acetinado de dimensões 30x40 cm na cor branco gelo;
- Largura 30cm x Altura 40cm;

Aplicação: Sanitários Feminino, Masculino e de Funcionários, Sanitários Superior Feminino e Masculino e DML.

9.5.2. Sequência de Execução

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

Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre uma base totalmente limpa, seca e curada, formando uma camada uniforme de 3 mm a 4 mm sobre área tal que facilite a colocação das placas cerâmicas e que seja possível respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e o tipo de argamassa utilizada.

Aplicar o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa formando sulcos.

Assentar cada peça cerâmica, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha. A espessura de juntas pode ser obtida empregando-se espaçadores previamente gabaritados.

Após no mínimo 72 horas da aplicação das placas, aplicar o rejuntamento com auxílio de uma desempenadeira de EVA ou borracha em movimentos contínuos de vai e vem.

Limpar a área com pano umedecido.

9.6. Emassamento Massa Corrida (PVA)

9.6.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Massa Corrida a Base de PVA;
- Lixa para Superfície.

Aplicação: Sala de Aula, Sanitário Superior Feminino e Masculino.

9.6.2. Sequência de Execução

Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação. Se necessário, amolecer o produto em água potável, conforme fabricante. Aplicar em camadas finas com espátula ou desempenadeira até obter o nivelamento desejado. Aguardar a secagem da primeira demão e aplicar a segunda demão de massa. Aguardar a secagem final para efetuar o lixamento final e remoção do pó.

9.7. Gesso Desempenado

9.7.1. Caracterização e Dimensões do Material

- Gesso em pó para revestimentos molduras/sancas;

Aplicação: Sala de Aula, Sanitário Superior Feminino e Masculino, DML e Circulação.

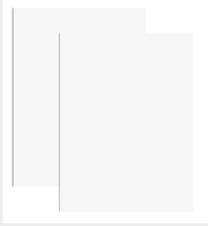
9.7.2. Sequência de Execução

Primeiramente, deve ser aplicado um chapisco no teto com desempenadeira dentada com argamassa industrializada, ou se preferir uma mistura de cimento, argamassa e adesivo de alto desempenho. Essa mistura deve ser feita da maneira correta para que não se torne porosa acarretando problemas com água.

Dessa maneira, poderá ser aplicado gesso desempenado (sem taliscas) no teto com espessura de 1,0cm. Em seguida, será aplicada uma demão de selador acrílico e duas demãos de pintura com tinta acrílica fosca premium na cor branco gelo.

9.8. Resumo de Acabamentos Cerâmicos

Tabela 9-1 – Resumo de Revestimentos Cerâmicos

Especificação de Revestimento	Modelo	Ambiente
Esmaltado 30 x 40 cm Branco Gelo		Sanitários Feminino, Masculino e de Funcionários, Sanitários Superior Feminino e Masculino e DML.

Fonte: DAC Engenharia

10. SISTEMA DE PISOS

10.1. Lastro de Brita

- Pedra Britada nº 2.

Aplicação: Sala de Aula

10.1.1. Sequência de Execução

Lançar e espalhar a camada de brita sobre solo previamente compactado e nivelado. Após o lançamento, compactar com placa vibratória e nivelar a superfície.

10.2. Piso de Concreto

- Piso concreto 10 cm;
- Lona plástica: separa a camada granular do concreto;
- Madeira: utilizado como fôrma para conter o concreto;
- Tela de aço soldada: armadura do concreto;
- Concreto: utilizado para moldar o passeio conforme projeto.

Aplicação: Sala de Aula

10.2.1. Sequência de Execução

Sobre a camada granular devidamente nivelada e regularizada, montam-se as fôrmas que servem para conter e dar forma ao concreto a ser lançado, coloca-se lona plástica e, sobre ela, são colocadas as telas de armadura. Finalizada a etapa anterior é feito o lançamento, espalhamento, sarrafeamento e desempeno do concreto. Para aumentar a rugosidade do pavimento, fazer uma textura superficial por meio de vassouras, aplicadas transversalmente ao eixo da pista com o concreto ainda fresco. Por último, são feitas as juntas de dilatação.

Após, deverá ser aplicado contrapiso para as áreas molhadas e secas, seguido dos revestimentos.

10.3. Contrapiso Áreas Secas

- Argamassa traço 1:4 (cimento e areia média) para contrapiso e preparo mecânico com betoneira 400 litros;
- Adesivo para argamassas e chapisco – emulsão polimérica PVA a ser diluída em água na proporção indicada pelo fabricante.

Aplicação: Sala de Aula e Circulação.

10.3.1. Sequência de Execução

Limpar a base, incluindo lavar e molhar. Definir os níveis do contrapiso. Assentar taliscas.

Argamassa de contrapiso: envolve lançamento, espalhamento e compactação, definição preliminar de mestras e posterior atuação no resto do ambiente.

Acabamento superficial sarrafeado, desempenado ou alisado.

Ponte de aderência: molhar a base e polvilhar o cimento após o assentamento das taliscas (Para as composições de contrapiso sobre impermeabilização).

10.4. Contrapiso Áreas Molhadas

- Argamassa traço 1:4 (cimento e areia média) para contrapiso e preparo mecânico com betoneira 400 litros;
- Adesivo para argamassas e chapisco – emulsão polimérica PVA a ser diluída em água na proporção indicada pelo fabricante.

Aplicação: Sanitários Feminino e Masculino e de Funcionários, Sanitários Superior Feminino e Masculino e DML.

10.4.1. Sequência de Execução

Limpar a base, incluindo lavar e molhar. Definir os níveis do contrapiso. Assentar taliscas.

Argamassa de contrapiso: envolve lançamento, espalhamento e compactação, definição preliminar de mestras e posterior atuação no resto do ambiente.

Acabamento superficial sarrafeado, desempenado ou alisado.

Ponte de aderência: molhar a base e polvilhar o cimento após o assentamento das taliscas (Para as composições de contrapiso sobre impermeabilização).

10.5. Piso em Porcelanato

- Revestimento porcelanato padrão extra;
- Peças de aproximadamente: 0,45 m comprimento x 0,45 m largura;

Aplicação: Sanitários Feminino e Masculino e de Funcionários, Sanitários Superior Feminino e Masculino e DML.

10.5.1. Sequência de Execução

Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre a base totalmente limpa, seca e curada, formando uma camada uniforme de 3 mm a 4 mm sobre área tal que facilite a colocação das placas cerâmicas e que seja possível respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e o tipo de argamassa utilizada.

Aplicar o lado denteado da desempenadeira sobre a camada de argamassa formando sulcos. Aplicar uma camada de argamassa colante no tardo das peças e assentar cada peça cerâmica, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha. Utilizar espaçadores plásticos em cruz previamente gabaritados.

Após no mínimo 72 horas de aplicação das placas aplicar o rejuntamento colorido em movimentos contínuos de vai e vem. Limpar a área com pano umedecido.

10.5.2. Conexões e Interfaces com os Demais Elementos Construtivos

O encontro com os fechamentos verticais será revestido com rodapé em porcelanato com altura de 10 cm, com borda retificada e acabamento polido.

10.6. Soleira em Granito

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

- Dimensões: C (comprimento variável, conforme projeto) x L (largura variável, conforme espessura) x 20 mm (altura);
- Granito Cinza andorinha.

Aplicação: Sanitários Feminino e Masculino e de Funcionários, Sala de Aula, Sanitários Superior Feminino e Masculino e DML.

10.6.1. Sequência de Execução

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

10.7. Piso Cimentado

- Piso cimentado com argamassa, traço 1:3, esp. 25mm, com acabamento queimado, em modulação de 200 x 200 cm;

Aplicação: Sala de Aula, Circulação e Reparação.

10.7.1. Sequência de Execução

Serão executados pisos de concreto moldado in loco com 6cm de espessura, acabamento convencional. Deve ser previsto um traço ou a adição de aditivos ao cimentado que resultem em um acabamento liso e pouco poroso. Deve ser considerada declividade mínima de 0,5% em direção às canaletas ou pontos de escoamento de água. A superfície final deve ser com acabamento queimado.

10.8. Pintura Acrílica

- Selador Acrílico para paredes internas/externas, utilizado também para preparação do piso para recebimento da tinta de acabamento;
- Tinta Acrílica Premium para Piso;
- Fita crepe largura 25mm, fornecida em rolo de 50 m, utilizada na delimitação da área de pintura e proteção das paredes.

Aplicação: Sala de Aula, Circulação e Reparação.

10.8.1. Sequência de Execução

Certificar-se que o piso cimentado foi executado há pelo menos 28 dias. Antes de iniciar a pintura certificar-se que o piso esteja, limpo, seco, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor. Delimitar a área de pintura com fita crepe, aplicando-a em todo o perímetro. Diluir fundo preparador com água, 10% do volume.

Aplicar uma demão de fundo preparador com trincha ou rolo de lã. Diluir tinta acrílica com água, 10% do volume. Aplicar 1ª demão da tinta acrílica diluída com rolo de lã (esperar de 1 a 4 horas após aplicação do fundo preparador).

Fazer retoques e cantos com trincha. Aplicar 2ª demão de tinta acrílica sem nenhuma diluição com rolo de lã (esperar 4 horas após aplicação da 1ª demão). Aplicar a 2ª demão de tinta a 90° da 1ª demão (aplicação cruzada). Remover fitas após secagem.

10.9. Resumo de Pisos

Tabela 10-1 – Resumo de Pisos

Especificação de Revestimento	Modelo	Ambiente
Porcelanato Esmaltado Branco Gelo 45 x 45 cm		Sanitários Feminino e Masculino e de Funcionários, Sanitários Superior Feminino e Masculino e DML
Soleira Granito Cinza Andorinha		Portas
Pisos Cimentado		Sala de Aula, Circulação e Reparação

Pintura Acrílica Premium com Cinza		Sala de Aula, Circulação e Reparação
---------------------------------------	---	---

Fonte: DAC Engenharia

11. PINTURAS

11.1.Fundo Selador

- Selador acrílico para tetos e paredes internas e externas – resina à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico utilizado para uniformizar a absorção e selar as superfícies internas como alvenaria, reboco, concreto e gesso.

Aplicação: Sanitários Feminino e Masculino e de Funcionários, Sala de Aula, Sanitários Superior Feminino e Masculino, DML e Circulação.

11.1.1. Sequência de Execução

Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação. Diluir o selador em água potável, conforme fabricante. Aplicar uma demão de fundo selador com rolo ou trincha.

11.2.Pintura Látex Acrílica

- Tinta acrílica premium, cor Branco Gelo – tinta à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico, linha Premium.

Aplicação: Sala de Aula e Teto - Sanitários Feminino e Masculino e de Funcionários, Sanitários Superior Feminino e Masculino e DML.

- Tinta acrílica premium, cor Terracota – tinta à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico, linha Premium.

Aplicação: Paredes Externas, Sala de Aula e Circulação.

- Tinta acrílica premium, cor Azul Claro – tinta à base de dispersão aquosa de copolímero estireno acrílico, linha Premium.

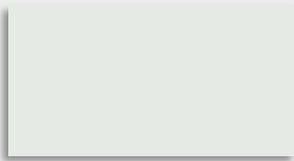
Aplicação: Sala de Aula.

11.2.1. Sequência de Execução

Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação. Diluir a tinta em água potável, conforme fabricante. Aplicar duas demãos de tinta com rolo ou trincha. Respeitar o intervalo de tempo entre as duas aplicações.

11.3. Resumo de Pinturas

Tabela 11-1 – Resumo de Pinturas

Especificação de Revestimento	Modelo	Ambiente
Acrílico Premium Branco Gelo		Sala de Aula e Teto - Sanitários Feminino e Masculino e de Funcionários, Sanitários Superior Feminino e Masculino e DML
Acrílico Premium Terracota		Paredes Externas, Sala de Aula e Circulação
Acrílico Premium Azul Claro		Sala de Aula

Fonte: DAC Engenharia

11.4. 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.

12. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

12.1. Disposições Gerais

O presente memorial descritivo tem por objetivo apresentar as normas e especificações técnicas necessárias à execução do Projeto de Instalações Hidrossanitárias (Água Fria, Esgoto e Águas Pluviais) da Escola Municipal Dom Otávio, no município de Pouso Alegre - MG, incluindo aqui os aspectos técnicos e funcionais relacionados ao dimensionamento, operação e manutenção das unidades que o compõem.

Os materiais a serem empregados adiante especificados, foram escolhidos de maneira que satisfaçam os padrões aconselhados pela técnica moderna, dentro do tipo de instalação em questão.

12.2. Objetivo

O projeto de instalações hidráulicas compreende as instalações de água fria, e foi elaborado de modo a garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidades suficientes, mantendo sua qualidade com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização e do sistema de tubulações, preservando ao máximo o conforto dos usuários, incluindo as limitações impostas dos níveis de ruído nas tubulações.

As instalações hidráulicas deverão atender a toda edificação, sendo que todas as tubulações hidráulicas de água fria deverão ser de PVC rígido soldável, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme projeto hidráulico.

12.3. 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 5626:1998 – Instalação predial de água fria.

12.4. Critérios de Dimensionamento

Toda a instalação hidráulica foi dimensionada trecho a trecho, funcionando como condutos forçados, ficando caracterizados a vazão, velocidade, perda de carga e pressão

dinâmica atuantes nos pontos mais desfavoráveis. A rede foi projetada de modo que as pressões estáticas ou dinâmicas em qualquer ponto não sejam inferiores a 0,50 mca e nem superiores a 40,00 mca e a velocidade em qualquer trecho não ultrapasse a 2,50 m/s.

12.5.Sistema de Abastecimento

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

Adotou-se para o projeto dois reservatórios cilíndricos de polietileno, sendo um deles já existente e o outro novo adicionado conforme projeto de água fria com capacidade de 1500 (mil) litros. As ligações hidráulicas dos reservatórios deverão ser executadas com o emprego de adaptadores flangeados do tipo dotado de junta adequada à tubulação a que estará ligado. Atenção especial deverá ser dada à estanqueidade da ligação hidráulica.

12.6.Altura dos Pontos Hidráulicos

Abaixo está apresentada a Tabela para orientação quanto as alturas que deverão ser instalados os pontos de abastecimento de água nos ambientes.

Tabela 12-1 – Altura dos Pontos Hidráulicos

Sigla	Item	ADULTO
		Altura (cm)
LV	Lavatórios	60
RG	Registro de gaveta com canopla cromada	180
TQ	Tanque	110
VS	Vaso sanitário c/ caixa acoplada	15

Fonte: DAC Engenharia

12.7. Especificações de Materiais Hidráulicos

- Tubulações e conexões de água fria: Distribuição

Os tubos deverão ser em PVC rígido marrom, com juntas soldáveis, pressão de serviço de 7,5 Kgf/cm². Os tubos deverão ser fabricados em conformidade com as especificações da norma EB-892 (NBR 5648) da ABNT. O fornecimento deverá ser em tubos com comprimento útil de 6,0m. As conexões deverão ser em PVC rígido marrom, com bolsa para junta soldável, pressão de serviço de 7,5 Kgf/cm². Nas interligações com os metais sanitários deverão ser utilizadas conexões azuis com bucha de latão.

- Registros de gaveta

Registro de gaveta com canola, em bronze ou latão; diâmetro nominal de acordo com o projeto; volante tipo cruzeta; acabamento niquelado e cromado. Deverão ser fabricados em conformidade com as especificações da norma NBR 15705:2009 da ABNT.

- Registro de gaveta industrial

Registro com sistema de abertura rotativo, atende a pressão mínima de 2 m.c.a e máxima de 160 m.c.a e deverão ser fabricados em conformidade com as especificações da norma NBR 15705:2009 da ABNT.

13. INSTALAÇÕES DE ESGOTO SANITÁRIO

13.1. Objetivo

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. Todos os tubos e conexões da rede de esgoto deverão ser em PVC rígido, inclusive as conexões, ambos de primeira qualidade e executados conforme o projeto sanitário. A destinação final do sistema de esgoto sanitário deverá ser feita em rede pública de coleta de esgoto sanitário. O sistema predial de esgotos sanitários consiste em um conjunto de aparelhos, tubulações, acessórios e desconectores.

13.2. Normas Relacionadas

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

- NBR 8160 – Instalações prediais de esgotos sanitários;
- NBR 5680 – Dimensões de Tubos de PVC Rígido;
- NBR 5688 – Sistemas Prediais de Água Pluvial, Esgoto Sanitário e Ventilação.

13.3. 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:

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

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

13.4. 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.

13.5. Caixas de Inspeção

Os dejetos provenientes das edificações serão encaminhados para caixas de inspeção, com dimensões internas de 60 cm x 60 cm e profundidade variável, de acordo com o projeto. As caixas de inspeção facilitam as inspeções das tubulações, prevenindo eventuais problemas e são colocadas de modo a receber da melhor forma os efluentes e nas deflexões das tubulações.

As caixas de inspeções sanitárias locadas conforme projeto, deverão ser executadas “in loco” em alvenaria convencional, executadas em tijolos maciços, no assentamento as peças devem estar umedecidas. Após o período de secagem, superiores há 24 horas devem ser realizados os procedimentos de chapisco, emboço e reboco das alvenarias, que antes da aplicação devem estar umedecidas novamente com o auxílio de uma trincha.

Internamente, as caixas de inspeção devem possuir acabamento liso, revestido com argamassa de cimento e areia sem peneirar no traço 1:3. No fundo um lastro de concreto de espessura 10 cm com declividade na razão 2:1, formando canais internos, de modo a escoar os efluentes. Deverão ter tampas de concreto com fechamento hermético de espessura 5 cm com puxador, serão todas construídas fora da edificação. As caixas deverão ser construídas com uma distância máxima entre uma e outra de 25m, conforme orientação da norma e projeto.

13.6. Especificações de Materiais Sanitários

- Tubulações e conexões

Os tubos e conexões deverão ser em PVC rígido branco tipo esgoto, com junto-elástica, ponta e bolsa, conforme norma ABNT NBR 5688.

- Caixas Sifonadas

As caixas sifonadas deverão ser de PVC rígido branco, com porta grelha e grelha redonda ou quadrada, nas bitolas indicadas no projeto.

14. LOUÇAS, ACESSÓRIOS E METAIS

- Lavatório de Coluna

Lavatório de 44 cm x 33,5 cm, com coluna, em louça branca de boa qualidade.

- Cuba de embutir

Recipiente de 50 cm x 35 cm em louça branca de boa qualidade, modelo de embutir.

- Lavatório de Canto

Lavatório de canto suspenso master gelo de 49,5x49,5cm em louça branca de boa qualidade.

- Torneira para pia e lavatório

Cilindro metálico vazado com um registro que permite a saída de água nos pontos de saída de instalação hidráulica predial, aplicação de mesa.

- Tanque

Recipiente de louça para lavagem de roupas e outros utensílios, louça branca, com coluna, com capacidade total de 30 litros aproximadamente. Instalado com sifão flexível tipo garrafa em metal cromado e válvula em metal cromado (inclui cesta metálica para evitar entupimento).

- Bacia Sanitária com Caixa Acoplada

Objeto de louça branca com fecho hídrico que impede a passagem de gases da rede coletora, com caixa d'água acoplada, usualmente de 6 litros, com mecanismo e válvula de acionamento de descarga para limpeza da bacia. Instalado com engate flexível em inox e assento sanitário.

15. METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

A instalação será executada rigorosamente de acordo com o projeto hidráulico sanitário, com as normas da ABNT. Para execução das tubulações em PVC (água e esgoto), deverão ser utilizados tubos, conexões e acessórios sempre da mesma marca.

15.1. Materiais e Equipamentos

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deve basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços, além de processo visual, a ser realizado no canteiro de obras ou no local de entrega.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constitui-se, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material (Por exemplo: Deverão ser utilizados tubos e conexões de um mesmo FABRICANTE, exceto quando especificado em projeto).

Todos os materiais e equipamentos empregados nas instalações deverão ser manuseados de forma cuidadosa, com vistas a evitar danos.

As recomendações dos FABRICANTES quanto ao carregamento, transporte, descarregamento e armazenamento, devem ser rigorosamente seguidas. Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

15.2. Processo Executivo

Antes do início da concretagem das estruturas deve-se examinar cuidadosamente o projeto hidráulico-sanitário e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas.

A montagem das tubulações deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

As tubulações de água fria deverão ser instaladas com ligeira declividade, para se evitar a indesejável presença de ar aprisionado na rede.

15.3. Tubulações Embutidas

Para as tubulações embutidas em alvenaria de tijolos cerâmicos, o corte deverá ser iniciado com serra elétrica portátil e cuidadosamente concluído com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

Execução:

- Verificação do projeto;
- Execução de marcação para rasgo;
- Execução do corte da alvenaria de acordo com marcação prévia utilizando marreta e talhadeira;
- Os cortes devem ser gabaritados tanto no traçado quanto na profundidade, para que os tubos embutidos não sejam forçados a fazer curvas ou desvios.

As tubulações embutidas em paredes de alvenaria serão fixadas pelo enchimento do vazio restante nos rasgos com argamassa de cimento e areia. Deverá ser eliminado qualquer agente que mantenha ou provoque tensões nos tubos e conexões.

Execução

- Lançamento da argamassa por sobre o rasgo até sua total cobertura;
- Cobrir toda a extensão dos trechos de rasgo de tubulação;
- Desempenar as superfícies que sofreram chumbamentos.

15.4. Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento e elevação indicados no projeto.

Para o assentamento de tubulações em valas, observar o seguinte:

- Nenhuma tubulação deve ser instalada enterrada em solos contaminados. Na impossibilidade de atendimento, medidas eficazes de proteção devem ser adotadas;
- As tubulações não devem ser instaladas dentro ou através de: caixas de inspeção, poços de visita, fossas, sumidouros, valas de infiltração, coletores de esgoto sanitário ou pluvial, tanque séptico, filtro anaeróbio, leito de secagem de lodo, aterro sanitário, depósito de lixo etc.;
- A largura das valas deve ser de 15 cm para cada lado da canalização, ou seja, suficiente para permitir o assentamento, a montagem e o preenchimento das tubulações sob condições adequadas de trabalho;
- O fundo das valas deve ser cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme e contínua para suporte das tubulações. O leito deve ser constituído de material granulado fino, livre de discontinuidades, como pontas de rochas ou outros materiais perfurantes. No reaterro das valas, o material que envolve a tubulação também deve ser granulado fino e a espessura das camadas de compactação deve ser definida segundo o tipo de material de reaterro e o tipo de tubulação;
- As tubulações devem ser mantidas limpas, devendo-se limpar cada componente internamente antes do seu assentamento, mantendo-se a extremidade tampada até que a montagem seja realizada.

15.5.Meios de Ligação

15.5.1. Tubulações de PVC Soldadas

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, observar o seguinte procedimento:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa;
- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada, eliminando as impurezas e gorduras;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo: primeiro na bolsa e, depois, na ponta;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.

- O adesivo não deve ser aplicado em excesso;
- Certificar que o encaixe seja bastante justo (quase impraticável sem o adesivo), pois sem pressão não se estabelece a soldagem;
- Aguardar o tempo de soldagem de 12 horas, no mínimo, para colocar a rede em carga (pressão).

16. INSTALAÇÕES DE ÁGUAS PLUVIAIS

16.1. Objetivos

O sistema de captação de águas pluviais destina-se exclusivamente ao seu recolhimento e condução, não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais. A coleta da água é feita horizontalmente através de calhas de aço galvanizado localizadas nas extremidades das coberturas, posteriormente conduzidas verticalmente ao térreo através de tubulação de PVC Série R.

16.2. 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 10844:1989 – Instalações prediais de águas pluviais.

16.3. Coleta e Transporte

O esgotamento das águas pluviais das coberturas será feito por calhas, em chapa de aço galvanizado, conforme apresentadas em projeto e direcionadas às canaletas, localizadas ao redor da edificação, através de condutores verticais, em PVC Série R. A partir de então, as águas serão conduzidas às caixas de areia por meio de condutos horizontais, em PVC Vinilfort. A destinação final das águas pluviais será feita na rede pública.

16.4. Calhas

As calhas obedecerão rigorosamente aos perfis indicados no projeto e deverão apresentar declividade uniforme, orientada para os tubos de queda, no valor mínimo de 0,5%.

O caimento das calhas deve ser no sentido de dois pontos de drenagem, e caso haja problemas decorrentes de desníveis existentes, estes devem ser desconsiderados. Tendo em vista as condições desejáveis de manutenção, as calhas devem ser acessíveis sem que

para que isto sejam necessários dispositivos especiais para inspeção e limpeza. As calhas serão executadas de chapas de aço galvanizado.

Os funis devem ser aplicados às saídas das calhas em geral, para permitir o escoamento para os condutores verticais. Devem ser executados em chapa de aço galvanizado, com cantos retos.

16.5. Condutores verticais

Os condutores verticais são dutos destinados a escoar as águas das calhas da cobertura para o nível da superfície. Os condutores serão localizados conforme projeto, devendo ser observada a declividade mínima de 0,5% em trechos não verticais. Todos os condutores serão executados em tubos de PVC série R, do tipo ponta lisa. Os condutores terão, em sua extremidade inferior, curva para despejo livre das águas pluviais. Os condutores verticais devem ser dispostos em uma só prumada, evitando-se desvios.

Os coletores verticais quando expostos a choques mecânicos deverão ter sua devida proteção e sua montagem deve ser feita com todos os cuidados para que se possa garantir ausência de vazamentos.

16.6. Especificação dos Materiais

- **Calhas**

Calhas retangulares de 200x120 mm e 100x100 mm em chapa de aço galvanizado, de declividade mínima 0,5%.

- **Tubos**

Tubos de PVC rígido, esgoto série reforçada, ponta lisa, com anel de borracha, diâmetro nominal conforme em projeto.

Tubos de PVC Vinilfort, diâmetro nominal conforme em projeto.

17. METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

A instalação será executada rigorosamente de acordo com o projeto hidráulico sanitário, com as normas da ABNT. Para execução das tubulações em PVC (água, esgoto e pluvial), deverão ser utilizados tubos, conexões e acessórios sempre da mesma marca.

17.1. Materiais e Equipamentos

Para o recebimento dos materiais e equipamentos, a inspeção deve basear-se na descrição constante da nota fiscal ou guia de remessa, pedido de compra e respectivas especificações de materiais e serviços, além de processo visual, a ser realizado no canteiro de obras ou no local de entrega.

A inspeção visual para recebimento dos materiais e equipamentos constitui-se, basicamente, no atendimento às observações descritas a seguir, quando procedentes:

- Verificação da marcação existente conforme solicitada na especificação de materiais;
- Verificação da quantidade da remessa;
- Verificação do aspecto visual, constatando a inexistência de amassaduras, deformações, lascas, trincas, ferrugens e outros defeitos possíveis;
- Verificação de compatibilização entre os elementos componentes de um determinado material (Por exemplo: Deverão ser utilizados tubos e conexões de um mesmo FABRICANTE, exceto quando especificado em projeto).

Todos os materiais e equipamentos empregados nas instalações deverão ser manuseados de forma cuidadosa, com vistas a evitar danos.

As recomendações dos FABRICANTES quanto ao carregamento, transporte, descarregamento e armazenamento, devem ser rigorosamente seguidas. Os materiais ou equipamentos que não atenderem às condições exigidas serão rejeitados.

17.2. Processo Executivo

Antes do início da concretagem das estruturas deve-se examinar cuidadosamente o projeto hidráulico-sanitário e verificar a existência de todas as passagens e aberturas nas estruturas.

A montagem das tubulações deverá ser executada com as dimensões indicadas no desenho e confirmadas no local da obra.

17.3. Tubulações Enterradas

Todos os tubos serão assentados de acordo com o alinhamento e a elevação indicados no projeto.

Para o assentamento de tubulações em valas, observar o seguinte:

- Nenhuma tubulação deve ser instalada enterrada em solos contaminados. Na impossibilidade de atendimento, medidas eficazes de proteção devem ser adotadas;
- As tubulações não devem ser instaladas dentro ou através de: caixas de inspeção, poços de visita, fossas, sumidouros, valas de infiltração, coletores de esgoto sanitário ou pluvial, tanque séptico, filtro anaeróbio, leito de secagem de lodo, aterro sanitário, depósito de lixo etc.;
- A largura das valas deve ser de 15 cm para cada lado da canalização, ou seja, suficiente para permitir o assentamento, a montagem e o preenchimento das tubulações sob condições adequadas de trabalho;
- O fundo das valas deve ser cuidadosamente preparado de forma a criar uma superfície firme e contínua para suporte das tubulações. O leito deve ser constituído de material granulado fino, livre de discontinuidades, como pontas de rochas ou outros materiais perfurantes. No reaterro das valas, o material que envolve a tubulação também deve ser granulado fino e a espessura das camadas de compactação deve ser definida segundo o tipo de material de reaterro e o tipo de tubulação;
- As tubulações devem ser mantidas limpas, devendo-se limpar cada componente internamente antes do seu assentamento, mantendo-se a extremidade tampada até que a montagem seja realizada;

17.4.Meios de Ligação

17.4.1. Tubulações de PVC Soldadas

Para a execução das juntas soldadas de canalizações de PVC rígido, observar o seguinte procedimento:

- Limpar a bolsa da conexão e a ponta do tubo e retirar o brilho das superfícies a serem soldadas com o auxílio de lixa;
- Limpar as superfícies lixadas com solução apropriada, eliminando as impurezas e gorduras;
- Distribuir adequadamente, em quantidade uniforme, com um pincel ou com a própria bisnaga, o adesivo: primeiro na bolsa e, depois, na ponta;
- Encaixar as extremidades e remover o excesso de adesivo.
 - O adesivo não deve ser aplicado em excesso;
 - Certificar que o encaixe seja bastante justo (quase impraticável sem o adesivo), pois sem pressão não se estabelece a soldagem;
 - Aguardar o tempo de soldagem de 12 horas, no mínimo, para colocar a rede em carga (pressão).

17.5.Meios de Ligação

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução. As definições dos equipamentos hidráulicos aplicados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista. Recomendamos 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 fornecidas pelo arquiteto ou proprietário.

18. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

18.1. Normas Técnicas Relacionas ao Projeto

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

Normas:

- NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- ABNT NBR 5349 - Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação;
- ABNT NBR 5370 - Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência;
- ABNT NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 5461 - Iluminação;
- ABNT NBR 5471 - Condutores elétricos;
- ABNT NBR 8133 - Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca - Designação, dimensões e tolerâncias;
- ABNT NBR 10898 - Sistema de iluminação de emergência;
- ABNT NBR 14136:2012 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/ 250 V em corrente alternada;
- ABNT NBR 14373 - Estabilizadores de tensão de corrente alternada - Potência até 3kVA/3kW;
- ABNT NBR 15204 - Conversor a semicondutor - Sistema de alimentação de potência ininterrupta com saída em corrente alternada (nobreak) - Segurança e desempenho;
- ABNT NBR 15715 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações – Requisitos.
- ABNT NBR IEC 60061-1 - Bases de lâmpadas, porta-lâmpadas, bem como gabaritos para o controle de intercambialidade e segurança - Parte 1: Bases de lâmpadas;
- ABNT NBR IEC 60439-1 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);

- ABNT NBR IEC 60439-2 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 2: Requisitos particulares para linhas elétricas pré-fabricadas (sistemas de barramentos blindados);
- ABNT NBR IEC 60439-3 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização – Quadros de distribuição;
- ABNT NBR IEC 60669-2-1 - Interruptores para instalações elétricas fixas residenciais e similares -: Requisitos particulares - Interruptores eletrônicos;
- ABNT NBR ISSO/CIE 8995-1 - Iluminação de ambientes de trabalho.
- ABNT NBR NM 243 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) ou isolados com composto termofixo elastomérico, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Inspeção e recebimento;
- ABNT NBR NM 244 - Condutores e cabos isolados - Ensaio de centelhamento;
- ABNT NBR NM 247-1 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V - Parte 1 - Requisitos gerais (IEC 60227-1, MOD);
- ABNT NBR NM 247-2 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensão nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 2: Métodos de ensaios (IEC 60227-2, MOD);
- ABNT NBR NM 247-3 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD);
- ABNT NBR NM 247-5 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 5: Cabos flexíveis (cordões) (IEC 60227-5, MOD);
- ABNT NBR NM 287-1 - Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60245-1, MOD);
- ABNT NBR NM 287-2 - Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 2: Métodos de ensaios (IEC 60245-2 MOD);

- ABNT NBR NM 287-3 - Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 3: Cabos isolados com borracha de silicone com trança, resistentes ao calor (IEC 60245-3 MOD);
- ABNT NBR NM 287-4 - Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 4: Cordões e cabos flexíveis (IEC 60245-4:2004 MOD);
- ABNT NBR NM 60454-1 - Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60454-1:1992, MOD);
- ABNT NBR NM 60454-2 - Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos - Parte 2: Métodos de ensaio (IEC 60454-2:1992, MOD);
- ABNT NBR NM 60454-3 - Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos - Parte 3: Especificações para materiais individuais - Folha 1: Filmes de PVC com adesivos sensíveis à pressão (IEC 60454-3-1:1998, MOD);
- ABNT NBR NM 60669-1 - Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD);

18.2. Instalações Elétricas

No projeto de instalações elétricas foi definido pontos de força, circuitos, chaves, proteções e equipamentos. O atendimento à edificação foi considerado em baixa tensão, conforme a tensão operada pela concessionária local em 127V ou 220V.

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

No projeto foi previsto refazer toda a instalação elétrica de forma aparente utilizando condutos rígidos e eletrocalhas, foi mantido apenas as luminárias do pátio e considerado a adequação junto a nova instalação, todos os pontos elétricos existentes na edificação deveram ser devidamente fechados por tampas cegas.

Esse projeto não contempla a instalação elétrica do segundo bloco da escola, foi considerado um novo quadro com a proteção geral do segundo bloco que deverá ser alimentado pelo mesmo, figura abaixo mostra área que será realizada nova instalação.

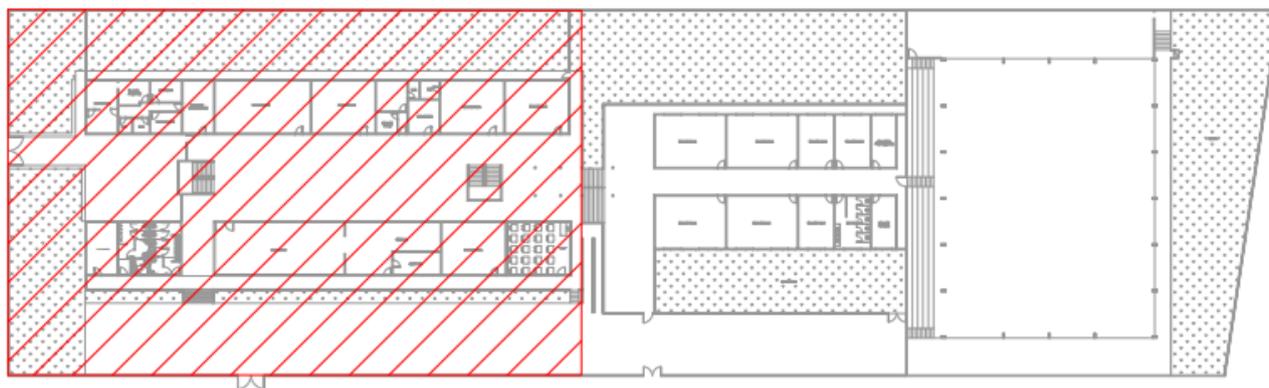


Figura 18-1 – Croqui de localização do Projeto

Fonte: DAC Engenharia

18.2.1. Generalidades

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

18.2.2. Quadro de Distribuição e Disjuntores

O quadro de distribuição – QD deve ser constituído de material termoplástico antichama ou metálico, instalação embutida, grau de proteção de acordo com a necessidade da instalação, na qual recebe alimentação de uma fonte de geradora e distribui a energia para um ou mais circuitos. A estrutura interna é destinada à instalação de dispositivos de proteções unipolares, bipolares e tripolares padrão DIN ou UL, conforme Norma NBR IEC 60.439-3 e NBR IEC 60.670-1.

O modelo do quadro de distribuição a ser utilizado no projeto deve ser conforme definido na lista de materiais e legenda de simbologias. Todos os quadros de disjuntores deverão ser aterrados e providos de barramento específico para as fases, neutro e terra. Os disjuntores utilizados serão monopolares, bipolares ou tripolares, conforme diagramas unifilares e lista de materiais. Deverão atender as exigências da norma NBR 60898 (IEC60 9472), não sendo aceito disjuntores que não atendam a esta norma. Os disjuntores terão tensão de funcionamento compatível com a tensão do circuito e protegerá a fiação. A

capacidade de interrupção de corrente de curto-circuito dos disjuntores deve ser conforme definido na lista de materiais estando atrelada ao disjuntor escolhido.

18.2.3. Temperatura

A temperatura média do ambiente e do solo são elementos utilizados para o cálculo do Fator de correção por temperatura. O FCT é utilizado no cálculo da corrente de projeto corrigida para o dimensionamento da seção da fiação do circuito.

Tabela 18-1 – Temperatura

Ambiente (°C)	Solo (°C)
30	20

Fonte: DAC Engenharia

18.2.4. Eletrodutos

Todos os eletrodutos de PVC e metálico, deverão ser anti-chama, de marca com qualidade comprovada e resistência mecânica mínima e estar de acordo com as normas IEC-614, PNB-115, PBE-183 e PMB-335.

Os eletrodutos de PVC devem possuir alta resistência mecânica, não devem ser afetados pelas substâncias que constituem o concreto e a argamassa, devem ser imunes a elementos nocivos do solo, não devem oxidar mesmo quando exposto a ambientes agressivos e devem estar de acordo com a nova norma NBR 15465.

Os eletrodutos enterrados devem ser fabricados em PVC Antichama, com corrugação paralela, com resistência diametral de 1250N/5cm e que os eletrodutos possuam baixo coeficiente de atrito para facilitar a introdução e passagem dos cabos elétricos. Além disso, os cabos deverão ser enterrados a 70 cm do solo, sendo eles também de material PEAD.

Não poderão ser usadas curvas com deflexões menores que 90°. Antes da enfição todos os eletrodutos e caixas deverão estar convenientemente limpos e secos. Nos eletrodutos sem fiação (secos) deverá ser deixado arame galvanizado n.º 18 AWG ($\varnothing = 1,0$ mm) como guia. Nas juntas de dilatação o eletroduto deverá ser embuchado por tubo de maior diâmetro, garantindo-se continuidade e estanqueidade. A cada duas curvas no eletroduto deverá ser utilizada uma caixa, sendo que todas devem possuir tampa.

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

18.2.5. Fios e Cabos

Os condutores serão de cobre eletrolítico de alta pureza, tensão de isolamento 450/750V, isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e auto extinção do fogo (antichama), resistentes à temperaturas máximas de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Devem atender às normas NBR-6880, NBR-6148, NBR-6245 e NBR-6812.

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

As emendas e derivações serão executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de um conector apropriado ou de solda e deverão ser executadas sempre em caixas de passagem.

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

A bitola mínima para os condutores será para circuitos de força de 2,5mm² e circuitos de iluminação 1,5 mm². Para todas as bitolas deverão ser utilizados cabos elétricos, ou seja, condutores formados por fios de cobre, têmpera mole—encordoamento classe 2.

Os cabos deverão ser conectados às tomadas com terminais pré-isolados tipo anel ou pino e conectados aos disjuntores com terminais pré-isolados tipo pino. Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas, numerados conforme o número do circuito.

Tabela 18-2 – Cores Fios

Fase 1	Branco
Fase 2	Preto
Fase 3	Vermelho
Neutro	Azul claro
Terra	Verde-amarelo
Retorno	Amarelo

Fonte: DAC Engenharia

18.2.6. Tomadas

As tomadas de uso geral, salvo quando houver indicação contrária, serão do tipo Padrão brasileiro, 2P+T, 10 A ou 20A, com identificador de tensão e pino terra, da mesma linha dos interruptores.

As tomadas devem ser certificadas de acordo com as especificações da NBR 14136 e NBR NM 60884-1, atuando em 10A – 250V, a placa deve ser fabricada em plástico ABS alto brilho que não retém poeira e os módulos devem ser fabricados em nylon com seus componentes em metal, e tenha garantia de 5 anos.

18.2.7. Critérios Gerais

- Exigências da concessionária

As emendas nos eletrodutos deverão ser evitadas, aceitando-se as que forem feitas com luvas perfeitamente enroscadas e vedadas. Os eletrodutos deverão ser firmemente atarraxados ao quadro de medição, por meio de bucha e arruela de alumínio.

- Instalações

Na instalação deve-se tomar cuidado para não danificar o isolamento dos fios durante a enfição e o descascamento para emendas e ligações.

Os eletrodutos deverão ser instalados de modo a não formar cotovelos, pois isto prejudica a passagem dos condutores elétricos. Recomendamos a utilização de curvas ou caixas de passagem.

Todas as emendas serão feitas nas caixas de passagem, de tomadas ou de interruptores e devem ser isoladas com fita isolante de boa qualidade. Não serão permitidas, em nenhum caso, emendas dentro dos eletrodutos.

Todos os quadros de distribuição, caixas dos medidores, quadros de comandos, motores elétricos e demais partes metálicas, deverão ser devidamente aterrados.

O Ente Federado deverá submeter o projeto de instalações elétricas às entidades locais com jurisdição sobre o assunto e ajustará quaisquer exigências ou alterações impostas pelas autoridades.

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

Todas as extremidades livres dos tubos serão, antes da concretagem e durante a construção, convenientemente obturadas, a fim de evitar a penetração de detritos e umidade. Deverão ser previstas passagens para as tubulações antes da concretagem. Todas as tubulações das instalações aparentes serão pintadas nas cores convencionais exigidas pela ABNT.

19. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado. O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução. Este projeto foi baseado no layout e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário.

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução. As definições dos equipamentos aplicados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista.

Finalizadas todas as etapas aqui descritas, todas as instalações provisórias deverão ser desmontadas e retiradas, todos os entulhos deverão ser removidos, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

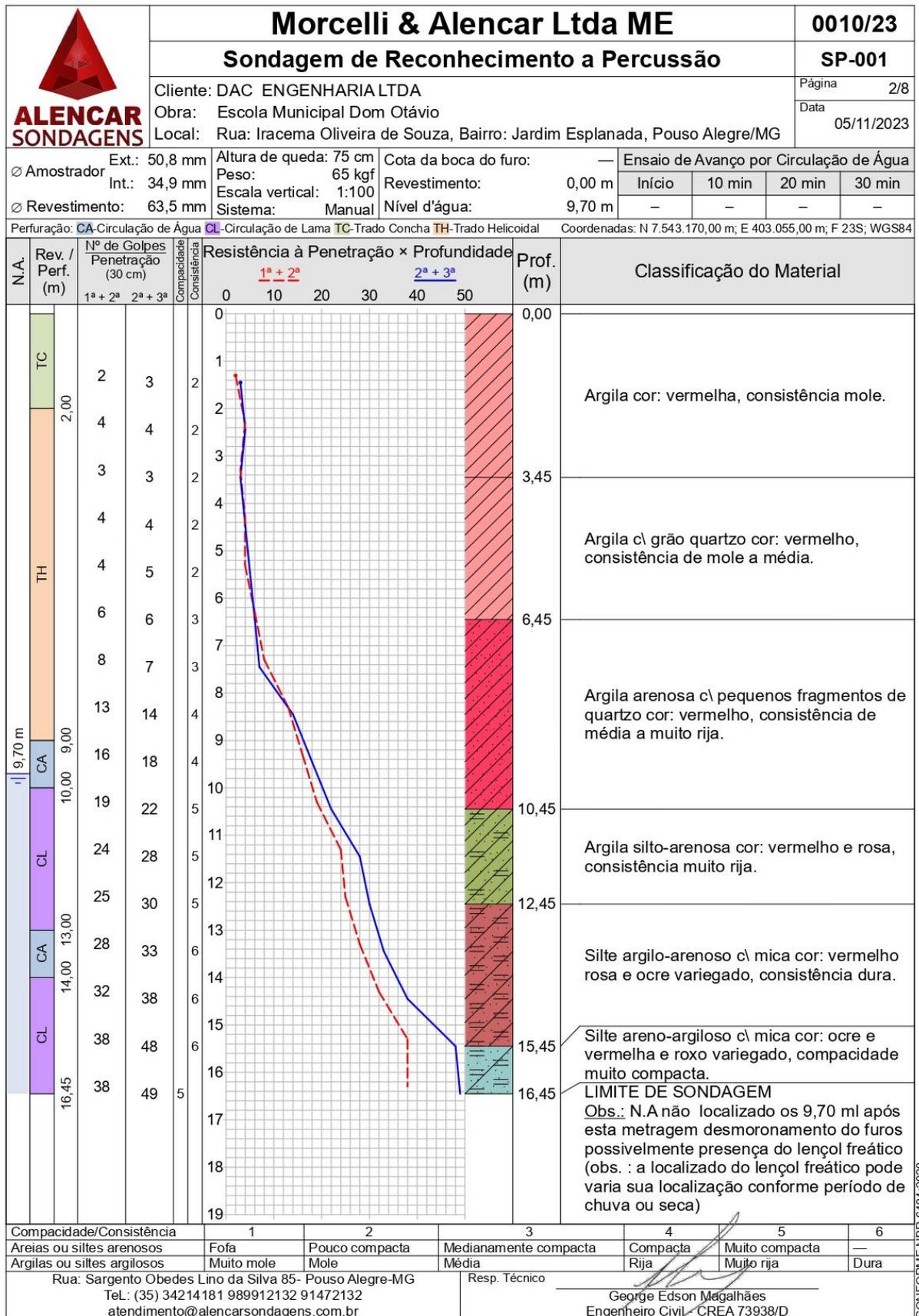
As áreas pavimentadas deverão ser devidamente lavadas com água e sabão, não sendo permitido o uso de soluções de ácidos, de modo que outras partes da obra não sejam danificadas pelos serviços de limpeza.

Após a limpeza, a fiscalização fará o aceite da obra.

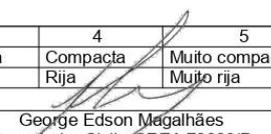
ANEXOS

Anexo I – Relatório de sondagem

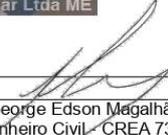
	Morcelli & Alencar Ltda ME	0010/23
	Relatório de Sondagem	Revisão 1
	Cliente: DAC ENGENHARIA LTDA Obra: Escola Municipal Dom Otávio Local: Rua: Iracema Oliveira de Souza, Bairro: Jardim Esplanada, Pouso Alegre/MG	Página 1/8 Emissão 16/01/2023
<p>1. INTRODUÇÃO</p> <p>Apresentamos este relatório de prospecção geotécnica e geológica do solo através de sondagem de simples reconhecimento com SPT, executada conforme as versões atuais das seguintes normas da ABNT: NBR 6484, NBR 6205 e NBR 13441.</p> <p>2. SERVIÇOS EXECUTADOS</p> <p>Execução de 2 sondagem(ns)</p> <p>3. METODOLOGIA</p> <p>O processo de perfuração da sondagem inicia-se com emprego do trado concha ou cavadeira até a profundidade de 1m, nos avanços de perfuração subsequentes, intercalados pela realização de ensaio e amostragem, utiliza-se o trado helicoidal até atingir o nível d'água ou quando o avanço da perfuração for inferior a 5 cm após 10 min de operação. A partir de então passa-se ao método de perfuração por circulação d'água. Durante o processo de perfuração utiliza-se a instalação de tubo de revestimento para estabilidade das paredes do furo.</p> <p>A cada metro de perfuração, a partir de 1 m de profundidade, são colhidas amostras do solo por meio do amostrador-padrão e executado o SPT.</p> <p>O SPT é realizado apoiando-se, inicialmente, a composição de cravação na profundidade da cota de ensaio e, em seguida, posicionando o martelo sobre a cabeça de bater, anotando-se as penetrações relativas ao avanço estático, caso ocorram, nesses dois estágios iniciais. A cravação do amostrador-padrão se dá através de impactos sucessivos do martelo caindo livremente de uma altura de 75 cm de elevação, anotando-se, separadamente, a quantidade de golpes para a penetração de cada um dos três segmentos de 15 cm do amostrador-padrão. O índice de resistência à penetração N é soma da quantidade de golpes da 2ª e da 3ª sequência de penetração correspondente aos dois últimos segmentos de 15 cm do amostrador-padrão.</p> <p>As amostras são coletadas do bico do amostrador-padrão e acondicionadas em recipientes herméticos para, através de exames tátil visuais, determinar a classificação do material quanto a sua granulometria, plasticidade, cor e origem.</p> <p>4. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS</p> <ol style="list-style-type: none"> a) torre com roldana, moitão e corda; b) tubos de revestimento; c) hastes de perfuração/cravação; d) trado-concha ou cavadeira manual; e) trado helicoidal; f) trépano/peça de lavagem; g) amostrador-padrão; h) cabeça de bater; i) martelo padronizado; j) baldinho para esgotar o furo; k) medidor de nível d'água; l) metro de balcão ou trena; m) recipientes para amostras; n) bomba d'água centrífuga motorizada; o) caixa d'água ou tambor com divisória interna para decantação; p) ferramentas gerais necessárias para a operação. <p>5. ANEXOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perfil individual de sondagem; • Laudo fotográfico; • Croqui de localização de sondagem. 		
Rua: Sargento Obedes Lino da Silva 85- Pouso Alegre-MG Tel.: (35) 34214181 989912132 91472132 atendimento@alencarsondagens.com.br		Resp. Técnico  George Edson Megalhães Engenheiro Civil - CREA 73938/D

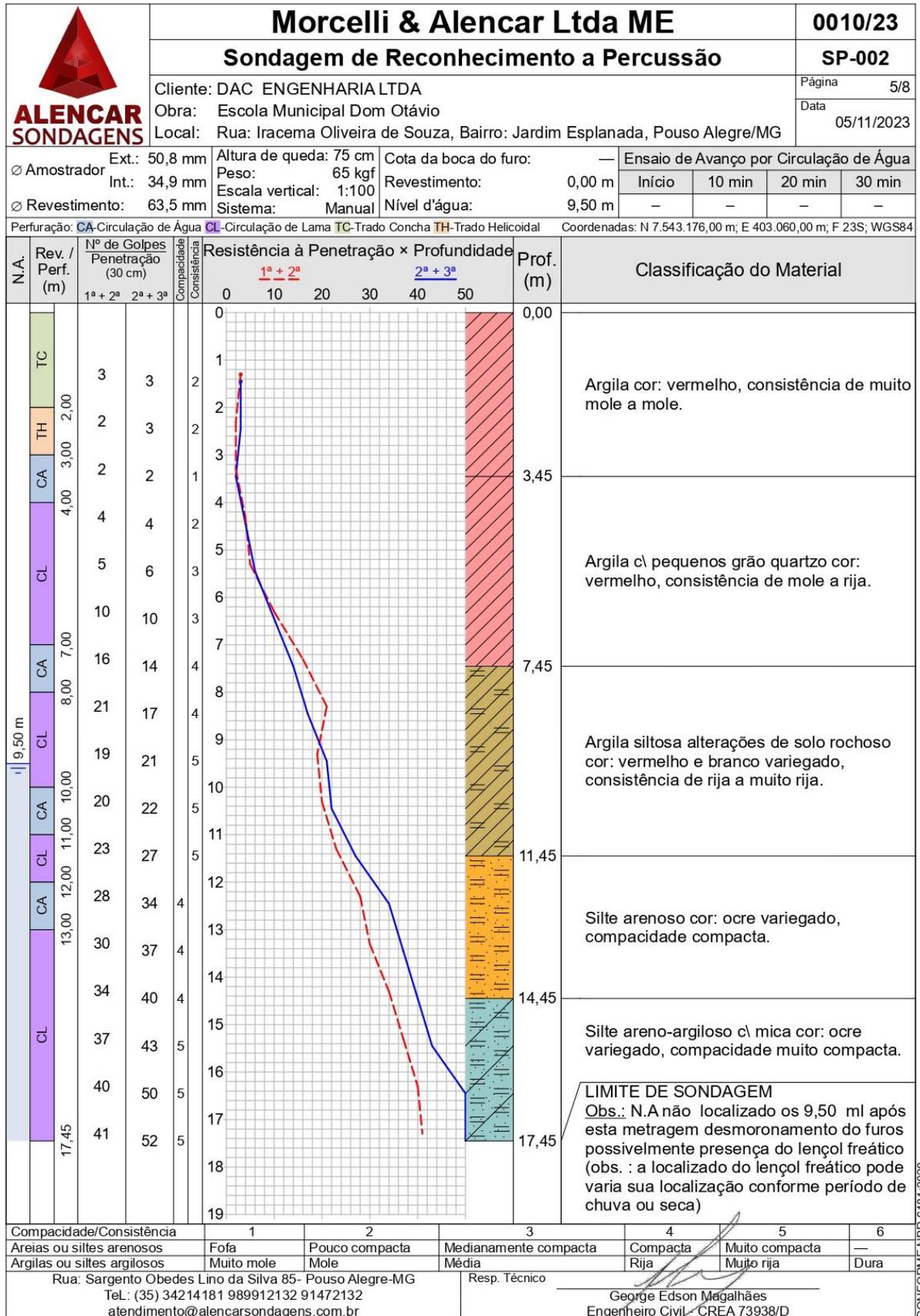


CONFORME NBR 6484:2020

		Morcelli & Alencar Ltda ME						0010/23					
		Sondagem de Reconhecimento a Percussão						SP-001					
Cliente: DAC ENGENHARIA LTDA Obra: Escola Municipal Dom Otávio Local: Rua: Iracema Oliveira de Souza, Bairro: Jardim Esplanada, Pouso Alegre/MG		Página		3/8		Data		05/11/2023					
Nível d'água Inicial: 9,70 m —/—/— Final: 9,70 m —/—/—		Cota da boca do furo: —		Revestimento: 0,00 m		Ensaio de Avanço por Circulação de Água							
						Início		10 min		20 min		30 min	
						—		—		—		—	
Perfuração: CA-Circulação de Água CL-Circulação de Lama TC-Trado Concha TH-Trado Helicoidal Coordenadas: N 7.543.170,00 m; E 403.055,00 m; F 23S; WGS84													
Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 30 cm		Compacidade	Consistência	Profundidade Camada (m)	Classificação do Material			
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª							
01	TC	—	—	—	—	—	—	—	0,00	Argila cor: vermelha, consistência mole.			
02	TC	1,00	1,30	1,45	2	3	—	2	3,45	Argila c\ grão quartzo cor: vermelho, consistência de mole a média.			
03	TH	2,00	2,30	2,45	4	4	—	2					
04	TH	3,00	3,30	3,45	3	3	—	2	6,45	Argila arenosa c\ pequenos fragmentos de quartzo cor: vermelho, consistência de média a muito rija.			
05	TH	4,00	4,30	4,45	4	4	—	2					
06	TH	5,00	5,30	5,45	4	5	—	2	10,45	Argila silto-arenosa cor: vermelho e rosa, consistência muito rija.			
07	TH	6,00	6,30	6,45	6	6	—	3					
08	TH	7,00	7,30	7,45	8	7	—	3	12,45	Silte argilo-arenoso c\ mica cor: vermelho rosa e ocre variegado, consistência dura.			
09	TH	8,00	8,30	8,45	13	14	—	4					
10	CA	9,00	9,30	9,45	16	18	—	4	15,45	Silte areno-argiloso c\ mica cor: ocre e vermelha e roxo variegado, compactidade muito compacta.			
11	CL	10,00	10,30	10,45	19	22	—	5					
12	CL	11,00	11,30	11,45	24	28	—	5	16,45	LIMITE DE SONDAGEM			
13	CL	12,00	12,30	12,45	25	30	—	5					
14	CA	13,00	13,30	13,45	28	33	—	6	15,45	LIMITE DE SONDAGEM			
15	CL	14,00	14,30	14,45	32	38	—	6					
16	CL	15,00	15,30	15,45	38	48	—	6	16,45	LIMITE DE SONDAGEM			
17	CL	16,00	16,30	16,45	38	49	5	—					
Obs.: N.A não localizado os 9,70 ml após esta metragem desmoronamento do furos possivelmente presença do lençol freático (obs.: a localizado do lençol freático pode varia sua localização conforme período de chuva ou seca)													
Compacidade/Consistência		1		2		3		4		5		6	
Areias ou siltes arenosos		Fofa		Pouco compacta		Medianamente compacta		Compacta		Muito compacta		—	
Argilas ou siltes argilosos		Muito mole		Mole		Média		Rija		Muito rija		Dura	
Rua: Sargento Obedes Lino da Silva 85- Pouso Alegre-MG Tel.: (35) 34214181 989912132 91472132 atendimento@alencarsondagens.com.br						Resp. Técnico  George Edson Megalhães Engenheiro Civil - CREA 73938/D							

CONFORME NBR 6484:2020

	Morcelli & Alencar Ltda ME	0010/23
	Memorial Fotográfico	SP-001
	Cliente: DAC ENGENHARIA LTDA Obra: Escola Municipal Dom Otávio Local: Rua: Iracema Oliveira de Souza, Bairro: Jardim Esplanada, Pouso Alegre/MG	Página 4/8 Data 05/11/2023
		
Foto 1 – 0010-2023 sp01		
Rua: Sargento Obedes Lino da Silva 85- Pouso Alegre-MG Tel.: (35) 34214181 989912132 91472132 atendimento@alencarsondagens.com.br	Resp. Técnico	 George Edson Megalhães Engenheiro Civil - CREA 73938/D



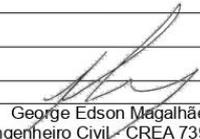
CONFORME NBR 6484:2020

	Morcelli & Alencar Ltda ME						0010/23									
	Sondagem de Reconhecimento a Percussão						SP-002									
	Cliente: DAC ENGENHARIA LTDA Obra: Escola Municipal Dom Otávio Local: Rua: Iracema Oliveira de Souza, Bairro: Jardim Esplanada, Pouso Alegre/MG						Página 6/8 Data 05/11/2023									
Nível d'água Inicial: 9,50 m —/—/— Final: 9,50 m —/—/—			Cota da boca do furo: — Revestimento: 0,00 m			Ensaio de Avanço por Circulação de Água <table border="1"> <tr> <th>Início</th> <th>10 min</th> <th>20 min</th> <th>30 min</th> </tr> <tr> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </table>			Início	10 min	20 min	30 min	—	—	—	—
Início	10 min	20 min	30 min													
—	—	—	—													
Perfuração: CA-Circulação de Água CL-Circulação de Lama TC-Trado Concha TH-Trado Helicoidal Coordenadas: N 7.543.176,00 m; E 403.060,00 m; F 23S; WGS84																
Amostra	Perfuração	Profundidade (m)			Golpes 30 cm		Compacidade	Consistência	Profundidade Camada (m)	Classificação do Material						
		Inicial	1ª + 2ª	2ª + 3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª										
01	TC	—	—	—	—	—	—	—	—							
02	TC	1,00	1,30	1,45	3	3	—	2	0,00	Argila cor: vermelho, consistência de muito mole a mole.						
03	TH	2,00	2,30	2,45	2	3	—	2								
04	CA	3,00	3,30	3,45	2	2	—	1								
05	CL	4,00	4,30	4,45	4	4	—	2	3,45	Argila c\ pequenos grão quartzo cor: vermelho, consistência de mole a rija.						
06	CL	5,00	5,30	5,45	5	6	—	3								
07	CL	6,00	6,30	6,45	10	10	—	3								
08	CA	7,00	7,30	7,45	16	14	—	4								
09	CL	8,00	8,30	8,45	21	17	—	4	7,45	Argila siltosa alterações de solo rochoso cor: vermelho e branco variegado, consistência de rija a muito rija.						
10	CL	9,00	9,30	9,45	19	21	—	5								
11	CA	10,00	10,30	10,45	20	22	—	5								
12	CL	11,00	11,30	11,45	23	27	—	5								
13	CA	12,00	12,30	12,45	28	34	4	—	11,45	Silte arenoso cor: ocre variegado, compactidade compacta.						
14	CL	13,00	13,30	13,45	30	37	4	—								
15	CL	14,00	14,30	14,45	34	40	4	—								
16	CL	15,00	15,30	15,45	37	43	5	—	14,45	Silte areno-argiloso c\ mica cor: ocre variegado, compactidade muito compacta.						
17	CL	16,00	16,30	16,45	40	50	5	—								
18	CL	17,00	17,30	17,45	41	52	5	—								
									17,45	LIMITE DE SONDAGEM						
Obs.: N.A não localizado os 9,50 ml após esta metragem desmoronamento do furos possivelmente presença do lençol freático (obs. : a localizado do lençol freático pode varia sua localização conforme período de chuva ou seca)																
Compacidade/Consistência		1		2		3		4		5		6				
Areias ou siltes arenosos		Fofa		Pouco compacta		Medianamente compacta		Compacta		Muito compacta		—				
Argilas ou siltes argilosos		Muito mole		Mole		Média		Rija		Muito rija		Dura				
Rua: Sargento Obedes Lino da Silva 85- Pouso Alegre-MG Tel.: (35) 34214181 989912132 91472132 atendimento@alencarsondagens.com.br						Resp. Técnico  George Edson Megalhães Engenheiro Civil - CREA 73938/D										

	Morcelli & Alencar Ltda ME	0010/23
	Memorial Fotográfico	SP-002
	Cliente: DAC ENGENHARIA LTDA Obra: Escola Municipal Dom Otávio Local: Rua: Iracema Oliveira de Souza, Bairro: Jardim Esplanada, Pouso Alegre/MG	Página 7/8 Data 05/11/2023
		
Foto 1 – 0010-2023 sp02		
Rua: Sargento Obedes Lino da Silva 85- Pouso Alegre-MG Tel.: (35) 34214181 989912132 91472132 atendimento@alencarsondagens.com.br		Resp. Técnico  George Edson Megalhães Engenheiro Civil - CREA 73938/D

	Morcelli & Alencar Ltda ME	0010/23
	Localização de Sondagem	Escala 1:522,37
	Cliente: DAC ENGENHARIA LTDA	Página 8/8
	Obra: Escola Municipal Dom Otávio Local: Rua: Iracema Oliveira de Souza, Bairro: Jardim Esplanada, Pouso Alegre/MG	Data 05/11/2023



SP-001	N 7.543.170,00 m; E 403.055,00 m; F 23S; WGS84
SP-002	N 7.543.176,00 m; E 403.060,00 m; F 23S; WGS84
Rua: Sargento Obedes Lino da Silva 85- Pouso Alegre-MG Tel.: (35) 34214181 989912132 91472132 atendimento@alencarsondagens.com.br	Resp. Técnico  George Edson Megalhães Engenheiro Civil - CREA 73938/D