

## MEMORIAL DESCRITIVO

### IDENTIFICAÇÃO

**Proponente** : PREFEITURA DO MUNICIPIO DE PALMITAL - PR  
**Construtora** : SDA ENGENHARIA LTDA  
**Empreendimento** : ESCOLA MUNICIPAL JOÃO DE OLIVEIRA JUNIOR  
**Endereço** : RUA PITANGA, S/N  
**Cidade** : PALMITAL – PARANÁ

Palmital-PR, 04 de Maio de 2022.

**SUMÁRIO**

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	7
1.1	Local da Obra .....	7
1.2	Obrigações do Empreiteiro.....	7
1.3	Fiscalização.....	8
1.4	Materiais e Mão-de-Obra .....	9
1.5	Instalação da Obra .....	10
1.6	Considerações Gerais .....	10
1.7	Composição do Projeto.....	10
2	SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS.....	13
2.1	Serviços Técnicos.....	13
2.2	Canteiro de Obra e Instalações Provisórias .....	13
2.3	Máquinas e Ferramentas .....	14
2.4	Padrão de Entrada de Energia Elétrica .....	14
2.5	Padrão Hidráulico .....	15
2.6	Limpeza Permanente da Obra .....	15
2.7	Dispositivos de Proteção e Segurança .....	15
3	INFRAESTRUTURA E SUPRAESTRUTURA .....	17
3.1	Locação da Obra .....	17
3.2	Fundações.....	18
3.3	Pilares, Vigas e Lajes .....	18
3.4	Materiais.....	18
3.5	Transporte do Concreto .....	22
3.6	Lançamento.....	23
3.7	Adensamento .....	24
3.8	Juntas de Concretagem .....	25
3.9	Cura do Concreto .....	26
3.10	Desmoldagem de Fôrmas e Escoramentos .....	26
3.11	Inspeção do Concreto .....	27
3.12	Disposições Diversas.....	27
3.13	Testes.....	28
4	ALVENARIA E DIVISÓRIAS .....	30
4.1	Alvenaria .....	30
4.2	Divisórias .....	30
5	ESTRUTURA METÁLICA E COBERTURA.....	31
5.1	Generalidades.....	31
5.2	Cálculos e Considerações.....	31
5.3	Ligações.....	31
5.4	Placa Base.....	32
5.5	Métodos Construtivos da Estrutura Metálica.....	32
5.6	Pintura E Proteção .....	32
5.7	Telhas e Vedações .....	32

6	REVESTIMENTOS E ACABAMENTOS .....	33
6.1	Revestimentos e Acabamentos Piso, e Paredes e Teto .....	33
6.2	Soleira e Peitoril .....	34
6.3	Pergolado .....	34
6.4	Cobertura em Policarbonato .....	34
6.5	Cobogó .....	35
7	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES .....	36
7.1	Normas Aplicáveis .....	36
7.2	Considerações Gerais .....	36
7.3	Entrada de Energia .....	37
7.4	Sinalização e Avisos de Alerta .....	38
7.5	Disjuntores e Supressores de Surto de Baixa Tensão .....	38
7.6	Tomadas, Interruptores e Eletrodutos .....	39
8	SPDA – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ELÉTRICAS .....	40
8.1	Normas Aplicáveis .....	40
8.2	Considerações .....	40
8.3	Instalação do SPDA .....	41
9	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS .....	44
9.1	Considerações Gerais .....	44
9.2	Armazenamento dos Materiais .....	45
9.3	Rasgos e Enchimento de Alvenaria .....	45
9.4	Aparelhos Sanitários, Louças, Metais, Acessórios e Equipamentos .....	45
9.5	Água Fria .....	46
9.6	Esgoto Sanitário .....	49
9.7	Água Pluvial .....	51
10	INSTALAÇÕES DE GÁS GLP .....	53
10.1	Considerações Gerais .....	53
10.2	Testes De Estanqueidade .....	54
10.3	Central De Distribuição .....	55
10.4	Disposições Finais .....	56
11	ESQUADRIAS .....	57
12	PINTURA .....	58
12.1	Cores e Acabamentos .....	58
12.2	Considerações Gerais de Pintura .....	58
12.3	Tinta Texturizada .....	60
12.4	Tinta PVA .....	60
12.5	Emulsão Asfáltica .....	60
13	INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO .....	62
13.1	Enquadramentos da Obra .....	62
13.2	Medidas de Segurança .....	62
13.3	Controle de Materiais de Acabamento .....	62

13.4	Brigada de Incêndio .....	62
13.5	Iluminação e Sinalização de Emergência .....	63
13.6	Extintores Manuais .....	64
14	CLIMATIZAÇÃO .....	65
14.1	Disposições .....	65
14.2	Descrição técnica das instalações .....	65
14.3	Localização dos Principais Componentes .....	66
14.4	Especificações dos Equipamentos .....	67
14.5	Tubulações de Interligação das Unidades .....	68
14.6	Balanceamento Frigorífico .....	69
14.7	Sistema de Drenagem .....	69
14.8	Disposições Finais .....	69
14.9	Garantia .....	70
14.10	Entrega da Obra .....	70
15	PAISAGISMO .....	71
15.1	Preparação do Solo .....	71
15.2	Especificação de Plantio .....	72
15.3	Canteiros e Mudas .....	72
15.4	Moreia .....	74
15.5	Quaresmeiras .....	74
15.6	Costelas de Adão .....	75
15.7	Três Marias .....	76
15.8	Grama Esmeralda .....	76
16	PAVIMENTAÇÃO .....	78
16.1	MEIO FIO .....	78
17	LIMPEZA FINAL .....	79
18	MEMORIAL DE CÁLCULO .....	79
19	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	80

---

**SUMÁRIO DE IMAGENS**

Figura 1: Cobogó .....	35
Figura 2: Moreia Branca.....	74
Figura 3: Quaresmeira .....	74
Figura 4: Costela de Adão.....	75
Figura 5: Três Marias.....	76
Figura 6: Grama Esmeralda .....	77

## SUMÁRIO DE TABELAS

Tabela 1: Coordenadas da obra.....	7
Tabela 2: Dispositivos de proteção e segurança .....	16
Tabela 3: Revestimento e Acabamento de piso, paredes e teto .....	33
Tabela 4: Aparelho sanitário, louças e acessórios.....	45
Tabela 5: Tabela de esquadrias - Janelas .....	57
Tabela 6: Esquadrias - Portas e Portões .....	57
Tabela 7: Referências de cor para pintura .....	58
Tabela 8: Controle de materiais de acabamento.....	62
Tabela 9: Aparelhos de climatização .....	65
Tabela 10: Carga térmica dos aparelhos de ar condicionado .....	66
Tabela 11: Botânica.....	73

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente memorial tem a finalidade de descrever detalhadamente o objeto licitado, materiais e serviços que irão compor as obras da ECOLA MUNICIPAL JOÃO DE OLIVEIRA JUNIOR, sendo a área construída de 1.230,16m<sup>2</sup>, passeios e paisagismo de 2.859,69m<sup>2</sup>, área de intervenção de 4.240,00m<sup>2</sup>, tendo como critérios orientações e especificações do Projeto Arquitetônico, juntamente com seus complementares.

As especificações de materiais e serviços, soluções técnicas adotadas, bem como suas justificativas, são necessárias ao pleno entendimento do projeto e complementando as informações contidas nos desenhos.

Eventuais dúvidas de interpretação deverão ser discernidas, antes da apresentação da proposta de execução da obra, com o departamento técnico da Prefeitura. A apresentação da proposta implica na aceitação indubitável do projeto executivo. Uma vez aceita a proposta, a contratação da obra e dos serviços deverá ser feita em conformidade com a lei de licitações (Lei 8.666/93) e suas atualizações.

### 1.1 Local da Obra

Tabela 1: Coordenadas da obra

Endereço	Coordenadas UTM				Área de Intervenção	Área Construída (m <sup>2</sup> )
	1	2	3	4		
Rua Pitanga, s/n, Centro de Palmital – PR	24°53'08.5"S 52°12'55.9"W				4000,00m <sup>2</sup>	1230,16m <sup>2</sup>

### 1.2 Obrigações do Empreiteiro

- ✓ Obedecer às normas e leis de higiene e segurança do trabalho;
- ✓ Corrigir, às suas custas, quaisquer vícios ou defeitos ocorridos na execução da obra (objeto do contrato), responsabilizando-se por quaisquer danos causados a Prefeitura e/ou terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia ou omissão;
- ✓ Após a conclusão de cada etapa de execução, deverá ser solicitada a fiscalização para a liberação dos serviços da etapa seguinte;

- ✓ Manter limpo o local da obra, o terreno deverá estar livre de detritos, cabendo ao empreiteiro providenciar a retirada do entulho que se acumular no local de trabalho durante o andamento da obra;
- ✓ Providenciar a colocação de placas de obra, placas de sinalização, conforme orientação do departamento técnico da Prefeitura Municipal de PALMITAL-PR;
- ✓ Fazer o recolhimento da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART de Execução);
- ✓ Apresentar, ao final da obra, a documentação prevista no contrato de empreitada global;
- ✓ A empreiteira tomará todas as precauções e cuidados para garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidos, propriedades de terceiros, quer sejam estas entidades públicas ou privadas, garantindo ainda, a segurança de operários e transeuntes durante todo tempo de duração da obra;
- ✓ A guarda e vigilância dos materiais e equipamentos, necessários à execução da obra de propriedade da Prefeitura, serão de total responsabilidade da empreiteira;
- ✓ Poderá a empreiteira, para executar os serviços, determinar os turnos de trabalho que julgar necessários, observada a legislação trabalhista vigente, e liberação da fiscalização;
- ✓ A empreiteira deverá providenciar, em tempo hábil, todos os meios para que a construção, depois de iniciada, não sofra interrupção até a sua conclusão, salvo os embargos justificados e legalmente previstos;
- ✓ A empreiteira deverá manter o canteiro de obras limpo e organizado, bem como manter em bom estado, a placa de identificação da obra durante todo o período de execução até a última medição (conclusão da obra);
- ✓ O descarte do material de refugo deverá ser feito em local adequado conforme as normas ambientais;
- ✓ Deverá ser mantido no escritório da obra um jogo completo de cópias atualizadas dos projetos, especificações, orçamentos, cronogramas e demais elementos que interessam aos serviços.

### 1.3 Fiscalização

- ✓ A fiscalização dos serviços será feita pela comissão de fiscalização de obras do Município ou a critério da Prefeitura, por profissionais e/ou entidades por ela contratadas, em qualquer ocasião, devendo a empreiteira submeter-se ao que lhe for determinado;



- ✓ Poderá a fiscalização paralisar a execução dos serviços, bem como mandar refazê-los, quando os mesmos não forem executados de acordo com as especificações, detalhes ou com boa técnica construtiva. As despesas decorrentes de tais atos serão de inteira responsabilidade da empreiteira;
- ✓ A presença da fiscalização, por parte da Prefeitura Municipal, não diminui a responsabilidade da empreiteira;
- ✓ Em caso de dúvidas sobre a qualidade dos materiais ou execução dos serviços, poderá a fiscalização exigir análise em instituto oficial, ensaios em quaisquer fases da obra, correndo as despesas por conta da empreiteira;
- ✓ Após a execução, se constatada qualquer falha, esta deverá ser corrigida, conforme orientação da fiscalização, com as despesas por conta da empreiteira.

#### 1.4 Materiais e Mão-de-Obra

As normas aprovadas ou recomendadas, as especificações, os métodos, os ensaios e os padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) referentes aos materiais já normatizados, mão-de-obra e execução de serviços especificados serão rigorosamente exigidos.

Os autores do projeto se reservam o direito de recusar materiais que se apresentem em desconformidade com as normas, com as especificações do Projeto e deste Memorial Descritivo ou venham a comprometer o desempenho da obra.

Em caso de dúvidas sobre a qualidade dos materiais, o fiscal de obra poderá exigir análise em instituto oficial, correndo as despesas por conta da Empreiteira.

Eventuais alterações de materiais e/ou serviços propostos pela empreiteira deverão ser previamente apreciadas pelo fiscal da obra da Prefeitura e Paranaidade, que poderão exigir informações complementares, testes ou análise para embasar parecer técnico final à sugestão alternativa.

As alterações do projeto, das especificações, ou serviços não previstos neste Memorial Descritivo, só poderão ser aprovadas obedecendo às disposições contidas na Lei de Licitações no seu Art. 65.

Os serviços não previstos neste Memorial Descritivo constituirão casos especiais, só podendo constar dos projetos mediante apresentação de Memorial Justificativo comprovando:

- ✓ Ser o seu uso absolutamente necessário aos fins a que se destina a obra ou serviço, não se caracterizando como supérfluo;
- ✓ Ser o seu custo compatível com a finalidade da obra ou serviço.

Os serviços que constituírem casos especiais ou processos construtivos não convencionais deverão ser apresentados pela empreiteira em projetos, com as devidas especificações completas e detalhadas de sua execução, para análise e aprovação junto ao fiscal da obra da Prefeitura Municipal e Paranacidade.

Uma vez aprovadas as alterações com os respectivos Memoriais Justificativos, deverão ser compatibilizadas as alterações no orçamento geral da obra.

Poderá a empreiteira, para executar os serviços, determinar os turnos de trabalho que julgar necessários, observada a legislação trabalhista vigente.

### **1.5 Instalação da Obra**

Ficarão a cargo exclusivo da empreiteira, todas as providências e despesas correspondentes às instalações provisórias da obra, compreendendo o aparelhamento, mão-de-obra, maquinário e ferramentas necessárias à execução dos serviços provisórios tais como, cercas, tapumes, instalação de água, etc.

Serão instaladas, em local visível, as placas da obra com dimensões 4,00 x 2,00 m em chapa galvanizada, em conformidade com as exigências do órgão supervisor Paranacidade.

### **1.6 Considerações Gerais**

A empreiteira deverá proceder à locação da obra rigorosamente dentro das indicações contidas no projeto executivo.

A empreiteira não poderá, sob pretexto algum, argumentar desconhecimento das condições físicas do terreno, obrigando a executar todos os serviços que, embora não descritos neste Memorial Descritivo, sejam necessários à execução da obra, pois o profissional responsável pela empresa executora deverá efetuar a visita técnica e atestar o reconhecimento do local.

### **1.7 Composição do Projeto**

Todos os projetos foram desenvolvidos a partir de levantamentos realizados no local da obra e documentos disponibilizados pela Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de Palmital – PR, entregues ao Município aprovados pelos

órgãos competentes, em mídia digital editável e uma via impressa, juntamente com sua RRT ou ART quitadas.

Reuniões periódicas entre esta empresa e os representantes do Município neste ato definiram o Projeto Arquitetônico, Paisagístico e outros elementos construtivos necessários para execução da obra, de acordo com as necessidades previamente estabelecidas.

#### 1.7.1 Dados Fornecidos pelo Município

- a) Levantamento Planialtimétrico;
- b) Projeto de Terraplanagem;
- c) Matrícula do terreno;
- d) Mapa do Município;
- e) Laudo Técnico Geológico – SPT;

#### 1.7.2 Projeto Arquitetônico e de Acessibilidade

- a) Planta Baixa;
- b) Cortes e Elevações;
- c) Planta de Cobertura;
- d) Implantação;
- e) Localização;
- f) Quadro de Áreas;
- g) Detalhes Construtivos.

#### 1.7.3 Projeto de Paisagístico e de Pavimentação

- a) Planta Baixa;
- b) Implantação;
- c) Detalhes Construtivos.

#### 1.7.4 Projeto de Estruturas de Concreto

- a) Locação Estacas;
- b) Locação de Blocos;
- c) Locação de Pilares;
- d) Locação de Vigas e Lajes;
- h) Detalhes Executivos.

#### 1.7.5 Projeto de Estrutura Metálica

- a) Planta de Locação;
- b) Detalhes de Tesouras;
- c) Detalhe Chumbadores;

- 1.7.6 Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio
  - a) Planta de Risco;
  - b) Planta de Medidas Preventivas;
  - c) Planta Materiais de Acabamento;
  - d) Detalhes Executivos;
  
- 1.7.7 Projeto Hidrossanitário e de Galerias Pluviais
  - a) Planta Baixa de Água Fria;
  - b) Detalhes Isométricos de Água Fria;
  - c) Planta Baixa de Esgoto;
  - d) Planta Baixa de Drenagem Pluvial;
  - e) Detalhes Executivos;
  
- 1.7.8 Projeto Projeto de Gás GLP
  - a) Planta Baixa;
  - b) Detalhe Isométrico;
  - c) Detalhes Executivos;
  
- 1.7.9 Projeto Elétrico
  - a) Planta Baixa Pontos Elétricos;
  - b) Rede de Internet;
  - c) Telefônico;
  - d) Áudio e Vídeo;
  - a) Locação dos Pontos de Proteção SPDA;
  - b) Detalhes Executivos;
  
- 1.7.10 Projeto de Climatização (Ar Condicionado Split)
  - a) Planta Baixa Locação das Evaporadoras e Condensadoras;
  - b) Detalhes Executivos;
  
- 1.7.11 Compatibilização de Projetos
  - a) Acompanhamento e Verificação de Projetos;
  
- 1.7.12 Elaboração de Orçamento
  - a) Levantamento Quantitativo dos Materiais;
  - b) Planilha Sintética;
  - c) Composições e Cotações;
  - d) Cronograma Físico-Financeiro;
  - e) Curva ABC.

## 2 SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS

### 2.1 Serviços Técnicos

O Laudo de Sondagem do solo utilizado para dimensionamento das fundações, foi cedido pela Prefeitura Municipal de Palmital-PR.

No laudo de sondagem enviado foram executadas 07 investigações de sondagem à percussão, totalizando 48,80 metros de investigação. O nível de água não foi encontrado até a profundidade investigada. Esta medida possui como referência a cota do furo na superfície natural do terreno.

Levando em consideração esta sondagem, assim como, o tipo de obra a ser executada, a empresa optou por utilizar fundação de estacas escavadas.

### 2.2 Canteiro de Obra e Instalações Provisórias

A obra deverá ter todas as instalações provisórias necessárias ao seu bom funcionamento, tais como: escritório, sanitários, água, energia elétrica, central de formas, caixa d'água, almoxarifado para depósito de materiais, etc, compatíveis com a obra a ser executada e com a mobilização máxima previstas de pessoal, em condições higiênicas adequadas. Obedecer às normas da ABNT, NBR-12284 - Áreas de Vivência dos Canteiros de Obras - Procedimento, e demais pertinentes.

O abrigo e instalações sanitárias não devem ser construídos apoiando-se no muro ou em paredes de outras edificações e não poderá causar a elas qualquer tipo de dano.

O Canteiro de obras será demarcado por um gabarito de tábuas corridas, pontaleadas a cada 2,00m com duas utilizações, o almoxarifado de 15m<sup>2</sup> executado em chapas de madeira compensada e o escritório de 10m<sup>2</sup> deverá ser executado em alvenaria.

A CONTRATADA deverá instalar a placa de obra da CONTRATANTE, com dimensões de 4,00x2,00 m em chapa galvanizada conforme o Manual de Placas de Obras de Edificações, obtido no link <http://www.paranaedificacoes.pr.gov.br/Pagina/Manual-de-Placas-de-Obras>, na metragem total de 8,00m<sup>2</sup>.

A placa será confeccionada e afixada em local frontal à obra e em posição de destaque, obrigatoriamente pelo executor da obra, contendo todos os dados dos responsáveis técnicos a obra, tanto "executores" quanto "projetistas" de acordo com as determinações da Resolução n° 250, de 16.12.77, do Conselho Federal de

Engenharia e Agronomia - CONFEA que regula o tipo e uso de placas de identificação de exercício profissional em obras, instalações e serviços de Engenharia e Agronomia, e do Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU.

### 2.3 Máquinas e Ferramentas

Toda e qualquer ferramenta e máquina a ser utilizada na obra será fornecida pela CONTRATADA e com relação a utilização das mesmas, para que seja garantida à segurança do trabalho, deverão ser obedecidas todas as recomendações contidas na NR-18, prestando-se maior vigília em relação a proteção das partes móveis dos equipamentos, precaução quanto o abandono inadequado de ferramentas manuais pelo canteiro de obras (evitar que sejam deixadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho), bem como em relação a dispositivos elétricos atentando-se a proibição de ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada corrente. As ferramentas devem ser apropriadas ao uso a que são destinadas, sendo proibido o emprego de objetos defeituosos, danificados e improvisados.

### 2.4 Padrão de Entrada de Energia Elétrica

A entrada de energia elétrica deve ser executada conforme o projeto elétrico, seguindo NTC 901100, referente ao fornecimento de energia elétrica em tensão secundária da COPEL, caso contrário, a concessionária não irá fazer a ligação do padrão de entrada.

Considerações e características sobre a entrada de energia elétrica, conforme o projeto elétrico:

- ✓ Poste de concreto 300DAN;
- ✓ Disjuntor de proteção geral trifásico de 200A, com no mínimo 10kA;
- ✓ Mureta de 2,50x2,00m;
- ✓ Caixa de medição GNE padrão Copel.
- ✓ Caixa AN para DPS;
- ✓ Caixa para BEP;
- ✓ Caixa de telefone para DG de telecomunicações;
- ✓ Uma caixa 30x30 para aterramento do sistema de medição;
- ✓ Os condutores devem seguir o padrão de cores Amarelo, Branco, Vermelho, Azul e Verde para Fase A, Fase B, Fase C, Neutro e Terra, respectivamente;

- ✓ Em todos os casos em que forem colocados terminais nos condutores, esses deverão ser devidamente isolados com fita auto fusão e fita isolante comum, além de fita colorida para indicação do padrão de cores;
- ✓ A execução do padrão de entrada deve seguir exatamente as indicações existentes no projeto elétrico;
- ✓ O aterramento do padrão de entrada deve possuir uma resistência menor, ou igual, a  $25\Omega$ , em qualquer época do ano, devendo serem instaladas quantas hastes de aterramento forem necessárias para atingir esse valor.
- ✓ O aterramento da entrada de energia deve ser conectado a malha de aterramento pertencente ao sistema de SPDA.

## 2.5 Padrão Hidráulico

A ligação de água será realizada pela Rua Pitanga. O Hidrômetro de 3/4" será fornecido pela SANEPAR e ficará abrigado em caixa de concreto enterrada.

## 2.6 Limpeza Permanente da Obra

As áreas de trabalho e todo o canteiro deverão ser mantidos em ordem, limpos e desimpedidos durante todo o período da obra. Compreendem os serviços de limpeza, roçada e remoção de camada vegetal, destocamento e retirada de raízes e quando existente, ainda deve ser periódica a remoção de entulhos, de forma a deixar livre o terreno para os trabalhos da obra.

## 2.7 Dispositivos de Proteção e Segurança

Serão de uso obrigatório os equipamentos relacionados no quadro a seguir, obedecido ao disposto nas Normas Regulamentadoras NR-6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI e NR-1 - Disposições Gerais. Caberá à CONTRATADA manter vigilância das instalações provisórias de energia elétrica, a fim de evitar acidentes e curtos-circuitos que possam provocar danos físicos às pessoas ou que venham prejudicar o andamento normal dos trabalhos.

Serão colocados pela CONTRATADA extintores de incêndio em quantidade e localização, conforme norma regulamentadora do Ministério do Trabalho NR-23, para proteção das instalações da obra.

Tabela 2: Dispositivos de proteção e segurança

PROTEÇÃO	EQUIPAMENTO	TIPO DE RISCO
CABEÇA	Capacete especial	Equipamentos ou circuitos elétricos;
CABEÇA	Capacete de segurança	Queda ou projeção de objetos, impactos contra estruturas e outros;
CABEÇA	Protetor facial	Projeção de fragmentos, respingos de líquidos e radiações nocivas;
CABEÇA	Óculos de segurança contra impacto	Ferimentos nos olhos;
CABEÇA	Óculos de segurança contra respingos	Irritação nos olhos e lesões decorrentes da ação de líquidos agressivos;
MÃOS BRAÇOS	E Luvas e mangas de proteção (couro, lona plastificada, borracha ou neoprene)	Contato com substâncias corrosivas ou tóxicas, materiais abrasivos ou cortantes, equipamentos energizados, materiais aquecidos ou radiações perigosas;
PÉS E PERNAS	Botas de borracha (PVC)	Locais molhados, lamacentos ou em presença de substâncias tóxicas;
PÉS E PERNAS	Calçados de couro	Lesão do pé;
INTEGRAL	Cinto de segurança	Queda com diferença de nível;
AUDITIVA	Protetores auriculares	Nível de ruído superior ao estabelecido na NR-5 – Atividades e Operações Insalubres;
RESPIRATÓRIA	Respirador contra poeira	Trabalhos com produção de poeira;
RESPIRATÓRIA	Máscara para jato de areia	Trabalhos de limpeza por abrasão através de jatos de areia;
RESPIRATÓRIA	Respirador e máscara de filtro químico	Poluentes atmosféricos em concentrações prejudiciais à saúde;
TRONCO	Avental de raspa	Trabalhos de soldagem e corte a quente e de dobragem e armação de ferros;



### 3 INFRAESTRUTURA E SUPRAESTRUTURA

Na leitura e interpretação do projeto estrutural, será sempre levado em conta que o mesmo obedeceu às normas da ABNT aplicáveis ao caso.

Na eventualidade de divergência entre o projeto estrutural e os demais, deverá ser consultada a FISCALIZAÇÃO, a quem competirá decidir pela solução a ser adotada.

A execução de qualquer parte da estrutura implica integral responsabilidade do CONSTRUTOR, quanto à sua resistência e estabilidade.

#### 3.1 Locação da Obra

A locação será executada observando-se as plantas de fundações, arquitetura, urbanização e projeto aprovado utilizando-se quadros com piquetes e tábuas niveladas (gabarito com cantoneira de tábuas), fixadas para resistir à tensão dos fios sem oscilação e sem movimento.

A locação será por eixos ou faces de paredes. Devem se usar sempre aparelhos topográficos de precisão para implantar os alinhamentos, as normais e as paralelas, isso para as edificações a construir.

É necessário fazer a verificação dos blocos e estacas de posição (piquetes) das fundações, por meio da medida de diagonais (linhas traçadas para permitir a verificação, com o propósito de constituir-se hipotenusa de triângulos retângulos, cujos catetos se situam nos eixos da locação), garantindo-se a precisão da locação dentro dos limites aceitáveis pelas normas usuais de construção.

A CONTRATADA deverá conferir dimensões, alinhamentos, ângulos e quaisquer outras indicações constantes do projeto com as reais condições encontradas no local.

Ficarão a cargo e responsabilidade da CONTRATADA, a segurança de escavações e aterros e destinação correta dos entulhos de acordo com o código de conduta ambiental do município e as leis ambientais do estado do Paraná.

Deverá ser executado todo movimento de terra necessário para obter um perfil de superfície adequado a execução da obra.

As escavações necessárias deverão ser executadas com toda a segurança de forma que não comprometam as edificações do entorno. As escavações com profundidade maior que 1,50 m deverão ser taludadas ou escoradas. Todas as escavações deverão ser protegidas contra chuva.

## 3.2 Fundações

A fundação será do tipo estaca escavada. Dimensionada para solo de argila siltosa dura, impenetrável. As estacas serão executadas em concreto armado, fck de 30Mpa, a uma profundidade média de 4,00m.

Todas as estacas deverão seguir o projeto estrutural, prevalecendo este sobre o memorial. Serão executadas vigas baldrame impermeabilizadas com duas demãos de emulsão asfáltica.

As cavas para fundação terão dimensões compatíveis com as fundações a serem executadas. O reaterro deverá ser executado com material siltoso isento de todo e qualquer material orgânico.

Todas as estacas deverão seguir o projeto estrutural, prevalecendo este sobre o memorial. As estruturas enterradas e vigas baldrame devem ser impermeabilizadas com duas demãos de tinta asfáltica, incluindo a mureta de entrada de energia.

## 3.3 Pilares, Vigas e Lajes

Os pilares e vigas da supraestrutura serão executados em concreto armado, composto por vigas baldrame de concreto, impermeabilizadas com duas demãos de emulsão asfáltica. As formas serão de madeira, resistência a compressão do concreto será igual a 30Mpa.

A laje da edificação deve ser executada em vigotas pré-moldadas, considerando sobrecarga de 200kg/m<sup>2</sup>, com espessura de 8cm, treliçada com lajotas cerâmicas e capa de concreto FCK=20mpa, distância inter-eixos igual a 38cm.

Deverão ser fornecidas por fornecedores idôneos, sendo que deverão ser seguidas as especificações complementares destes fornecedores. As armaduras complementares deverão ser posicionadas conforme especificação do fornecedor, independente da armadura já apresentadas neste projeto.

## 3.4 Materiais

### 3.4.1 Armaduras

Conforme especificações do presente caderno de encargos e projetos, as barras de aço não deverão apresentar excesso de ferrugem, manchas de óleo, argamassa aderente ou qualquer outra substância que impeça uma perfeita

aderência ao concreto. Serão adotadas precauções para evitar oxidação excessiva das barras de espera, as quais, antes do início da concretagem, deverão estar limpas.

A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se para isso à distância mínima prevista na NBR 6118 e no projeto estrutural. Para isso serão empregados afastadores de armadura dos tipos "clips" plásticos ou pastilhas de argamassa.

As diferentes partidas de ferro serão depositadas e arrumadas de acordo com a bitola, em lotes aproximadamente iguais de acordo com as normas, separados uns dos outros, de modo a ser estabelecida fácil correspondência entre os lotes e as amostras retiradas para ensaios.

As armaduras deverão ser acondicionadas, de maneira a não sofrer agressões de intempéries, colocadas às formas com uso de espaçadores de plástico ou cimento, conforme espaçamento de projeto.

As armaduras dos pilares e vigas deverão obedecer às medidas e alinhamentos de projeto, amarradas umas às outras de modo a garantir a resistência da amarração na concretagem.

Antes e durante o lançamento do concreto, as plataformas de serviços devem ser dispostas de modo a não acarretar deslocamento das armaduras da sua posição correta dentro da forma. Caso haja deslocamento da armadura de sua posição original dentro da forma, esta deverá ser corrigida.

Para ocorrer à liberação da ferragem para a concretagem, a fiscalização deverá ter acesso fácil e seguro até as peças não sendo aceitas plataformas, escadas e outros improvisados uma vez que esses recursos também são quesitos para liberação da concretagem.

As vergas e contra-vergas de concreto terão transpasse mínimo de 50 cm para cada lado do vão e devem ser confeccionadas em concreto estrutural de acordo com o detalhamento em projeto.

Para as lajes, as armaduras principais deverão ser estabelecidas pelo fabricante de lajes treliçadas. As armaduras complementares deverão ser fornecidas e instaladas pela Contratada, acondicionadas, de maneira a não sofrer agressões de intempéries conforme espaçamento indicado no projeto.

O concreto a ser aplicado em toda a obra é definido nos desenhos do projeto estrutural através de sua tensão característica de compressão, não sendo admitido concreto com resistência inferior a 20Mpa.

### 3.4.2 Agregados

Conforme especificações do presente caderno de encargos e projetos, serão identificados por suas características, cabendo ao laboratório modificar a dosagem

quando um novo material indicado tiver características diferentes do agregado inicialmente empregado.

Quando os agregados forem medidos em volume, as padiolas ou carrinhos, especialmente construídos, deverão trazer, na parte externa, em caracteres bem visíveis, o nome do material, o número de padiolas por saco de cimento e o traço respectivo.

### 3.4.3 Cimento

Conforme especificações do presente caderno de encargos e projetos, nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam à NBR 5736 e NBR 5737.

Não será permitida, em uma mesma concretagem, a mistura de tipos e/ou marcas diferentes de cimento. Os volumes mínimos a misturar de cada vez deverão corresponder a 1 saco de cimento.

O cimento será obrigatoriamente medido em peso, não sendo permitida sua medição em volume.

Os sacos de cimento serão armazenados sobre estrado de madeira, em local protegido contra a ação das intempéries, da umidade e de outros agentes nocivos à sua qualidade. O cimento deverá permanecer na embalagem original até a ocasião de seu uso. As pilhas não deverão ser constituídas de mais de 10 sacos.

Lotes recebidos em épocas defasadas em mais de 15 dias não poderão ser misturados.

### 3.4.4 Fôrmas e Escoramentos

As fôrmas e escoramentos obedecerão aos critérios da NBR 7190 e da NBR 8800. O dimensionamento das fôrmas e dos escoramentos será feito de forma a evitar possíveis deformações devido a fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco. As fôrmas serão dotadas da contra-flecha necessária.

Antes do início da concretagem, as fôrmas estarão limpas e estanques, de modo a evitar eventuais fugas de pasta.

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

As fôrmas serão molhadas até a saturação a fim de evitar-se a absorção da água de amassamento do concreto.

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

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

Deverão ser tomadas as precauções para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitidas.

Cada pontalete de madeira só poderá ter uma emenda, a qual não deverá ser feita no terço médio do seu comprimento. Nas emendas, os topos das duas peças a emendar deverão ser planos e normais ao eixo comum. Deverão ser afixadas com sobrejuntas em toda a volta das emendas.

As fôrmas de superfícies curvas serão apoiadas sobre cambotas de madeira pré-fabricadas. O CONSTRUTOR, para esse fim, procederá à elaboração de desenhos de detalhes dos escoramentos, submetendo-os oportunamente a exame e autenticação do PROPRIETÁRIO.

Os andaimes deverão ser perfeitamente rígidos, impedindo, desse modo, qualquer movimento das fôrmas no momento da concretagem. É preferível o emprego de andaimes metálicos.

#### 3.4.5 Aditivos

Conforme especificações de projeto e presente caderno de encargos, mais as disposições seguintes:

Resistência de dosagem aos 28 dias;

Os aditivos só poderão ser usados quando previstos no projeto e especificações ou, ainda, após a aprovação do PROPRIETÁRIO. Estarão limitados aos teores recomendados pelo fabricante, observado o prazo de validade;

Só poderão ser usados os aditivos que tiverem suas propriedades atestadas por laboratório nacional especializado e idôneo.

#### 3.4.6 Equipamentos

O CONSTRUTOR manterá permanentemente na obra, como mínimo indispensável para execução do concreto, 1 betoneira e 2 vibradores. Caso seja usado concreto pré-misturado, torna-se dispensável a exigência da betoneira.

Poderão ser empregados vibradores de imersão, vibradores de fôrma ou régua vibradoras, de acordo com a natureza dos serviços executados e desde que satisfaçam à condição de perfeito adensamento do concreto.

A capacidade mínima da betoneira será a correspondente a 1 traço com consumo mínimo de 1 saco de cimento.

Serão permitidos todos os tipos de betoneira, desde que produzam concreto uniforme e sem segregação dos materiais.

### 3.4.7 Dosagem

Conforme especificações do presente caderno de encargos e projetos, o estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental (racional), na forma preconizada na NBR 6118, de maneira que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça às exigências do projeto a que se destina (fck).

Todas as dosagens de concreto serão caracterizadas pelos seguintes elementos:

- ✓ Resistência de dosagem aos 28 dias;
- ✓ Dimensão máxima característica (diâmetro máximo) do agregado em função das dimensões das peças a serem concretadas;
- ✓ Consistência medida através de "slump-test", de acordo com o método da NBR-7223;
- ✓ Composição granulométrica dos agregados;
- ✓ Fator água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejadas;
- ✓ Controle de qualidade a que será submetido o concreto;
- ✓ Adensamento a que será submetido o concreto;
- ✓ Índices físicos dos agregados (massa específica, peso unitário, coeficiente de inchamento e umidade).

A fixação da resistência de dosagem será estabelecida em função da resistência característica do concreto (fck) estabelecida no projeto.

O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da trabalhabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica.

## 3.5 Transporte do Concreto

- ✓ O transporte do concreto será efetuado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

- ✓ Poderão ser utilizados na obra, para transporte do concreto da betoneira ao ponto de descarga ou local da concretagem, carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas, pás mecânicas, etc., não sendo permitido, em hipótese alguma, o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.
- ✓ No bombeamento do concreto deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação. O diâmetro interno do tubo será, no mínimo, 3 vezes o diâmetro máximo do agregado, quando utilizada brita, e 2,5 vezes o diâmetro, no caso de seixo rolado.
- ✓ O transporte do concreto não excederá ao tempo máximo permitido para seu lançamento, que é de 1 hora.
- ✓ Sempre que possível, será escolhido sistema de transporte que permita o lançamento direto nas fôrmas. Não sendo possível, serão adotadas precauções para manuseio do concreto em depósitos intermediários.
- ✓ O transporte a longas distâncias só será admitido em veículos especiais dotados de movimentos capazes de manter uniforme o concreto misturado.
- ✓ No caso de utilização de carrinhos ou padiolas (jericas) buscar-se-ão condições de percurso suave, tais como rampas, aclives e declives, inclusive estrados.
- ✓ Quando os aclives a vencer forem muito grandes (caso de 1 ou mais andares), recorrer-se-á ao transporte vertical por meio de elevadores de obra (guinchos).

### 3.6 Lançamento

- ✓ Competirá ao CONSTRUTOR informar, com oportuna antecedência, à FISCALIZAÇÃO do Município e ao laboratório encarregado do controle tecnológico: dia e hora do início das operações de concretagem estrutural, tempo previsto para sua execução e os elementos a serem concretados.
- ✓ Não será permitido o lançamento do concreto de altura superior a 2 m para evitar segregação. Em quedas livres maiores, utilizar-se-ão calhas apropriadas; não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na parte lateral ou por meio de funis ou trombas.
- ✓ Nas peças com altura superior a 2 m, com concentração de ferragem e de difícil lançamento, além dos cuidados do item anterior será colocada no fundo da fôrma uma camada de argamassa de 5 a 10 cm de espessura, feita com o mesmo traço do concreto que vai ser utilizado, evitando-se com isto a formação de "nichos de pedras".

- ✓ Será de 1 hora o intervalo máximo de tempo permitido entre o término do amassamento do concreto e o seu lançamento.
- ✓ Quando do uso de aditivos retardadores de pega, o prazo para lançamento poderá ser aumentado em função das características do aditivo, a critério da FISCALIZAÇÃO do Município. Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento após o início da pega.
- ✓ Não será permitido o uso de concreto remisturado.
- ✓ Nos lugares sujeitos à penetração de água, serão adotadas providências para que o concreto não seja lançado havendo água no local; e mais, a fim de que, estando fresco, não seja levado pela água de infiltração.
- ✓ A concretagem seguirá rigorosamente o programa de lançamento preestabelecido para o projeto.
- ✓ Não será permitido o "arrastamento" do concreto, pois o deslocamento da mistura com enxada, sobre fôrmas, ou mesmo sobre o concreto já aplicado, poderá provocar perda da argamassa por adesão aos locais de passagem. Caso seja inevitável, poderá ser admitido, a critério da FISCALIZAÇÃO do Município, o arrastamento até o limite máximo de 3 m.

### 3.7 Adensamento

- ✓ Somente será admitido o adensamento manual em peças de pequena responsabilidade estrutural, a critério da FISCALIZAÇÃO do Município. As camadas não deverão exceder a 20 cm de altura.
- ✓ O adensamento será cuidadoso, de forma que o concreto ocupe todos os recantos da fôrma.
- ✓ Serão adotadas precauções para evitar vibração da armadura, de modo a não formar vazios ao seu redor nem dificultar a aderência com o concreto.
- ✓ Os vibradores de imersão não serão deslocados horizontalmente. A vibração será apenas a suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de água na superfície do concreto.
- ✓ A vibração será feita a uma profundidade não superior à agulha do vibrador.
- ✓ As camadas a serem vibradas terão, preferencialmente, espessura equivalente a 3/4 do comprimento da agulha.
- ✓ As distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador serão da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha (aproximadamente 1,5 vez o raio de ação). É aconselhável a vibração por períodos curtos em pontos próximos, ao invés de períodos longos num único ponto ou em pontos distantes.



- ✓ Será evitada a vibração próxima às fôrmas (menos de 100 mm), no caso de se utilizar vibrador de imersão.
- ✓ A agulha será sempre introduzida na massa de concreto na posição vertical, ou, se impossível, com a inclinação máxima de 45°, sendo retirada lentamente para evitar formação de buracos que se encherão somente de pasta. O tempo de retirada da agulha pode estar compreendido entre 2 ou 3 segundos ou até 10 a 15 segundos, admitindo-se, contudo, maiores intervalos para concretos mais secos, ouvida previamente a FISCALIZAÇÃO, que decidirá em função da plasticidade do concreto.
- ✓ Na vibração por camadas, far-se-á com que a agulha atinja a camada subjacente. Para assegurar a ligação duas a duas.
- ✓ Admitir-se-á a utilização, excepcionalmente, de outros tipos de vibradores (fôrmas, réguas, etc.).

### 3.8 Juntas de Concretagem

- ✓ Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas. Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem antes do início da pega do concreto já lançado.
- ✓ Cuidar-se-á para que as juntas não coincidam com os planos de cisalhamento. As juntas serão localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento.
- ✓ Quando não houver especificação em contrário, as juntas em vigas serão feitas, preferencialmente, em posição normal ao eixo longitudinal da peça (juntas verticais). Tal posição será assegurada através de fôrma de madeira, devidamente fixada.
- ✓ As juntas verticais apresentam vantagens pela facilidade de adensamento, pois é possível fazer-se fôrmas de sarrafos verticais. Estas permitem a passagem dos ferros de armação e não do concreto, evitando a formação da nata de cimento na superfície, que se verifica em juntas inclinadas.
- ✓ As juntas permitirão a perfeita aderência entre o concreto já endurecido e o que vai ser lançado, devendo, portanto, a superfície das juntas receber tratamento com escova de aço, jateamento de areia ou qualquer outro processo que proporcione a formação de ridentes, ranhuras ou saliências. Tal procedimento será efetuado após o início de pega e quando a peça apresentar resistência compatível com o trabalho a ser executado.
- ✓ Quando da retomada da concretagem, a superfície da junta concretada anteriormente será preparada efetuando-se a limpeza dos materiais pulverulentos,

nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais à aderência, e procedendo-se a saturação com jatos de água, deixando a superfície com aparência de "saturado superfície seca", conseguida com a remoção do excesso de água superficial.

- ✓ Especial cuidado será dado ao adensamento junto a "interface" entre o concreto já endurecido e o recém-lançado, a fim de se garantir a perfeita ligação das partes.
- ✓ Nos casos de juntas de concretagem não previstas, quando do lançamento de concreto novo sobre superfície antiga, poderá ser exigido, a critério da FISCALIZAÇÃO, o emprego de adesivos estruturais.

### 3.9 Cura do Concreto

Qualquer que seja o processo empregado para a cura do concreto, a aplicação deverá iniciar-se tão logo termine a pega. O processo de cura iniciado imediatamente após o fim da pega continuará por período mínimo de 7 dias.

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

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

O PROPRIETÁRIO admite os seguintes tipos de cura:

- ✓ Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto;
- ✓ Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados;
- ✓ Cobertura por camadas de serragem ou areia, mantidas saturadas;
- ✓ Lonas plásticas ou papéis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, mas de cor clara, para evitar o aquecimento do concreto e a subsequente retração térmica;
- ✓ Películas de cura química, conforme especificações do presente caderno de encargos e projetos.

### 3.10 Desmoldagem de Fôrmas e Escoramentos

A retirada das fôrmas obedecerá a NBR 6118, atentando-se para os prazos recomendados:

- ✓ Faces laterais: 3 dias;

- ✓ Faces inferiores: 14 dias, com pontaletes, bem encunhados e convenientemente espaçados;
- ✓ Faces inferiores sem pontaletes; 21 dias.

### 3.11 Inspeção do Concreto

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

Em caso de não aceitação, por parte da FISCALIZAÇÃO do Município, do elemento concretado, o CONSTRUTOR se obriga a demoli-lo imediatamente, procedendo à sua reconstrução, sem ônus para o PROPRIETÁRIO.

As imperfeições citadas serão corrigidas conforme descrito nos itens a seguir:

- ✓ Desbaste com ponteira da parte imperfeita do concreto, deixando-se a superfície áspera e limpa.
- ✓ Preenchimento do vazio com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, usando adesivo estrutural à base de resina epóxi. No caso de incorreções que possam alterar a seção de cálculo da peça, substituir-se-á a argamassa por concreto no traço 1:2:2.
- ✓ Quando houver umidade ou infiltração de água, o adesivo estrutural será substituído por impermeabilizante de pega rápida, submetendo-se o produto a ser usado à apreciação do PROPRIETÁRIO, antes da utilização.
- ✓ A FISCALIZAÇÃO do Município procederá, posteriormente, a um segundo exame para efeito de aceitação.

### 3.12 Disposições Diversas

Nenhum conjunto de elementos estruturais (vigas, montantes, percintas, lajes, etc.) poderá ser concretado sem prévia e minuciosa verificação, por parte do CONSTRUTOR e da FISCALIZAÇÃO do Município, da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das fôrmas e armaduras correspondentes, bem como sem prévio exame da correta colocação de canalizações elétricas, hidráulicas e outras que devam ficar embutidas na massa do concreto.

Caberá inteira responsabilidade ao CONSTRUTOR pela execução de aberturas em peças estruturais, cumprindo-lhe propor ao PROPRIETÁRIO as alterações que julgar convenientes, tanto no projeto estrutural, quanto nos projetos de instalações.

Para perfeita amarração das alvenarias com pilares, muros de arrimo, cortinas de concreto, etc., serão empregados fios de aço com diâmetro de 5 mm, comprimento total de 50 cm, distanciados entre si cerca de 60 cm, engastados no concreto e na alvenaria.

### 3.13 Testes

Os testes obedecerão ao contido nos itens anteriores sobre controle da resistência do concreto e demais especificações do presente caderno de encargos e projetos.

A partir dos resultados obtidos, o CONSTRUTOR deverá fornecer parecer conclusivo sobre a aceitação da estrutura conforme NBR 6118, em 2 vias, ao PROPRIETÁRIO. Este devolverá uma das vias autenticada e, se for o caso, acompanhada de comentários.

O PROPRIETÁRIO poderá exigir do CONSTRUTOR, caso julgue necessário e independentemente da apresentação dos testes exigidos, a realização complementar de testes destrutivos e não destrutivos mencionados neste caderno de encargos e projeto.

#### 3.13.1 Testes Destrutivos – Rompimento Corpo de Prova

O presente ensaio tem por objetivo proporcionar informações sobre as propriedades do concreto executado na obra, em comparação com as características do projeto estrutural e normas.

A amostra destinada a moldagem deverá ser retirada de acordo com método apropriado conforme NBR-5750.

#### 3.13.2 Testes não Destrutivos

Método para avaliação da qualidade do concreto realizado na obra quer em estado fresco, quer endurecido, sem destruição da peça ou elemento ensaiado, obedecendo às normas.

São processos práticos para determinação da consistência do concreto. Baseiam-se nos seguintes fenômenos: abatimento, escorregamento, penetração, adensamento e remoldagem. Cabe salientar que entre os diversos métodos existentes nenhuma correlação existe de vez que nenhum deles mede qualquer propriedade fundamental do concreto fresco. Todos, entretanto, são úteis para indicar a evolução de parâmetros que influenciam nas propriedades do concreto (teor de água na mistura, dosagem na mistura, etc.), quando outros parâmetros são mantidos constantes.

### 3.13.3 "SLUMP TEST"

Ensaio baseado no abatimento do tronco de cone. Este ensaio só será permitido em concreto não passível de cisalhamento ou colapso.

Num molde de chapa metálica - com forma de tronco de cone de 20 cm de diâmetro na base, 10 cm no topo e 30 cm de altura (vide desenho em anexo), apoiado numa superfície rígida - o concreto fresco será moldado em 3 camadas iguais, adensadas cada uma com 25 golpes, por uma barra de 16 mm de diâmetro e 60 cm de comprimento. Em seguida, o molde será retirado verticalmente, deixando o concreto sem suporte lateral. Sob a ação da gravidade, a massa tende a abater de modo aproximadamente simétrico, aumentando seu diâmetro médio e reduzindo sua altura. Poderá ocorrer também um certo abatimento com cisalhamento da parte superior ou, ainda, um colapso total.

O abatimento ou "slump" corresponde à diferença entre 30 cm e a altura final, após a remoção do molde. Na falta de indicação por parte do autor do projeto estrutural, o abatimento do tronco de cone ("slump test") deverá estar compreendido entre 5 e 8 cm.

## 4 ALVENARIA E DIVISÓRIAS

### 4.1 Alvenaria

As alvenarias de vedação serão executadas em blocos cerâmicos vazados, atendendo à NBR 8545.

As tolerâncias a serem atendidas no controle de recebimento destes materiais são as seguintes:

- ✓ Tolerâncias dimensionais:  $\pm 3\text{mm}$
- ✓ Desvio de esquadro:  $\leq 3\text{mm}$
- ✓ Empenamento:  $\leq 3\text{mm}$
- ✓ Inspeção visual: os blocos cerâmicos deverão ser de primeira qualidade, bem cozidos, leves, sonoros, duros, com as faces planas e cor uniforme.

Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos furados na vertical de 14x9x19 e chapisco em argamassa de traço 1:3 e na fase de revestimento deverá ser executado emboço ou massa única em argamassa traço 1:2:8 através de preparo mecânico com betoneira espessura de 25 mm. Os substratos que receberão o novo revestimento em argamassa deverão ser limpos, de modo a se retirar as partes soltas e o pó que prejudicam a aderência do revestimento.

### 4.2 Divisórias

As cabines das instalações sanitárias femininas e masculinas destinadas aos alunos, serão providas de divisórias tipo cabine em granito cinza polido, espessura de 30mm com altura igual a 1,80m, sendo este vazado na parte inferior, ou seja, a 0,15m do piso acabado.

As placas de granito devem ser assentadas com argamassa colante AC III-E.

## 5 ESTRUTURA METÁLICA E COBERTURA

### 5.1 Generalidades

Toda e qualquer dúvida que ocorrer durante a execução da obra, ou conflitos entre os projetos, ou intenções de alterações, deverá ser verificado junto aos autores do projeto de Engenharia.

Os profissionais que atuarem na obra, em qualquer fase, deverão obedecer aos projetos, ao memorial descritivo e as informações fornecidas pelos autores dos projetos ou os responsáveis técnicos, respeitando as suas áreas de atuação.

Os projetistas estruturais apenas se responsabilizam pelas atividades técnicas dos projetos estruturais, contidas nas respectivas ART's, não ficando responsáveis, por quaisquer serviços de planejamento de obra, execução, logística, etc., que podem aparecer nas fases da obra.

### 5.2 Cálculos e Considerações

✓ Todos os cálculos executados no projeto estrutural atendem as especificações mínimas exigidas pelas normativas vigentes.

Todos os cálculos executados no projeto da estrutura metálica consideram o uso de perfis estruturais em aço ASTM A-36, com limite de escoamento mínimo de 250 MPa e limite de resistência entre 400-550 MPa.

As placas base serão em aço ASTM A-36 com mesmas características citadas acima para os perfis estruturais, os parafusos de ancoragem serão em aço CA-50 nervurados (o executor deverá consultar os projetos estruturais e em caso de dúvidas entrarem em contato com o projetista estrutural).

✓ As ligações parafusadas estão indicadas em projetos, para as demais ligações as mesmas serão por soldagem e é adotado eletrodo revestido da classe AWS E70XX.

### 5.3 Ligações

As ligações entre os elementos da treliça, que são as diagonais e os banzos (superior e inferior) e suporte para terças, estão dispostas no projeto, e devem assegurar a transmissão de esforços entre os elementos de forma a garantir a eficiência da treliça como elemento estrutural.

Para as ligações dos suportes das terças nas terças, as mesmas serão soldadas.

## 5.4 Placa Base

A placa base exerce a função de conectar a base do pilar ao início da fundação, auxiliando na transmissão de esforços. As dimensões da chapa de base constam no projeto.

## 5.5 Métodos Construtivos da Estrutura Metálica

As ligações foram projetadas e calculadas para os esforços atuantes em cada projeto, a fim de garantir a estabilidade do sistema. Foi definido engaste para as todas as ligações da estrutura metálica, sendo feito através de solda, de acordo com as necessidades e recursos definidos.

- ✓ O executor deverá garantir a resistência das ligações soldadas entre os perfis estruturais metálicos.
- ✓ Deverão ser consultadas todas as folhas dos projetos estruturais, e em eventuais dúvidas o projetista estrutural deverá ser consultado.
- ✓ Para içamento das peças deverão ser utilizados equipamentos de movimentação de cargas dimensionados corretamente para suportar o peço da estrutura.

## 5.6 Pintura E Proteção

- ✓ 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 acetinado.
- ✓ Deverão ser respeitados os intervalos entre as demãos conforme a especificação dos fabricantes.
- ✓ Para a cor do esmalte acetinado é necessário seguir o indicado em projeto arquitetônico e/ou indicação pelos desenhos de arquitetura

## 5.7 Telhas e Vedações

O telhado de duas águas será coberto por folhas de Aluzinco, com espessura de 0,5mm. A cobertura deverá ser totalmente vedada e estanque para garantir a eficiência da mesma.



## 6 REVESTIMENTOS E ACABAMENTOS

## 6.1 Revestimentos e Acabamentos Piso, e Paredes e Teto

Tabela 3: Revestimento e Acabamento de piso, paredes e teto

AMBIENTE	PISO	PAREDE	TETO
Sala Multiuso, Reforço, Professores, Equipe Pedagógica, Orientação, Reprografia, Secretaria, Direção, Recepção, Biblioteca, Depósito, Salas de aula 1° a 5° ano e Educação Infantil I e II	Contrapiso em argamassa traço 1:4, aplicada em áreas secas sobre a laje, espessura 4 cm. Revestimento cerâmico tipo porcelanato 60x60cm na cor clara e rodapé cerâmico de 7cm de altura de mesmo material.	Chapisco em argamassa 1:4 e emulsão polimérica e emboço traço 1:2:8, Fundo selador acrílico e acabamento com duas demãos de tinta latéx acrílica na cor Areia.	Chapisco em argamassa 1:4 e emulsão polimérica e massa única traço 1:2:8, espessura de 2cm. Fundo selador acrílico e acabamento com duas demãos de tinta latéx acrílica na cor Branco Neve.
Instalações Sanitárias, Cozinha, Louça Suja, Hortifrúti, DML e Lavanderia	Contrapiso em argamassa traço 1:4, aplicada em áreas secas sobre a laje, espessura 4 cm. Revestimento cerâmico tipo porcelanato 60x60cm na cor clara e rodapé cerâmico de 7cm de altura de mesmo material.	Chapisco em argamassa 1:4 e emulsão polimérica e emboço traço 1:2:8, Fundo selador acrílico e acabamento com duas demãos de tinta latéx acrílica na cor Areia acima da altura de 1,90m. Revestimento cerâmico tipo porcelanato 20x20cm até 1,90m de altura.	Chapisco em argamassa 1:4 e emulsão polimérica e massa única traço 1:2:8, espessura de 2cm. Fundo selador acrílico e acabamento com duas demãos de tinta latéx acrílica na cor Branco Neve.
Hall de Entrada, Circulação Áreas Externas e Pátio Coberto	Contrapiso em argamassa traço 1:4, aplicada em áreas secas sobre a laje, espessura 4 cm. Acabamento polido e pintura acrílica para piso na cor Nanquim.	Chapisco em argamassa 1:4 e emulsão polimérica e emboço traço 1:2:8, Fundo selador acrílico e acabamento com pintura em tinta texturizada acrílica na cor Terracota.	Forro em chapas de ACM, branco brilho, fixado em estrutura metálica com acabamento.
Circulação - Pergolado	Contrapiso em argamassa traço 1:4, aplicada em áreas secas sobre a laje, espessura 4 cm. Acabamento polido e pintura acrílica para piso na cor Nanquim.	-	-
Pórtico Fachada	-	Chapisco em argamassa 1:4 e emulsão polimérica e emboço traço 1:2:8, Fundo selador acrílico e acabamento com pintura em tinta texturizada acrílica nas cores Mistério do Mar e Terracota.	-

## 6.2 Soleira e Peitoril

Soleira em granito cinza com acabamento polido, largura de 15cm, espessura de 20mm e inclinação de 2% a 5%, instalada em portas conforme especificado na tabela de esquadrias.

Peitoril em granito cinza com acabamento polido, larguras de 15cm e 35cm, espessura de 20mm e inclinação de 2% a 5% instalado em janelas.

Os peitoris de 35cm fixados em janelas destinadas ao atendimento ao público (secretaria) e cozinha conforme descrito na tabela de esquadrias, e as placas de 15cm no restante das janelas, conforme descrito na tabela de esquadrias.

## 6.3 Pergolado

Pergolado de madeira, instalado em área externa, destinado a cobertura da circulação que interliga todos os blocos da edificação e ao cultivo de espécies de plantas trepadeiras.

Estrutura em madeira polida do tipo Maracanduba, Angelim ou equivalente da região, executada com pilares quadrados de 30x30cm e caibros de 6x8cm, e revestido com pintura imunizante para madeira.

Deve-se manter uma verificação periódica, observando possíveis desgastes na pintura, devido a incidência direta de intempéries. A manutenção deve ser realizada anualmente, com lixamento e pintura imunizante nova.

## 6.4 Cobertura em Policarbonato

Termoplástico translúcido derivado de resinas de carbono com aparência de um vidro canelado, instalados sobre os pergolados de madeira, como cobertura.

O policarbonato deve ser instalado em chapas alveolares, garantindo um perfeito acabamento, de modo a não permitir a infiltração de água.

## 6.5 Cobogó

Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos vazados de 7x20x20cm, com acabamento em brilho e modelo conforme a Figura 01. Assentado com argamassa.



Figura 1: Cobogó

## 7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE TELECOMUNICAÇÕES

### 7.1 Normas Aplicáveis

- ✓ NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- ✓ NBR5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas;
- ✓ NR10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- ✓ NR 26 – Sinalização de Segurança.

### 7.2 Considerações Gerais

Todo e qualquer serviço a ser executado que esteja relacionado a parte elétrica, deverá ser feito por pessoal capacitado e habilitado para esse serviço, com a utilização dos EPI's necessários para o desenvolvimento das atividades.

- ✓ Quanto as instalações elétricas a serem executadas, as tubulações deverão ser embutidas nas paredes e laje teto/piso, não havendo nenhum tipo de instalação aparente.
- ✓ Todas as partes metálicas da instalação deverão necessariamente estar aterradas.
- ✓ Todos os circuitos deverão ser identificados na sobre-tampa de cada quadro de distribuição, por meio de plaquetas, informando seu destino. Todas as partes metálicas deverão ser ligadas aos condutores de proteção;
- ✓ Todas as tomadas e componentes elétricos devem ser ligados ao sistema de aterramento;
- ✓ Todas as junções entre eletrodutos e caixas deverão ser bem acabadas, não sendo permitidas rebarbas nas junções;
- ✓ Todos os cabos deverão ser identificados através de anilhas ou fitas coloridas, no centro de medição, caixas de passagem, quadros de distribuição, caixas de tomadas, caixas de interruptores e caixas para iluminação;
- ✓ Todas as emendas de condutores devem ser isoladas com fita alto fusão e fita isolante;
- ✓ Emendas só são permitidas dentro das caixas de passagem, SEM EXCEÇÕES.
- ✓ Todos os QDs aplicados deverão estar de acordo com as especificações do projeto elétrico.
- ✓ Estes QDs, ao serem instalados, deverão ser confeccionados em chapa de aço com tratamento antiferrugem, com espelho articulado e porta com

dobradiças embutidas e trinco com fechadura incorporada e miolo ajustáveis demais características em conformidade com as especificações em projeto.

- ✓ Em caso de incompatibilidades comerciais, os quadros deverão ser confeccionados com montagem especial e atender as mesmas especificações.

### 7.3 Entrada de Energia

A entrada de energia elétrica deve ser executada conforme o projeto elétrico, seguindo NTC 901100, referente ao fornecimento de energia elétrica em tensão secundária da COPEL, caso contrário, a concessionária não irá fazer a ligação do padrão de entrada.

Considerações e características sobre a entrada de energia elétrica, conforme o projeto elétrico:

- ✓ Poste de concreto 300DAN;
- ✓ Disjuntor de proteção geral trifásico de 200A, com no mínimo 10kA;
- ✓ Mureta de 2,50x2,00m;
- ✓ Caixa de medição GNE padrão Copel.
- ✓ Caixa AN para DPS;
- ✓ Caixa para BEP;
- ✓ Caixa de telefone para DG de telecomunicações;
- ✓ Uma caixa 30x30 para aterramento do sistema de medição;
- ✓ Os condutores devem seguir o padrão de cores Amarelo, Branco, Vermelho, Azul e Verde para Fase A, Fase B, Fase C, Neutro e Terra, respectivamente;
- ✓ Em todos os casos em que forem colocados terminais nos condutores, esses deverão ser devidamente isolados com fita auto fusão e fita isolante comum, além de fita colorida para indicação do padrão de cores;
- ✓ A execução do padrão de entrada deve seguir exatamente as indicações existentes no projeto elétrico;
- ✓ O aterramento do padrão de entrada deve possuir uma resistência menor, ou igual, a  $25\Omega$ , em qualquer época do ano, devendo serem instaladas quantas hastes de aterramento forem necessárias para atingir esse valor.
- ✓ O aterramento da entrada de energia deve ser conectado a malha de aterramento pertencente ao sistema de SPDA.

## 7.4 Sinalização e Avisos de Alerta

É imperativo que, todo o sistema elétrico a ser executado esteja devidamente sinalizado, conforme a baixo:

- ✓ Tanto no padrão de entrada, como na alimentação de todos os circuitos existentes neste projeto, devem seguir as cores padronizadas (Amarelo, Branco, Vermelho, Azul e Verde para Fase A, Fase B, Fase C, Neutro e Terra, respectivamente). Podendo os condutores serem das cores padronizadas, ou então utilizar fita colorida para indicação dos condutores;
- ✓ Todos os quadros de distribuição elétrica devem estar identificados, com plaquetas ou adesivos, com os seus nomes, conforme projeto elétrico;
- ✓ Todos os quadros de distribuição elétrica devem estar sinalizados, com plaquetas ou adesivos, quanto ao risco de choque elétrico;
- ✓ Dentro dos quadros de distribuição, deve existir a indicação da posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos (Verde – “D”, desligado e Vermelho – “L”, ligado);
- ✓ Descrição e identificação de todos os circuitos elétricos em todos os quadros de distribuição;
- ✓ Recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes elétricos.

## 7.5 Disjuntores e Supressores de Surto de Baixa Tensão

Os disjuntores a serem instalados deveram ser do tipo termomagnético (disparo para sobrecarga e curto circuito), seguir obrigatoriamente o padrão DIM, não sendo admitido do tipo NEMA. Devem possuir corrente máxima de interrupção de pelo menos 3kA e corrente nominal de acordo com as especificações do projeto elétrico. No caso dos disjuntores DR, devem possuir corrente nominal conforme o projeto elétrico e com corrente diferencial residual máxima de 30mA.

Dessa forma, equipamentos elétricos resistivos, devem possuir resistência interna blindada, quando conectados a circuitos protegidos por um disjuntor DR, para evitar a abertura do dispositivo DR.

Para os supressores de surto, conforme a NTC 910910 e o projeto elétrico, o dispositivo deve ser da classe I, com capacidade mínima conforme projeto elétrico, para curto circuitos, com tensão de 175V, tempo de resposta menor que 25ns para uma frente de onda característica 8/20 $\mu$ s.

Sendo assim, deverá ser instalado um DPS para cada fase e um DPS para o neutro, localizados dentro da caixa AN, junto ao centro de medição. Para o QDG e

QDs projetos, devem ser utilizados DPS de classe II, sendo um DPS para cada fase e um DPS para o neutro, conforme projeto elétrico

## 7.6 Tomadas, Interruptores e Eletrodutos

Para a alimentação dos equipamentos elétricos de uso geral e específico, foram previstas tomadas de força, do tipo universal 2P+T, com capacidade para corrente de 20A e tensão de 250V. Além disso, todas as tomadas existentes no sistema elétrico projetado devem ser aterradas, sem exceção. Além disso, todas as tomadas a serem utilizadas deveram estar em conformidade com as normativas vigentes e possuir certificação.

Os interruptores deverão possuir a capacidade para corrente de 10A e tensão de 250V, também deverão estar em conformidade com as normativas vigentes e possuírem certificação.

Nos locais indicados no projeto, os condutores elétricos serão protegidos por eletrodutos de seção circular e instalados obedecendo aos critérios das normativas vigentes e determinações dos fabricantes. Esses eletrodutos deverão ser instalados de modo a constituírem uma rede contínua de caixa a caixa, luminária a luminária, com cuidado para que as curvas não fiquem acentuadas, e sempre evitando que os eletrodutos fiquem amassados ou entupidos, de maneira que a passagem dos condutores ocorra de forma eficiente, sem prejuízo no isolamento dos condutores.

Para o caso da parte de lógica e telefonia, as esperas deverão ser feitas com caixa 4x2cm ou 4x4cm, com tampa. Dessa forma, essas esperas poderão ser utilizadas para sistema de sonorização e vídeo, passagem de condutores de internet, telefone, TV, assim como demais equipamentos da área de telecomunicações. Além disso, todas as partes metálicas, não energizadas, pertencentes ao sistema de telecomunicações devem ser devidamente aterradas.

## 8 SPDA – SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ELÉTRICAS

### 8.1 Normas Aplicáveis

- ✓ NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão
- ✓ NBR5419 – Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas
- ✓ NR10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- ✓ NR 26 – Sinalização de Segurança

### 8.2 Considerações

Conforme relatório de Análise de Risco realizado utilizando todas as características construtivas da edificação a ser executada, foi identificado a necessidade da instalação de um sistema de proteção contra descargas atmosféricas, uma vez que o risco apresentado ultrapassa a tolerância estimada pela normativa NBR 5419, em vigência.

Dessa forma, foi realizado um estudo para identificar as medidas de proteção necessárias para manter a edificação dentro da tolerância estimada pela normativa. Diante disso, a solução encontrada foi a adição dos seguintes componentes, conforme estudo realizado e encaminhado em anexo:

#### 8.2.1 Equipotencialização Efetiva no Solo:

A equipotencialização será realizada com um sistema de aterramento de acordo com o projeto elétrico em anexo a este Memorial, em que todas as estruturas metálicas existentes na edificação deverão ser conectadas a malha de aterramento para equipotencialização e escoamento de eventuais descargas atmosféricas.

#### 8.2.2 Utilização de DPS E BEP

A entrada de energia e todos os quadros elétricos da edificação devem possuir dispositivos de proteção contra surtos elétricos (DPS). Além disso, todas as massas metálicas existentes na edificação deverão ser equipotencializadas, conectando-se ao BEP.

#### 8.2.3 Avisos de Alerta

Seguir as exigências solicitadas pelas normativas NR 10 e NR 26:

- ✓ Identificação de todos os circuitos elétricos, no interior dos quadros.



- ✓ Condutores elétricos seguindo as cores padronizadas (Amarelo – Fase A, Branco – Fase B, Vermelho – Fase C, Neutro – Azul e Verde – Terra).
- ✓ Identificação de todos os quadros elétricos.
- ✓ Sinalização de alerta em todos os quadros elétricos, caixas de passagem e demais componentes elétricos existentes na edificação que estão ao alcance de pessoas.
- ✓ Fácil acesso a diagramas unifilares, projetos elétricos, laudos das instalações elétricas e laudo do SPDA.

De acordo com o estudo de análise de risco, não houve a necessidade de instalar um SPDA na estrutura da edificação, de forma que a utilização dos itens citados acima já é suficiente para proteção da edificação de interesse. Dessa forma, foi projetada uma malha de aterramento para um SPDA de nível IV, em que a cada 20 metros, em média, há uma caixa de inspeção onde são realizadas as conexões com todas as estruturas metálicas da edificação e equipotencializações

Nesse contexto, toda execução de serviços relacionados a eletricidade deve ser realizada por profissional devidamente qualificado e com acompanhamento de profissional habilitado. Sendo que, toda e qualquer intervenção no sistema elétrico deve ser previamente comunicado ao profissional responsável, assim como toda alteração, do projeto elétrico em anexo, deve ser previamente solicitada e executada após liberação do Engenheiro Responsável.

### 8.3 Instalação do SPDA

#### 8.3.1 Malha de Aterramento (Equipotencialização do Solo)

- ✓ Prever conexão da malha de aterramento com o Quadro de Equipotencialização (BEP) e com a tubulação da rede de hidrantes, se for o caso.
- ✓ Todas as estruturas metálicas existentes na edificação (Escadas, Chaminés, Tubulações, Cercas, Pilares, Containers, etc.) deverão ser interligados ao ponto mais próximo da malha de aterramento, ou BEP, para equalização de potencial e escoamento de eventuais descargas atmosféricas.
- ✓ Os condutores da malha de aterramento deverão possuir seção mínima de 50mm<sup>2</sup> em cobre nú normatizado.
- ✓ Os condutores responsáveis por fazer a conexão entre a malha de aterramento e as estruturas metálicas deverão possuir seção de 35mm<sup>2</sup> em cobre nú normatizado.

- ✓ O condutor da malha de aterramento deverá permanecer em total contato com a terra, sendo expressamente proibido que em qualquer percurso da malha de aterramento o condutor seja colocado no interior de eletrodutos.
- ✓ Todo o percurso do condutor da malha de aterramento deve ser contínuo, de forma que emendas ou conexões serão realizadas apenas dentro das caixas de inspeção.
- ✓ Os condutores da malha de aterramento deverão estar a uma profundidade mínima de 50cm.

### 8.3.2 Conexões

- ✓ Todas as conexões, ou emendas, realizadas no condutor da malha de aterramento deve ser realizada com a utilização de solda exotérmica, não sendo permitida a utilização de outro método.
- ✓ A conexão entre as massas ou estruturas metálicas existentes com a malha de aterramento, deverão ser realizadas com terminais de compressão olhal bimetalico de 35mm<sup>2</sup>, conforme projeto.
- ✓ Para o caso de tubulações metálicas existentes, utilizar fita perfurada envolta da tubulação e, com a utilização de um terminal de compressão olha bimetalico de 35mm<sup>2</sup>, fazer a conexão, conforme projeto.
- ✓ Não é permitido a utilização de terminal de compressão olhal de alumínio para as conexões.
- ✓ Para a conexão com a estrutura metálica localizada a baixo do telhado, deve ser realizada conforme detalhamento do projeto, utilizando fita de alumínio para descer até a malha de aterramento, utilizando cabo de cobre nú normatizado de 35mm<sup>2</sup> entre a barra de alumínio e a estrutura metálica, e a conexão com a estrutura metálica com a utilização de terminal de compressão bimetalico.
- ✓ Devem ser utilizados eletrodutos de PVC de 1", para a passagem das barras de alumínio, até o solo e a instalação de caixas de inspeção em todas essas descidas, conforme detalhe em projeto.

### 8.3.3 Hastes de Aterramento

- ✓ As hastes de aterramento deverão ser de Alta Camada, em conformidade com NBR 5419/2015, possuindo as dimensões 5/8" x 2,40mt.
- ✓ Todas as caixas de inspeção deverão possuir hastes de aterramento em seu interior.
- ✓ Em todo o percurso da malha de aterramento, deverá ser previsto hastes de aterramento a cada 3 metros.

#### 8.3.4 Generalidades

- ✓ O aterramento do sistema deverá possuir, no máximo, 10 ohms( $\Omega$ ) em qualquer época do ano.
- ✓ Caso o aterramento ultrapasse a medida máxima, deverá ser realizada a complementação do aterramento até que o valor desejado seja atingido.
- ✓ Para as medições, deverá ser utilizado equipamento aferido, possuindo laudo de aferição realizado por empresas credenciadas.
- ✓ Prever, para as caixas de inspeção, tampas resistentes a passagem de veículos e pedestres.

## 9 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

### 9.1 Considerações Gerais

- ✓ As instalações hidráulicas deverão ser executadas de acordo com os projetos.
  - ✓ As especificações, bem como os detalhes apresentados em projeto, deverão ser seguidas com toda a fidelidade, podendo a FISCALIZAÇÃO impugnar serviços de instalações, montagens de equipamentos, acabamentos, instrumentos, que não condizem com as mesmas.
  - ✓ Qualquer alteração necessária no transcorrer da obra deverá ser feita mediante consulta à FISCALIZAÇÃO e aprovação da CONTRATANTE.
  - ✓ Em caso de impugnação, a CONTRATADA obriga-se a refazer ou substituir os equipamentos, materiais e serviços, correndo por sua conta exclusiva as despesas com mão de obra, encargos sociais, materiais, transportes e impostos.
  - ✓ O serviço de instalações hidráulicas englobará o fornecimento e a instalação de equipamentos e serviços complementares, visando:
    - ✓ Garantir o fornecimento de água de forma contínua e em quantidade suficiente, com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização e do sistema de tubulações;
    - ✓ Preservar rigorosamente a qualidade de água e sistema de abastecimento;
    - ✓ Garantir o máximo conforto dos usuários, incluindo-se a redução dos níveis de ruídos;
    - ✓ Absorver os esforços provocados pelas variações térmicas a que as tubulações estão submetidas.
  - ✓ Somente serão aceitas peças e tubulações em perfeito estado, com suas características técnicas dentro das normas.
  - ✓ Corte dos tubos deverá ser feito no esquadro e com serra adequada. Após o corte, o tubo deverá ser lixado com lixa d'água fina, a fim de promover a remoção das rebarbas e preparar a ponta que será soldada. O mesmo procedimento deve ser feito nos tubos de esgoto sanitário.
- Os tubos e conexões deverão ser corretamente manuseados e estocados, de acordo com as indicações do fabricante e orientações contidas neste caderno.
- ✓ As instalações deverão ser submetidas a testes antes do fechamento de rasgos, contrapiso e revestimentos, perante a FISCALIZAÇÃO.

## 9.2 Armazenamento dos Materiais

Os tubos de PVC devem ser armazenados em prateleiras, separados por diâmetro e por tipo (água fria, água quente ou esgoto), em local coberto (para evitar a degradação do polímero pelo sol).

As conexões e outros materiais devem ser armazenados em local coberto e fechado, separados por tipo e diâmetro, em prateleiras.

## 9.3 Rasgos e Enchimento de Alvenaria

Os rasgos deverão ser feitos com dimensões mínimas necessárias, de preferência com serra circular de disco, evitando-se abalar a alvenaria. Os enchimentos deverão ser com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, mais seca possível, para se diminuir o efeito de retração, e cacos do mesmo tipo blocos da parede.

## 9.4 Aparelhos Sanitários, Louças, Metais, Acessórios e Equipamentos

Tabela 4: Aparelho sanitário, louças e acessórios

AMBIENTE	APARELHO SANITÁRIO	LOUÇA	ACESSÓRIOS	OUTROS EQUIPAMENTOS
I.S. Professores Feminino e Masculino	Vaso sanitário com válvula de descarga	Bancada de granito cinza 50x60cm para lavatório oval de embutir,	Assento sanitário convencional, papelreira em metal cromado, e toalheiro e saboneteira plástica tipo dispenser.	Espelho cristal 4mm, 50x60cm
I.S. P.N.E.	Vaso sanitário adaptado com válvula de descarga	Bancada de granito cinza 50x60cm para lavatório oval de embutir,	Papelreira em metal cromado, e toalheiro e saboneteira plástica tipo dispenser.	Barras de apoio retas em aço inox, 80cm de comprimento e espelho cristal 4mm, 50x60cm
I.S. Cozinha e Funcionários	Vaso sanitário com válvula de descarga	Bancada de granito cinza 50x60cm para lavatório oval de embutir,	Papelreira em metal cromado, e toalheiro e saboneteira plástica tipo dispenser.	Chuveiro elétrico comum, corpo plástico, saboneteira de parede em metal cromado e espelho cristal 4mm, 50x60cm
I.S Alunos Feminino e Masculino	Vaso sanitário com válvula de descarga e vaso infantil com válvula de descarga	Bancada de granito cinza 300x60cm para lavatório oval de embutir,	Papelreira, toalheiro e saboneteira plástica tipo dispenser.	Chuveiro elétrico comum, corpo plástico, saboneteira de parede em metal cromado e espelho cristal 4mm, 300x60cm

## 9.5 Água Fria

- ✓ Toda instalação de água fria deverá ser executada em tubos de PVC rígido soldável, que resistam a uma pressão máxima de serviço de 75 mca a 20° C.
- ✓ As colunas de alimentação deverão ser executadas de acordo com o Projeto Executivo de Instalações Hidráulicas.
- ✓ As colunas de alimentação, ramais e sub-ramais deverão ser locadas de acordo com o projeto, embutidos na alvenaria.
- ✓ Qualquer mudança de direção na tubulação deverá ser efetuada por meio de conexões, conforme projeto.
- ✓ Deverá ser usado para a união de conexões com tubos e de tubos com tubos, adesivo de mesma marca dos tubos para promover a perfeita solda no PVC.
- ✓ A solda não deve ser aplicada em excesso e toda porção de adesivo colante que cair em tubos de PVC deve ser limpa. Após a solda, deve-se aguardar a evaporação do solvente e o processo completo da solda, antes de colocar a tubulação sob teste de pressão.
- ✓ Os pontos de alimentação deverão ser dotados de joelhos ou tês com bucha de latão, nos diâmetros especificados em projeto, para a conexão com engate flexível ou válvula, como no caso do mictório, e também para direta ligação da torneira, como no caso da pia.
- ✓ Qualquer interrupção de tubulação de alimentação deverá ser realizada, onde necessário, sendo promovida a substituição e a implementação de tubos e conexões, de forma a garantir o perfeito funcionamento de todo o sistema hidráulico da edificação.
- ✓ Não haverá alteração do reservatório existente.

### 9.5.1 Preparação dos Tubos

Utilizar serra de ferro de dentes pequenos ou equipamento específico para corte em PVC. Cortar rigorosamente os tubos perpendicularmente ao eixo longitudinal, de forma a não ficar rebarbas.

Chanfrar (bisotar) as pontas cortadas com uma lima. As pontas deverão ser chanfradas em toda a volta, num ângulo de 15°, e também devem ser limpas as rebarbas formadas no corte.

Lixar levemente, apenas tirando o brilho das paredes, utilizando lixa d'água fina nº 320. Não lixar em excesso, pois provoca folgas indesejáveis.

Limpar as impurezas e gorduras da ponta e bolsa com solução limpadora.

Com a utilização de pincel chato, aplicar a solda em uma camada fina e uniforme na bolsa, cobrindo o terço inicial da mesma e outra camada idêntica na ponta do tubo. Encaixar a ponta na bolsa até atingir o fundo, sem torcer. Remover o excesso de solda, utilizando papel absorvente e deixar secar.

Limpar os excessos verificados na execução das juntas e qualquer quantidade de solda que tenha caído acidentalmente sobre os tubos.

Evitar excessos de solda no interior das bolsas (atacam o PVC).

Para o abastecimento de água da edificação, será instalado um reservatório metálico com capacidade de armazenamento de 20.000 litros.

#### 9.5.2 Disposições Construtivas

As tubulações de água potável não deverão passar dentro de fossas, poços absorventes, poços de visita, caixas de inspeção ou valas, que não sejam exclusivas para tubulações de água potável.

As tubulações enterradas deverão ser envoltas em areia grossa e ter proteção contra eventuais perfurações (cortes) ou recalques concentrados.

Nenhuma das tubulações poderá ficar solidária à estrutura. Para tanto as devidas passagens nas lajes deverão ter diâmetros maiores que os das tubulações, para que fique assegurada a possibilidade de dilatação e contração.

Tubulações embutidas, com diâmetros de até 50mm (inclusive), serão fixadas pelo enchimento total do vazio restante dos rasgos com argamassa de cimento e areia, traço 1:5. As de diâmetro maior, além do referido enchimento, deverão ser fixadas com presilhas de ferro redondo 3/16" em número suficiente para permitir a manutenção da posição inalterada dos tubos. Tal espaçamento, entre uma presilha e outra, deverá ser de no máximo 60cm.

As tubulações deverão ter suas extremidades vedadas com plugues ou tampões, a serem removidos na ligação final dos aparelhos sanitários.

As tubulações deverão ser cuidadosamente executadas, de modo a evitar a penetração de material no interior dos tubos, não deixando saliências ou rebarbas que facilitem futuras obstruções.

As tubulações deverão ser assentes com as bolsas voltadas para montante.

As colunas de tubulação correrão embutidas diretamente na alvenaria, sendo assentadas nos tijolos, nunca no revestimento. As derivações correrão embutidas nas paredes.

As tubulações de distribuição de água nunca serão inteiramente horizontais, devendo apresentar declividade mínima de 2% no sentido do escoamento, não se admitindo sentido inverso.

O recobrimento mínimo das tubulações enterradas será o seguinte: tubulação de PVC rígido: 80cm sob o leito de vias trafegáveis; 60cm quando em passeios e 30cm no interior do lote.

As mudanças de direção serão efetuadas sempre por meio de conexões.

Correrão por conta da CONTRATADA todas as despesas, providências e serviços para ligação da instalação de água da edificação à rede pública.

A CONTRATADA deverá executar os trabalhos complementares ou correlatos da instalação de água, tais como aberturas e recomposições de rasgos para tubulações, conforme projetos e demais especificações.

Os materiais para as juntas devem ser adequados aos tubos empregados, de acordo com o diâmetro dos mesmos, sendo vedado o uso de materiais nocivos à saúde. O instalador deverá, também, obedecer às prescrições de instalação especificadas pelos respectivos fabricantes das conexões.

Todas as tubulações e equipamentos deverão ser perfeitamente locados e alinhados. Os pontos de referência para locação deverão ser fixados de acordo com o projeto, devendo ser protegidos para evitar diferenças de medidas e permitir perfeita visibilidade e verificação, não sendo aceitos erros superiores a 2cm para locações (plantas) ou elevações.

Os suportes ou braçadeiras para as tubulações aéreas ou aparentes deverão estar distanciados entre si, conforme especificação e orientação dos fabricantes das tubulações, as quais variarão conforme o diâmetro da tubulação a ser fixada.

As tubulações em PVC enterradas no solo, localizadas em rebaixos de banheiros ou em locais sujeitos a ações corrosivas ou poluentes, deverão ser envolvidas por outra tubulação de diâmetro maior.

### 9.5.3 Notas Gerais

- ✓ Todas as tubulações serão assentadas e testadas antes do revestimento das paredes.
- ✓ Durante a execução dos serviços até a montagem dos aparelhos, todas as extremidades livres das tubulações deverão ser, invariavelmente, vedadas com plugs apropriados, conforme bitola dos tubos, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim.
- ✓ Todas as tubulações deverão ser testadas, num período de 72 horas seguidas, antes do fechamento dos rasgos das alvenarias ou de seu envolvimento por capas de argamassa, submetidas à pressão hidrostática igual ao dobro da pressão de trabalho normal prevista, sem que acusem qualquer vazamento.
- ✓ Deverão ser tomados os mesmos cuidados de manuseio, estocagem e emendas, citados anteriormente.



- ✓ Antes do fechamento dos rasgos das alvenarias com argamassa, a instalação deverá ser testada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.
- ✓ Para efeito da entrega técnica das instalações de água fria, caberá à CONTRATADA realizar testes finais das instalações na presença da FISCALIZAÇÃO, verificando todos os equipamentos. Eventuais irregularidades deverão ser corrigidas e as leituras respectivas refeitas, repetindo os testes ao final dos serviços.

## 9.6 Esgoto Sanitário

### 9.6.1 Disposições Construtivas

Toda instalação de esgotos sanitários deverá ser executada em PVC rígido. Os esgotos primários e secundários serão executados em tubulações com ponta e bolsa e anel de borracha.

Os vasos sanitários deverão possuir anel de vedação para a perfeita vedação da saída de esgoto do vaso sanitário com a tubulação de esgoto.

As caixas sifonadas deverão ser de PVC rígido com cesto para limpeza, com suporte para grelhas.

A caixa de gordura receberá os efluentes das pias e será executada conforme projeto possuindo a parte submersa do septo 40cm e diâmetro de saída DN 100.

A caixa de inspeção receberá os efluentes dos banheiros e da caixa de gordura e destinará o esgoto para a coleta pública da rua Rio de Janeiro com diâmetro de saída DN 150.

As tubulações enterradas devem ser acomodadas em base apropriada. O tubo acomodado no seu leito deve ser preenchido com material terroso ou arenoso, sendo compactado manualmente de 10 em 10cm de camada, sendo os últimos 30cm compactados mecanicamente.

Deve-se obedecer aos níveis mínimos de cobertura das tubulações – 30cm em interior de lotes, 60cm em locais de passeio e 80cm em locais de tráfego de veículos leves. Caso não seja possível executar o cobertura mínimo, deverão ser usadas lajes ou canaletas de concreto para evitar a ação dos esforços sobre os tubos.

A locação das tubulações, tanto de esgoto primário, quanto secundário, deverá ser executada de acordo com o projeto. Nos locais onde as tubulações atravessarem elementos estruturais (vigas baldrame, por exemplo), o traçado

deverá ser deslocado, sem intervir no fluxo, inclinação e diâmetro das peças em projeto, mediante aprovação da FISCALIZAÇÃO e da CONTRATANTE.

A passagem de tubos pela estrutura deverá ser feita de modo que o local de passagem tenha uma folga para a movimentação da tubulação.

As colunas de ventilação deverão ser executadas até a cobertura passando, no mínimo, 30cm do telhado ou laje de cobertura, sendo utilizado um terminal de ventilação no final do tubo.

Os ramais de esgoto deverão ter inclinação de 2% em direção à caixa de inspeção.

Todos estes aspectos deverão ser discutidos com a FISCALIZAÇÃO e com o CONTRATANTE, para a determinação da possibilidade da substituição, uma vez que isso poderá ocasionar demolições e movimentação de terra.

As alturas das locações dos ramais de descarga deverão também ser adequadas ao nível de locação dos ramais de esgoto na caixa de inspeção.

As instalações de esgoto sanitário a serem instaladas devem ser novas, conforme especificado em projeto, e seu destino será a rede pública de esgoto.

As tubulações deverão ter suas extremidades vedadas com plugues ou tampões, a serem removidos na ligação final dos aparelhos sanitários.

As tubulações deverão ser cuidadosamente executadas, de modo a evitar a penetração de material no interior dos tubos, não deixando saliências ou rebarbas que facilitem futuras obstruções.

As tubulações deverão ser assentes com as bolsas voltadas para montante.

As colunas de esgoto de tubulação correrão embutidas diretamente na alvenaria, devendo ser assentadas dentro dos tijolos, nunca apenas na camada de revestimento em argamassa.

As tubulações enterradas serão assentadas sobre leito de concreto, cuja espessura será determinada pela natureza do terreno.

As cavas abertas no solo, para assentamento das tubulações, só poderão ser fechadas após a verificação, pela FISCALIZAÇÃO, das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos, níveis de declividade, observando-se o disposto na NBR- 8160, sobre o assunto. No caso de tubos de PVC, o leito deverá ser de areia.

As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser procedida uma verificação geral dos níveis, até a rede urbana, antes da instalação dos coletores.

## 9.6.2 Notas Gerais

✓ O serviço de instalações de esgoto sanitário englobará o fornecimento e a instalação de equipamentos sanitários e serviços complementares, visando:

- ✓ Permitir o rápido escoamento dos esgotos sanitários e fáceis desobstruções;
- ✓ Vedar a passagem de gases e animais das tubulações para o interior das edificações;
- ✓ Não permitir vazamentos, escapamentos de gases e formação de depósitos no interior das tubulações;
- ✓ Impedir a contaminação e a poluição da água potável;
- ✓ Absorver os esforços provocados pelas variações térmicas que as tubulações e estão submetidas;
- ✓ Não provocar ruídos excessivos;
- ✓ Satisfazer as condições necessárias de higiene, segurança, economia e conforto dos usuários.
- ✓ É obrigatória declividade mínima de 1% para tubulações maiores e iguais a 100 mm no esgoto primário e 2% para tubulações menores e iguais a 75 mm no esgoto secundário. Na coluna de ventilação é obrigatório o uso de junta elástica.
- ✓ Em tubulação não embutida, é obrigatória a utilização de abraçadeiras com largura suficiente para distribuir os esforços, com folga para a livre movimentação dos tubos.
- ✓ Todas as instalações de esgoto deverão ser executadas estritamente de acordo com as normas da ABNT e com o projeto.

As instalações de esgoto sanitário são dotadas de caixas de gordura e inspeção, com o intuito de separar e direcionar os dejetos a Rede Pública de Esgoto da Rua Interventor Manoel Ribas.

## 9.7 Água Pluvial

### 9.7.1 DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS

As instalações da rede de águas pluviais foram projetadas de modo:

- ✓ Permitir o rápido escoamento da água e fáceis desobstruções;
- ✓ Não permitir vazamentos e formação de depósitos no interior das tubulações;
- ✓ Impedir a poluição da água potável.
- ✓ O destino das águas pluviais é a rede pública de coleta existente, conforme projeto de implantação específica.
- ✓ Para fins de dimensionamento, as tubulações de esgotamento das águas pluviais foram dimensionadas em virtude da vazão estabelecida em projeto, analisando a precipitação pluviométrica média da localidade (210mm/h), de forma a atender ABNT NBR-10844.

- ✓ As tubulações enterradas serão assentadas sobre leito de areia ou material granular, com aproximadamente 15cm de altura.
- ✓ As cavas abertas no solo, para assentamento das tubulações, só poderão ser fechadas após a verificação, pela FISCALIZAÇÃO, das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos, níveis de declividade, observando-se o disposto na NBR 10844 sobre o assunto.
- ✓ No caso de tubos de PVC, o preenchimento lateral deverá ser de areia, compactado manualmente em camadas de 10cm, até a parte superior do tubo. Completar a colocação de areia até 30cm acima da parte superior do tubo. A cota de assente é de 80cm de profundidade e 45cm de largura.

As instalações de água pluvial e drenagem contam com canaletas de concreto de diâmetro igual a 30cm com grelha em ferro fundido em todo o perímetro da edificação, com o objetivo de coletar a água da chuva.

Também complementam o projeto de águas pluviais com grelha em ferro fundido, distribuídas em áreas de paver e calçada e caixas de passagem sem grelha, ambas dimensionadas de modo a encaminhar a água proveniente das precipitações a galeria de águas pluviais da rua Interventor Manoel Ribas.

## 10 INSTALAÇÕES DE GÁS GLP

Objetiva-se informar as características técnicas referentes às instalações das centrais de fornecimento e rede de distribuição de gás combustível – GLP para atender as necessidades de consumo da Rodoviária do Município de Itaipulândia – PR.

A central consiste em uma bateria de 2 (dois) unidades de cilindros de GLP do tipo P45, que alimentará 01 (um) ponto de consumo. A ligação da central até o ponto de consumo será feita através de tubulação de cobre rígido seguindo as orientações da norma NBR 15526 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

### 10.1 Considerações Gerais

Os detalhes construtivos, quando necessário, serão determinados pelo presente projeto, sendo que eventuais modificações somente poderão ocorrer se houver prévia aprovação do autor do projeto. Os serviços discriminados neste memorial serão executados por empresa competente e de idoneidade comprovada.

#### 10.1.1 Descrição técnica da tubulação

Para a montagem da tubulação serão utilizados tubos de cobre rígido classe A, obedecendo as NORMAS NBR 15.526 da ABNT.

A tubulação correrá externa a edificação enterrada a uma profundidade mínima de 0,3 metros, protegidas por camadas de solo compactado e uma fiada de tijolos maciços ao longo do seu trajeto, conforme orientado no projeto.

Nas regiões da rede em que a tubulação for embutida, ela deverá sempre correr no sentido vertical subindo ou descendo diretamente sobre os postos de utilização. Este procedimento visa garantir ao pessoal da manutenção o conhecimento exato do local da passagem da tubulação dos gases medicinais, evitando assim a ocorrência de acidentes.

No caso de expressa necessidade do embutimento da rede no sentido horizontal, este fato será objeto de relatório específico, informando sobre a direção do fluxo da rede, além da sinalização do trecho horizontal. Após a finalização da obra, a contratada se comprometerá a entregar um projeto As-built da tubulação para facilitar possíveis intervenções na rede.

### 10.1.2 Soldagem

A soldagem do cobre deverá ser feita com a utilização de uma solda forte a base de prata e com alto ponto de fusão (573°C), conforme exigência da Norma NBR 11720.

### 10.1.3 Identificação da Tubulação

Quando aparente, a tubulação deverá ser sempre identificada por etiquetas e pintura conforme padrão da Norma NBR 15526/15345 na cor padrão Munsell 5Y8/12.

### 10.1.4 Armazenamento do gás combustível – GLP

Deverá ser fornecido 02 (dois) unidades de botijões de gás (GLP) com carga do tipo P45 (Volume líquido de 108 Litros e massa de 45 kg) conforme NBR 13794.

## 10.2 Testes De Estanqueidade

Após a conclusão da montagem das tubulações de gás combustível deverá ser realizada os testes de estanqueidade com a pressurização destas tubulações com Nitrogênio ou Oxigênio a uma pressão no mínimo 50% superior a pressão de uso da rede.

A pressão de teste da rede deverá ser anotada na presença da Fiscalização, registrada em formulário específico e conferida 24 horas após, não devendo apresentar variação neste período.

Após os testes das redes deverá ser emitido o RELATÓRIO DE ESTANQUEIDADE.

Para os testes da tubulação se procederá da seguinte forma:

- ✓ Deverão ser realizados dois ensaios, o primeiro na montagem com a rede aparente e em toda a sua extensão, o segundo na liberação para abastecimento com GN;
- ✓ Toda tubulação antes de ser abastecida com gás combustível deverá ser obrigatoriamente submetida ao ensaio de obstrução e estanqueidade;
- ✓ Para as tubulações embutidas e subterrâneas, os ensaios de obstrução e estanqueidade deverão ser feitos antes do revestimento ou cobertura;
- ✓ O ensaio de estanqueidade deverá ser feito com ar ou gás inerte, sendo proibido emprego de água ou qualquer outro líquido.

- ✓ Para a execução do ensaio de estanqueidade, as válvulas instaladas em todos os pontos externos devem ser fechadas e ter suas extremidades livres em comunicação com a atmosfera. Após a constatação da estanqueidade, as extremidades livres devem ser imediatamente fechadas com bujões ou flanges cegos que só podem ser retirados quando da sua interligação ao aparelho consumidor;
- ✓ Quando a instalação apresentar reguladores de pressão ou válvulas de alívio ou de bloqueio, estes devem ser instalados após o ensaio de estanqueidade;
- ✓ A pressão mínima de ensaio exigida é de 1,5 vez a pressão de trabalho ou 20 kPa (0,2 kgf/cm<sup>2</sup>), a maior destas.
- ✓ O tempo mínimo de manutenção da tubulação na pressão de ensaio deverá ser de 60 minutos, após estabilizada a pressão de ensaio.
- ✓ O manômetro a ser utilizado no ensaio de estanqueidade deve possuir sensibilidade adequada para registrar qualquer variação de pressão (por exemplo: coluna de água ou de mercúrio);
- ✓ A fonte de pressão deve ser destacada da tubulação, logo após a pressão na tubulação atingir o valor de ensaio; e
- ✓ Se existirem vazamentos, após repará-los, proceder a um novo ensaio de estanqueidade.

#### 10.2.1 Válvulas de bloqueio

Serão instaladas válvulas de bloqueio do tipo esfera fecho rápido localizadas conforme projeto anexo.

### 10.3 Central De Distribuição

Central de distribuição (coletor) deverá ter capacidade para 02 (dois) cilindros de gás (GLP) do tipo P45 tendo em sua construção os seguintes constituintes básicos:

- ✓ Tubulação em cobre classe "A" de  $\varnothing 15\text{mm}$ ,
- ✓ "Pigtails" para 2 cilindros conforme NBR 13419;
- ✓ Regulador de pressão de primeiro estágio com pressão de saída <150 kPa e vazão mínima de 2 Kg/h e dispositivo de segurança de sobrepressão do gás combustível. Este equipamento fornecido deverá ser comprovadamente homologado pelo Inmetro;

- ✓ Regulador de pressão de segundo estágio com pressão de saída 2.72 kPa e vazão mínima de 2 Kg/h. Este equipamento fornecido deverá ser comprovadamente homologado pelo Inmetro.
- ✓ Manômetro para P45;
- ✓ Válvulas esfera do tipo fecho rápido.

#### 10.4 Disposições Finais

A execução dos serviços obedecerá às normas da ABNT, aplicáveis a cada caso. Serão de inteira responsabilidade de o executante verificar as medidas e quantidades dos materiais.

Para executar os serviços deverá ser obedecida rigorosa observância às especificações do presente memorial. Quaisquer danos decorrentes da execução dos serviços ou por qualquer outro previsível serão de total responsabilidade da Contratada que deverão providenciar a retirada dos entulhos, além da limpeza regular do local da obra e os reparos imediatos necessários.

Caberá a Contratada fornecer todo o material, ferramentas, maquinaria e equipamento adequado a mais perfeita execução dos serviços.



## 11 ESQUADRIAS

Tabela 5: Tabela de esquadrias - Janelas

JANELAS					
Item	Tipo de Abertura	Material	Pintura	Vidro	Pingadeira
J01 e J2	Basculante/ Abrir	Alumínio com contramarco	Eletrostática branca	Liso, temperado 8 mm	Granito cinza 0,15 x comprimento janela
J03	Abrir p/ cima c/ veneziana tipo roller	Alumínio com contramarco	Eletrostática branca	Liso, temperado 8 mm	Granito cinza 0,15 x 0,35
J04 a J16	Basculante/ Abrir	Alumínio com contramarco	Eletrostática branca	Liso, temperado 8 mm	Granito cinza 0,15 x comprimento janela





Tabela 6: Esquadrias - Portas e Portões

PORTAS					
Item	Tipo de Abertura	Material	Pintura	Vidro	Soleira
P01, P02 e P04	Abrir	Madeira	Esmalte Sintético branco	-	Granito cinza 0,15 x 0,80
P03 e P05	Abrir	Metálica	Esmalte Sintético branco	-	-
P06	Correr	Alumínio com contramarco	Eletrostática Branca	Liso, temperado 10 mm	Granito cinza 0,15 x 3,20
P07	Correr	Alumínio com contramarco	Eletrostática Branca	Liso, temperado 10 mm	Granito cinza 0,15 x 4,20
P08	Correr	Alumínio com contramarco	Eletrostática Branca	Liso, temperado 10 mm	Granito cinza 0,15 x 4,32
P09	Correr	Alumínio com contramarco	Eletrostática Branca	Liso, temperado 10 mm	Granito cinza 0,15 x 4,45
P10	Correr	Alumínio com contramarco	Eletrostática Branca	Liso, temperado 10 mm	Granito cinza 0,15 x 2,00
P11, P13 e P14	Abrir	Portão Metálico	Esmalte Sintético branco	-	-
P12	Correr	Portão Metálico	Esmalte Sintético branco	-	-

## 12 PINTURA

### 12.1 Cores e Acabamentos

Tabela 7: Referências de cor para pintura

	<p>Cor: MISTÉRIO DO MAR  Referência: Suvinil  Acabamento: Textura Acrílica  Utilização: Paredes Externas</p>
	<p>Cor: TERRACOTA  Referência: Suvinil  Acabamento: Textura Acrílica  Utilização: Paredes Externas</p>
	<p>Cor: BRANCO NEVE  Referência: Suvinil  Acabamento: Acetinado  Utilização: Teto interno</p>
	<p>Cor: AREIA FINA  Referência: Suvinil  Acabamento: Acetinado  Utilização: Paredes Internas</p>

### 12.2 Considerações Gerais de Pintura

Deverão ser obedecidas rigorosamente todas as indicações de tipo, cor e textura das pinturas especificadas no projeto de arquitetura, obedecendo às normas da ABNT atinentes ao assunto e demais pertinentes, assim como também deverá seguir as recomendações dos fabricantes. A pintura é composta de seladores, massas, fundos e tintas de acabamento.

- ✓ Seladores: têm a função de eliminar as porosidades do reboco e preparam o substrato para receber a massa.
- ✓ Massas: servem para tornar as superfícies mais lisas e homogêneas.
- ✓ Fundos: têm como função ligar o substrato às tintas ("primer") para selar as superfícies, proporcionando economia no consumo das tintas.

12.2.1 O processo de pintura deverá realizar-se através das seguintes etapas:

- ✓ Preparação da superfície (base);
- ✓ Aplicação de seladores, massas e condicionantes;

- ✓ Aplicação de fundo e tinta de acabamento.

### 12.2.2 Preparação das Superfícies

Preparar a superfície (alvenaria, reboco, concreto, madeira ou metal), tornando-a limpa, seca, lisa, isenta de graxas, óleos, poeiras, ceras, resinas, sais solúveis e ferrugem, corrigindo-se a porosidade, quando exagerada. Em superfícies muito porosas, é indispensável a aplicação de tinta de fundo para homogeneizar a porosidade do substrato.

### 12.2.3 Emassamento

As superfícies deverão receber o seguinte tipo de emassamento:

- ✓ Paredes internas com revestimento em argamassa: massa látex PVA;
- ✓ Paredes externas com revestimento em argamassa: massa látex acrílica;
- ✓ Superfícies em madeira: massa óleo para madeira;
- ✓ Após o emassamento, as superfícies deverão ser lixadas, com lixa de gramatura específica para cada caso, antes da aplicação da tinta.

### 12.2.4 Aplicação da Tinta

1) Para cobrir totalmente a superfície a pintar, será suficiente a quantidade de demãos orientada pelo fabricante. Nunca, porém, menos do que duas.

2) Cada demão de tinta, só poderá ser aplicada quando a anterior estiver perfeitamente seca, devendo-se observar o intervalo mínimo de 24 horas entre demãos sucessivas, salvo especificação em contrário.

3) Tomar os devidos cuidados com as ferragens na hora de executar a pintura das portas, retirando os espelhos e embalando as demais peças com plástico para evitar que se sujem ou se danifiquem.

4) Igual cuidado haverá entre demãos de tinta e massa, observando-se o intervalo mínimo de 48 horas após cada demão de massa, salvo especificação em contrário.

5) Os trabalhos de pintura em locais não convenientemente abrigados requerem procedimentos de proteção contra poeira até que as tintas sequem inteiramente, e deverão ser suspensos, em tempo de umidade elevada.

6) Somente poderão ser diluídas com solventes apropriados e de acordo com instruções do fabricante.

7) Serão adotadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas à pintura (tijolos aparentes, mármore, vidros,

ferragens de esquadrias), tendo em vista a grande dificuldade de ulterior remoção de tinta aderida em superfícies rugosas ou porosas.

8) A fim de proteger as superfícies acima citadas, deverão ser tomadas precauções especiais, quais sejam:

- ✓ Isolar com tiras de papel, cartolina, fita de celulose ou pano, as guarnições de esquadrias e portas;
- ✓ Fazer o enceramento provisório para proteção de superfícies destinadas a enceramento ulterior e definitivo.

9) Os salpicos que não puderem ser evitados deverão ser removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado.

10) A indicação exata dos locais a receber os diversos tipos de pintura e respectivas cores será determinada nos projetos ou especificações.

11) Nas superfícies de madeira deverá ser aplicado Cupinicida (pentox). Deve ser aplicado em toda a superfície da madeira a ser protegida, por pincelamento, pulverização ou imersão. A aplicação com pincel ou pulverizador é indicada quando não há necessidade de impregnação profunda dos tecidos lenhosos.

### 12.3 Tinta Texturizada

As superfícies das paredes em alvenaria externas e internas do palco deverão receber pintura com selador (1 demão), após aplicação do selador as paredes deverão receber uma demão de tinta texturizada acrílica.

### 12.4 Tinta PVA

As superfícies das paredes em alvenaria internas e teto deverão receber pintura com selador (1 demão), massa corrida (2 demãos) e pintura com tinta pva acrílica na cor branca (2 demãos).

### 12.5 Emulsão Asfáltica

É uma tinta de cor preta brilhante, base asfalto oxidado em solvente, com propriedades impermeabilizantes e excelente estabilidade química. Aplicada a frio, penetra no substrato e forma um filme impermeável que protege contra a umidade e materiais agressivos - oxidantes e corrosivos. Será utilizada para

impermeabilização das superfícies de concreto que serão enterradas (fundações) como blocos e baldrames e em caixas de passagem.

#### 12.5.1 Preparo do Substrato:

As superfícies de concreto ou argamassa a serem pintadas devem estar completamente secas, ásperas e desempenadas. Para superfícies metálicas, a ferrugem deve ser removida com escova de aço.

#### 12.5.2 Aplicação

A tinta betuminosa é aplicada pura, serão 2 demãos, usando trincha, rolo de pelo de carneiro ou airless. Misturar o produto antes da aplicação. Aplicar 1 demão de tinta para penetração e 1 demão para cobertura, respeitando o consumo por m<sup>2</sup>. Na demão de penetração, esfregar bem o material sobre o substrato, utilizando a tinta betuminosa, escassamente. Depois da secagem da 1ª demão, aplicar 1 demão de tinta na forma de pintura, aguardando a secagem da anterior por no mínimo 8 ou 12 horas. Limpeza das Ferramentas: limpar com Agarrás imediatamente após o uso.

## 13 INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

### 13.1 Enquadramentos da Obra

OCUPAÇÃO DO RISCO: Educacional e Cultura Física – Escola em geral;

CLASSE DE OCUPAÇÃO: E-1;

CLASSE DE RISCO: RL – Risco Leve – Carga de incêndio: 300MJ/m<sup>2</sup>;

CLASSIF. DA EDIFICAÇÃO: Edificação Térrea;

CLASSIF. DA OCUPAÇÃO: Escola em geral;

CLASSE DE INCÊNDIO PREDOMINANTE: "A"

### 13.2 Medidas de Segurança

Segurança Estrutural contra Incêndio

Controle de Materiais de Acabamento

Saídas de Emergência

Brigada de Incêndio

Iluminação de Emergência

Sinalização de Emergência

Extintores de incêndio

### 13.3 Controle de Materiais de Acabamento

Tabela 8: Controle de materiais de acabamento

PISO	Acabamento/revestimento	CLASSE I
PAREDE	Acabamento/revestimento	CLASSE I
TETO ou FORRO	Acabamento/revestimento	CLASSE I

### 13.4 Brigada de Incêndio

A brigada de incêndio será responsável, em caso de emergência, por dar o primeiro combate ao incêndio até a chegada do Corpo de Bombeiros.

Esta brigada deverá cumprir os requisitos estabelecidos a seguir, além de ser avaliado no ato da vistoria do Corpo de Bombeiros por um questionário de avaliação.

#### 13.4.1 Composição da brigada de incêndio

A composição da brigada de incêndio de cada pavimento, compartimento ou setor é determinada pela NPT 017, que leva em conta a área, o grau de risco e os grupos/divisões de ocupação da planta.

Segundo a NPT, o número de brigadistas será o calculado a seguir:

Escola em geral, divisão E-1, risco leve, com área total de 1230,16 m<sup>2</sup>. Serão obrigatórios 02 (dois) brigadistas treinamento intermediário.

#### 13.4.2 Capacitação

Os candidatos a brigadista devem frequentar curso com carga horária mínima definida na NPT 017, abrangendo a parte teórica, para as condições desta obra a carga horária mínima é de 08h.

O atestado de brigada de incêndio deve ser renovado quando houver alteração de 50% dos seus membros. Os novos brigadistas devem concluir o treinamento com aproveitamento de pelo menos 70%.

O profissional habilitado para a formação e para a reciclagem da brigada de incêndio deve ter uma das seguintes qualificações: Formação em Higiene, Segurança e Medicina do Trabalho, devidamente registrado nos conselhos regionais competentes ou no Ministério do Trabalho. O médico e o enfermeiro do trabalho só podem responsabilizar-se pelo treinamento de primeiros socorros.

### 13.5 Iluminação e Sinalização de Emergência

Os pontos de Iluminação de Emergência serão distribuídos e instalados de acordo com o indicado nas plantas anexas, respeitando um distanciamento máximo para que de qualquer ponto da edificação possa ter visibilidade para encontrar a saída para o ar livre.

As Baterias de Iluminação de emergência entrarão em funcionamento automaticamente no caso de interrupção da alimentação normal. Tal sistema visa permitir a saída fácil e segura do público, para o exterior do ambiente em que se encontram.

As luminárias de emergência próximas as saídas devem ser do tipo balizamento, permanecer ligadas durante o funcionamento e garantir no mínimo 5lux de luz.

### 13.6 Extintores Manuais

Os Extintores de Incêndio serão distribuídos e instalados de acordo com o indicado nas plantas, anexas ao presente projeto, definidos os pontos conforme a norma que exige uma distância máxima de deslocamento até o extintor mais próximo.

Serão instalados na altura de 1,50 m do apoio ao piso acabado, e colocados conforme indicados nos projetos. Todos os extintores deverão ser devidamente sinalizados conforme indicados no detalhe de fixação dos extintores.

Serão instalados no total 07 (sete) extintores de incêndio, sendo eles 07 PQS 2A:20BC



## 14 CLIMATIZAÇÃO

### 14.1 Disposições

Os detalhes construtivos, quando necessário, serão determinados pelo presente projeto, sendo que eventuais modificações somente poderão ocorrer se houver prévia aprovação do autor do projeto. Os serviços discriminados neste memorial serão executados por empresa competente e de idoneidade comprovada.

### 14.2 Descrição técnica das instalações

Para a realização do projeto foram observados itens específicos para climatização, renovação de ar em unidades assistenciais de saúde apresentados nas normas NBR 16401, NBR 7256 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e a Resolução RDC 50 da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

O presente memorial refere-se a uma instalação de condicionadores de ar para conforto, com controles de temperatura das salas a serem climatizadas na Escola Municipal João de Oliveira Junior.

Adotou-se o sistema composto por 19 (dezenove) unidades condicionadoras do tipo Split Hi Wall - expansão direta, com condensadores a ar remotos, e coifa para cozinha, tendo sido previsto a utilização dos seguintes equipamentos:

Tabela 9: Aparelhos de climatização

QUANT.	APARELHO
02	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 9000 Btu/h - FRIO - 220V
05	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 12000 Btu/h - FRIO - 220V
11	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 24000 Btu/h - FRIO - 220V
01	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 30000 Btu/h - FRIO - 220V
01	COIFA DE CENTRO COM FILTRO METÁLICO REMOVÍVEL EM AÇO INOX DOTADA COM EXAUSTOR AXIAL INTERNO Ø30CM, 120CM, 220V, VAZÃO 40M <sup>3</sup> /MIN

### 14.3 Localização dos Principais Componentes

#### 14.3.1 - Unidades Condicionadoras

As unidades evaporadoras (internas) ficarão instaladas no interior de cada sala a ser climatizada e sua respectiva unidade condensadora (externa) na parede lateral da edificação, como representado o Projeto de Climatização.

#### 14.3.2 Pontos de Força

Deverão ser localizadas próximas as unidades evaporadoras dos aparelhos Split.

#### 14.3.3 Cargas Térmicas

Com base nos elementos acima e aplicando-se as normas da ABNT e ASHRAE, levando em consideração a exaustão de parte deste ar no ambiente, resultou nas seguintes cargas térmicas por ambientes, já aproximadas para valores comerciais de aparelhos:

Tabela 10: Carga térmica dos aparelhos de ar condicionado

APARELHO	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	CARGA TÉRMICA
01	SALA MULTIUSO	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 24000 Btu/h - FRIO - 220V	2,0 TR
02	SALA DE REFORÇO	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 12000 Btu/h - FRIO - 220V	1,0 TR
03	SALA DE APOIO	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 12000 Btu/h - FRIO - 220V	1,0 TR
04	SALA DOS PROFESSORES	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 24000 Btu/h - FRIO - 220V	2,0 TR
05	EQUIPE PEDAGÓGICA	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 12000 Btu/h - FRIO - 220V	1,0 TR
06	ORIENTAÇÃO	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 9000 Btu/h - FRIO - 220V	0,5 TR
07	ESPERA	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 12000 Btu/h - FRIO - 220V	1,0 TR
08	SECRETARIA	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 12000 Btu/h - FRIO - 220V	1,0 TR

APARELHO	AMBIENTE	DESCRIÇÃO	CARGA TÉRMICA
09	DIREÇÃO	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 9000 Btu/h - FRIO - 220V	0,5 TR
10	BIBLIOTECA	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 24000 Btu/h - FRIO - 220V	2,0 TR
11	1º ANO	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 24000 Btu/h - FRIO - 220V	2,0 TR
12	2º ANO	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 24000 Btu/h - FRIO - 220V	2,0 TR
13	3º ANO	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 24000 Btu/h - FRIO - 220V	2,0 TR
14	4º ANO	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 24000 Btu/h - FRIO - 220V	2,0 TR
15	5º ANO	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 24000 Btu/h - FRIO - 220V	2,0 TR
16	EDUCAÇÃO INFANTIL I	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 24000 Btu/h - FRIO - 220V	2,0 TR
17	EDUCAÇÃO INFANTIL II	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 24000 Btu/h - FRIO - 220V	2,0 TR
18	REFEITÓRIO	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 30000 Btu/h - FRIO - 220V	2,5 TR
19	COZINHA	APARELHO DE AR CONDICIONADO C/ CONDENSADORA, TIPO SPLIT HI-WALL PISO/TETO - CAPACIDADE 24000 Btu/h - FRIO - 220V	2,0 TR
20	COZINHA	COIFA DE CENTRO COM FILTRO METÁLICO REMOVÍVEL EM AÇO INOX DOTADA COM EXAUSTOR AXIAL INTERNO Ø30CM, 120CM, 220V, VAZÃO 40M <sup>3</sup> /MIN	-

#### 14.4 Especificações dos Equipamentos

##### 14.4.1 Condicionadores de Ar Tipo Split – HI WALL/PISO-TETO

Os condicionares de ar tipo Split deverão ser alimentados por pontos de força bifásicos + terra, 110/220 V, 60 Hz, os quais deverão ser locados e fornecidos pelo contratante.

Todas as interligações elétricas entre as unidades evaporadoras, condensadoras, pontos de força e painéis de comando deverão ser executadas com condutores em cobre com isolamento termoplástico de alta resistência e isolamento adequada à tensão de 750 V.

Os condutores serão desprovidos de emendas e deverão ser protegidos por eletrodutos de PVC rígido (pesado) e casteletes de alumínio. Nos trechos terminais próximos aos equipamentos a proteção será através de eletrodutos flexíveis com alma de aço (sealtubo) e boxes de alumínio.

As bitolas dos condutores devem atender as cargas requeridas pelos equipamentos, devendo ser verificada a taxa de ocupações dos eletrodutos.

As conexões finais dos condutores com os pontos de fixação devem ser feitas sempre com terminais de conexão e anilhas de identificação.

Todos os comandos dos equipamentos serão do tipo remoto com sensor na unidade evaporadora. Deverá conter no controle indicação de ventilação, refrigeração e aquecimento nos equipamentos de ciclo reverso. Os controles deverão ser fornecidos pelos fabricantes dos mesmos.

Marcas referência: Springer Carrier, York, Trane, LG.

#### 14.5 Tubulações de Interligação das Unidades

As interligações frigoríficas entre as unidades evaporadoras e condensadoras deverão ser em tubulações de cobre, padrão para refrigeração esem costura, classe "L", isoladas externamente com Thermo-Flex a base de espuma de polietileno expandido, anti-chamas e antitóxico, com espessura da parede de 1/2".

As tubulações também deverão ser protegidas com alumínio corrugado nos trechos retos e com impermeabilizante tipo emulsão asfáltica nas curvas.

Para a confecção das linhas frigoríficas o contratado deverá seguir as recomendações do fabricante quanto aos desníveis das unidades condensadora e evaporadora, tais como: sifão invertido na linha de sucção na saída da unidade evaporadora e uma leve inclinação da mesma no sentido da unidade condensadora.

Deverão também ser tomadas as precauções contra a formação de óxidos no interior dos tubos de cobre, utilizando para isto nitrogênio durante os serviços de soldagem das tubulações frigoríficas.

As passagens das tubulações frigoríficas pelas paredes de alvenaria devem ser protegidas por tubos de PVC, a fim de proteger o isolamento daquelas e, também, evitar o contato do cobre com a massa de cimento/cal, o que poderia provocar a perfuração das paredes dos tubos.

## 14.6 Balanceamento Frigorífico

Verificar o superaquecimento e o subresfriamento de acordo com as prescrições do fabricante. Confrontar se os valores encontrados estão de acordo com as faixas de operação recomendadas. Se os valores de superaquecimento e/ou subresfriamento estiverem em desacordo com os estas faixas, deve-se fazer um ajuste de carga de refrigerante até que as condições sejam atingidas plenamente.

### 14.6.1 Amortecedores de Vibração

Os condensadores remotos das unidades condicionadoras de ar deverão ser apoiadas sobre amortecedores de vibração confeccionados em borracha elastomérica com aproximadamente 4 cm de altura.

## 14.7 Sistema de Drenagem

As drenagens das águas de condensação dos condicionadores de ar deverão ser executadas através de redes hidráulicas fabricadas em tubulações plásticas comerciais (PVC) na bitola mínima de 1". Sua montagem será convencional, utilizando curvas e conexões adequadas, fixadas por colagem (soldagem) quando necessário.

## 14.8 Disposições Finais

A execução dos serviços obedecerá às normas da ABNT, aplicáveis a cada caso. Serão de inteira responsabilidade do executante verificar as medidas e quantidades dos materiais.

Para executar os serviços deverá ser obedecida rigorosa observância às especificações do presente memorial. Quaisquer danos decorrentes da execução dos serviços ou por qualquer outro previsível serão de total responsabilidade da Contratada que deverão providenciar a retirada dos entulhos, além da limpeza regular do local da obra e os reparos imediatos necessários. Caberá a Contratada fornecer todo o material, ferramentas, maquinaria e equipamento adequado a mais perfeita execução dos serviços.

#### 14.9 Garantia

Garantir o funcionamento dos aparelhos e suas instalações, pelo prazo mínimo de 1(um) ano, a partir da data da entrega da instalação em funcionamento e assumir todas as despesas de estadia, viagem e mão-de-obra e materiais de reposição necessários ao cumprimento dos termos de garantia, exceto aqueles que se verificarem por não obediência as recomendações feitas pelo contratado.

#### 14.10 Entrega da Obra

Todas as instalações deverão ser testadas e para a comprovação de sua eficiência e funcionamento. No ato da entrega o instalador se responsabilizará em orientar o responsável quanto a recomendações de manutenção, funcionamento e correta utilização dos equipamentos.

## 15 PAISAGISMO

### 15.1 Preparação do Solo

Deverão ser removidos todos os entulhos, pedaços de madeira, pedras, tocos e outros materiais que se encontrem na área a ser ajardinada. Na prancha de demolição consta em vermelho as plantas e as áreas gramadas a serem retiradas e em azul o que será preservado.

A limpeza do terreno será efetuada dentro da mais perfeita técnica, tomados devidos cuidados de forma a se evitarem danos a terceiros.

Após a construção dos canteiros ambos deverão ser nivelados com terra adquirida em jazida, de modo a garantir a homogeneidade estética de ambos. Não deverão haver entulhos, pedaços de madeira, tocos ou qualquer outro material inerte no solo.

Para atingir o nível nas áreas de plantio deverá ser utilizada uma camada de terra vermelha para jardim, que será nivelado em um plano situado a 0,05m abaixo da pavimentação circundante.

A camada de terra comum vegetal preta a ser utilizada nas áreas de plantio deve ser própria para jardins e ter as seguintes características: Textura: média (nem argilosa ou arenosa demais); coloração: escura, indicando presença de matéria orgânica bem decomposta; isenta de sementes ou mudas de plantas daninhas.

A colocação do novo solo, a adubação geral e a calagem (correção da acidez) deverão ser feitas, preferencialmente, 30 dias antes do plantio para que, ao plantar, o solo já esteja totalmente corrigido. A adubação geral e a calagem deverão ser preparadas aplicando no solo 200 g/m<sup>2</sup> de calcário dolomítico, 200 g/m<sup>2</sup> de NPK 4-14-18 e 20 litros/m<sup>2</sup> de composto orgânico curtido, espalhando e incorporando ao solo.

As espessuras das camadas de terra adubada serão: para áreas gramadas serão 15cm, e para áreas de cobertura vegetal e conjuntos arbustivos serão 30cm.

As espécies vegetais a serem implantadas deverão estar enraizadas, apresentar bom estado fitossanitário, elas devem ser plantadas em forma de mudas e devem apresentar altura mínima conforme tabela de espécies vegetais e seus torrões deverão estar isentos de plantas daninhas.

As espécies vegetais selecionadas são capazes de suportar as condições locais de insolação, temperatura, pluviosidade e umidade relativa e, ainda resistem a ventos, poeiras e agentes agressivos.

As forrações deverão estar enraizadas e plantadas em saquinhos, exceto quando especificado que devem ser de raiz nua.

## 15.2 Especificação de Plantio

As espécies vegetais a serem implantadas estão relacionadas no projeto paisagístico. Verificar o projeto e demarcar as áreas aonde irão as árvores, arbustos e gramados. O plantio deverá ser iniciado pelas espécies de grande porte (árvores) e finalizado com o plantio da grama.

A grama será em placas, em que a preparação do solo consiste em nivelar o plano 0,5 cm abaixo da pavimentação circundante, e antes da aplicação da grama o terreno será umedecido.

Durante aplicação haverá cuidado especial no sentido de minimizar a espessura das juntas entre as placas. Após o plantio, o gramado será abundantemente irrigado, repetindo o ato diariamente até o enraizamento definitivo, que levará de 15 a 20 dias.

## 15.3 Canteiros e Mudanças

Serão construídos 02 (dois) canteiros na parte frontal da entrada principal da edificação. As dimensões desses canteiros estão dispostas no projeto. O canteiro no lado esquerdo, conta com o plantio de 14 (quatorze) mudas de Costelade Adão e 14 (quatorze) mudas de Moreia. O canteiro no lado direito, conta com 10(dez) mudas de Costela de Adão e 08 (oito) mudas de Moreia.

Serão construídos 06 (seis) canteiros na parte frontal externa do terreno. Cada canteiro terá o diâmetro de 1,50 metros, com o plantio de 06 (seis) mudas de Moreia e 01 (uma) muda de Quaresmeira. Totalizando nesses dois canteiros 36 (trinta e seis) mudas de Moreia e 06 (seis) mudas de Quaresmeira.

Para o pergolado de circulação da entrada, serão plantadas 2 (duas) mudas de Três Marias, uma em cada lado do portão.

Serão construídos 06 (seis) canteiros no pátio descoberto entre os blocos. Cada canteiro terá o diâmetro de 1,50 metros, com plantio de 06 (seis) mudas de Moreia e 01 (uma) muda de Quaresmeira. Totalizando nesses seis canteiros 36 (trinta e seis) mudas de Moreia e 06 (seis) mudas de Quaresmeira.

No pergolado de circulação entre os blocos serão plantadas 04 (quatro) mudas de Três Marias, em cada canto do pergolado para que a muda cresça e suba no pergolado.



Tabela 11: Botânica

NOME POPULAR	QUANT.	NOME CIENTIFICO	TIPO	DIMENSÕES
Três Marias	6 und	<i>BOUGAINVILLEA SPECTABILIS</i>	Trepadeira lenhosa, de florescimento abundante e espetacular. Sua folhas são pequenas, lisas, levemente alongadas e brilhantes, diferenciando-a da <i>B. spectabilis</i> . As flores são pequenas e projetadas, de coloração amarelo creme, envolvidas por brácteas róseas. Pode ser conduzida com arbusto, arvoreta, cerca-viva e como trepadeira, enfeitando com majestade pérgolas e caramanchões de estrutura forte.	4.7 a 6.0 metros (altura)
Costela de Adão	24 und	<i>MONSTERA DELICIOSA</i>	Suas folhas são gigantes, elas possuem um desenho único. As bordas são perfeitamente recortadas e possuem furos no meio, como se quisessem arejar-se. Além disso, apresentam uma coloração verde escura e são muito brilhantes.	6,0 a 9,0 metros (altura)
Quaresmeira	20 und	<i>TIBOUCHINA GRANULOSA</i>	Seu porte geralmente é pequeno a médio, podendo atingir de 8 a 12 metros de altura. O tronco pode ser simples ou múltiplo, com diâmetro de 30 a 40 cm. As folhas são simples, elípticas, pubescentes, coriáceas, com nervuras longitudinais bem marcadas e margens inteiras. A floração ocorre duas vezes por ano, no outono e na primavera, despontando abundantes flores pentâmeras, simples, com estames longos e corola arroxeadas. O fruto é pequeno, indeiscente, marrom, com numerosas sementes minúsculas, dispersadas pelo vento.	9,0 a 12,0 metros (altura)
Moreia Branca	106 und	<i>DIETES BICOLOR</i>	Vistosa, sua folhagem é bastante resistente. As folhas são eretas, planas e rígidas. As flores se formam o ano todo, mas com maior intensidade nos meses mais quentes. Sua utilização paisagística é ampla, combinando com diversos estilos de jardins. Pode ser cultivada isolada, em grupos, maciços ou como bordadura.	0,40 - 0,90 m (Altura)
Grama Esmeralda	2352,13 m <sup>2</sup>	<i>ZOYSIA JAPONICA</i>	A grama esmeralda tem folhas estreitas, pequenas e pontiagudas, de coloração verde intensa, é rizotomatosa, isto é, o caule fica abaixo do solo e emite folhas para cima.	10 cm (altura)

#### 15.4 Moreia



Figura 2: Moreia Branca

Moreias devem ser cultivadas em solo composto de terra de jardim e terra vegetal, com regas regulares. Essa vegetação é tolerante ao frio, e multiplica-se por divisão da touceira, tendo o cuidado de reservar uma parte do rizoma para cada muda.

#### 15.5 Quaresmeiras



Figura 3: Quaresmeira

Devem ser cultivadas em sol pleno, em solo fértil, profundo, drenável, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente no primeiro ano após o plantio ou transplante.

Apesar de preferir esses cuidados, a quaresmeira é uma árvore pioneira, rústica e simples de cultivar, vegetando mesmo em solos pobres. Originária da mata atlântica, esta espécie aprecia o clima tropical e subtropical, tolerando bem frio moderado. Multiplica-se por sementes, com baixa taxa de germinação, e por estaquia de ramos semi-lenhosos.

#### 15.6 Costelas de Adão



Figura 4: Costela de Adão

Deve ser cultivada em substrato rico em matéria orgânica, com regas regulares, à meia-sombra. Plantada isolada ou em pequenos grupos, pode ser tutorada para escalar sobre outras plantas e paredes. Produz frutos comestíveis. Multiplica-se por estaquia oriundas do caule.

## 15.7 Três Marias



Figura 5: Três Marias

Devem ser cultivadas em solo fértil, previamente preparado com adubos químicos ou orgânicos, sempre a pleno sol. Oriunda de sul do Brasil, de característica subtropical, ela suporta muito bem o frio e às geadas, vegetando bem em áreas de altitude também.

Requer podas de formação e de manutenção anuais, para estimular o florescimento e renovar parte da folhagem. Multiplica-se por sementes, alporquia e estaquia.

## 15.8 Grama Esmeralda

Seu plantio é realizado através de placas e tapetes de grama em formato quadrado colocadas diretamente na área a ser gramada. O solo deve estar nivelado

e fofo com sulcos de aproximadamente 10 cm de profundidade para aerar o solo e facilitar a germinação.

A adubação da grama é diretamente proporcional a acidez do solo, antes de qualquer adubação verificar a acidez para administrar o preparo do substrato, a cada 100m<sup>2</sup> plantados iniciar a rega, de preferência na primeira hora do dia ou no final da tarde.



Figura 6: Grama Esmeralda

## 16 PAVIMENTAÇÃO

A pavimentação da praça será elaborada com piso intertravado de bloco retangular de cor natural com 20x10cm de comprimento e 6cm de espessura com 35 Mpa de resistência, em três etapas distintas.

Os pavimentos de concreto intertravado são compostos de peças pré- moldadas que não utilizam rejunte e são assentadas diretamente sobre um colchão de areia. Esse sistema facilita a drenagem da água e, portanto, aparece como uma boa opção para a redução de impactos das chuvas, colaborando para a diminuição de superfícies impermeabilizadas e diminuindo o escoamento superficial.

Obrigatoriamente, devem-se executar contenções laterais para evitar o deslizamento dos blocos. Ao limpar o piso, deve-se tomar cuidado se for usar máquina de hidro jateamento. O jato muito forte nas juntas entre os blocos pode retirar a areia que serve de rejunte e soltar peças.

A realização de reparos e manutenção em pisos Intertravados é facilitada, pois as peças podem ser retiradas e recolocadas sem a necessidade de quebras e geração de resíduos sólidos.

Todos os procedimentos que envolvem a execução do piso intertravado estão contidas na NBR 15.953: 2011 – Pavimento Intertravado com Peças de Concreto – Execução, para maiores esclarecimentos vide norma.

### 16.1 MEIO FIO

O meio fio deverá ser instalado em todo o perímetro da área de intervenção, a fim de dar acabamento e nivelamento entre as vias públicas. Deverão ser instalados prioritariamente blocos com dimensões conforme projeto.

## 17 LIMPEZA FINAL

A obra deverá ser mantida completamente limpa, interna e externamente, sendo todo o entulho removido e todo o material restante transferido periodicamente, e com as vias de acesso totalmente desobstruídas. A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação.

Deverão apresentar funcionamento perfeito todas as instalações, equipamentos e aparelhos, com as instalações definitivamente ligadas às redes de serviços públicos. As ferragens de esquadrias, com acabamento cromado, serão limpas com removedor adequado, polindo-se finalmente com flanela seca.

Serão lavados convenientemente e de acordo com as especificações, os pisos e paredes, cimentado, ferragens e metais, devendo ser removidos quaisquer vestígios de tintas, manchas e argamassa. A proteção mínima consistirá da aplicação de uma demão de cera incolor.

## 18 MEMORIAL DE CÁLCULO

Os projetos complementares ao Arquitetônico, como Estrutural de Concreto, Estrutural Metálico, Hidrossanitário, Elétrico, SPDA e Telecomunicações são dimensionados em programas específicos para este fim, e ao final do trabalho, o próprio software gera a tabela do quantitativo dos materiais.

A quantidade de itens dos demais projetos, foi elaborada com o auxílio do Excel, e permanece a disposição para consulta, caso se torne necessário.

## 19 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- ✓ A obra obedecerá à boa técnica, atendendo às recomendações da ABNT e das Concessionárias locais;
- ✓ Esta empresa tem ciência das exigências do Paranaidade, mais precisamente, das Condições Mínimas e Exigências, comprometendo-se a cumprir tais instruções;
- ✓ Esta empresa responsabiliza-se pela execução e ônus financeiro de eventuais serviços extras, indispensáveis à perfeita habitabilidade da praça, mesmo que não constem no projeto, memorial e orçamento;
- ✓ A obra será entregue completamente limpa, As instalações serão ligadas definitivamente à rede pública existente, sendo entregues devidamente testadas e em perfeito estado de funcionamento. A obra oferecerá total condição de habitabilidade, comprovada com a expedição do "habite-se" pela Prefeitura Municipal de Palmital - PR;
- ✓ Estará disponibilizada em canteiro a seguinte documentação: todos os projetos (inclusive complementares), orçamento, cronograma, memorial, diário de obra, alvará de construção.

Palmital – PR, 04 de Maio de 2022.

SABRINA  
CAROLINE  
SPADA:08598692

Assinado de forma digital  
por SABRINA CAROLINE  
SPADA:08598692964  
Dados: 2022.02.15

964

17:00:23 -03'00'

---

RESPONSÁVEL TÉCNICA

Engenheira Civil

Sabrina C. Spada

CREA-PR 151770/D