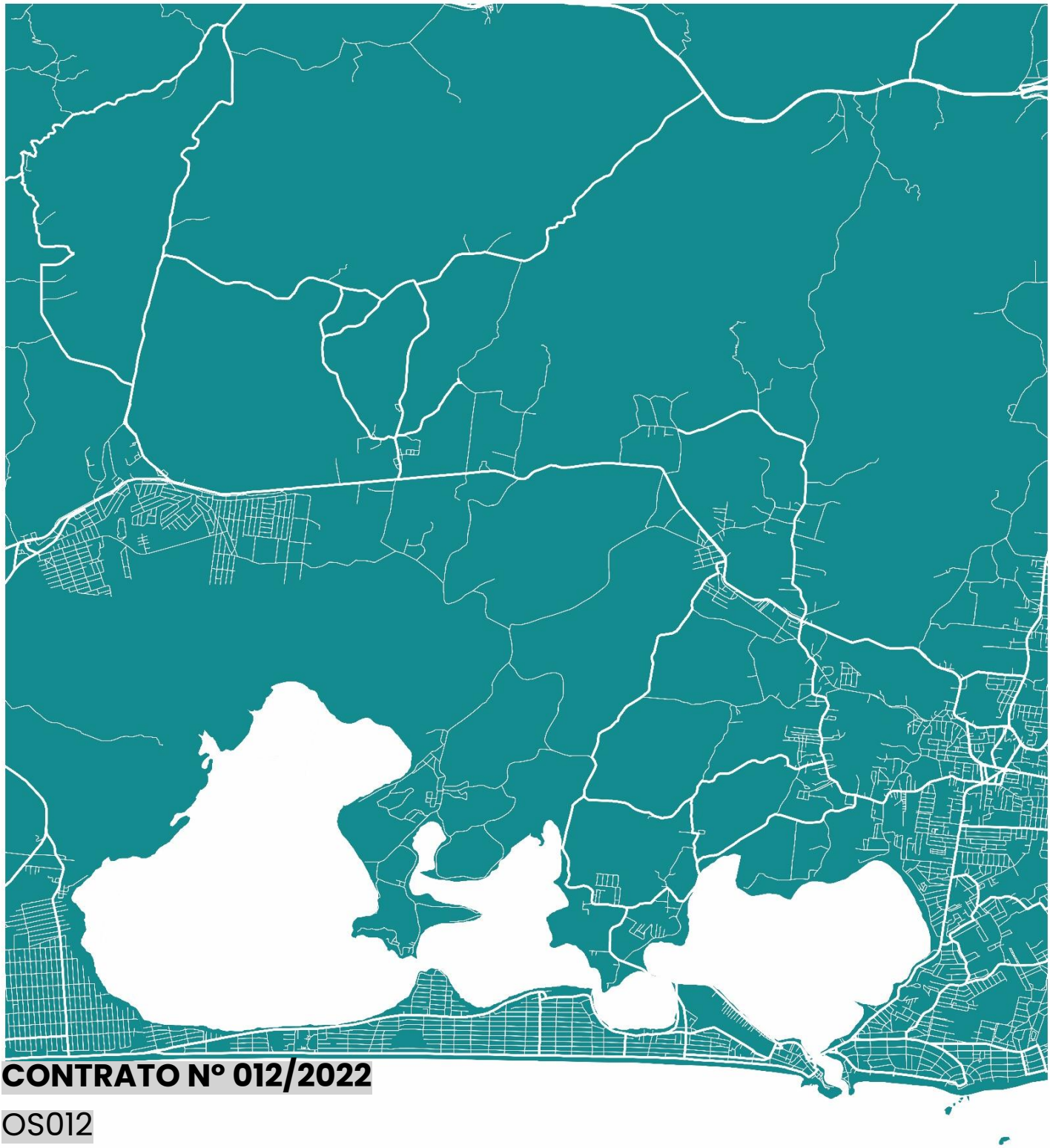


CONTRATO Nº 012/2022

OS012

CONSTRUÇÃO DOS COMPLEXO EDUCACIONAL – NO BAIRRO DE PALMITAL

PD005 – SBP001

MEMORIAL DESCRITIVO – PRODUTO 005 – SUBPRODUTO 01

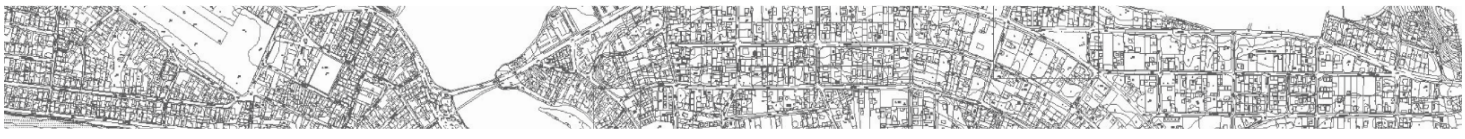
MEMORIAL DESCRITIVO

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA QUALIFICADA, COM FORNECIMENTO DE MATERIAL E DE MÃO DE OBRA, PARA EXECUÇÃO DE OBRA DE CONSTRUÇÃO DOS COMPLEXO EDUCACIONAL – PAMITAL, NO MUNICÍPIO DE SAQUAREMA/RJ.

DOCUMENTO:	**SQ-OS012-PALMITAL-MD-R00**	
DESCRIÇÃO:		
MEMORIAL DESCRITIVO REALIZADO PELA EQUIPE TÉCNICA DO CONSÓRCIO QUANTA / TETRIS / FLEX, DAS LOCALIDADES CONTEMPLADAS NA ORDEM DE SERVIÇO (OS) Nº 012/2022, DENTRO DO CONTRATO Nº 006/2022, FIRMADO COM A PREFEITURA MUNICIPAL DE SAQUAREMA – RJ, ATRAVÉS DA SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO.		

REV:	**DATA:**	**DESCRIÇÃO DA REVISÃO:**
0	19/09/2022	Emissão inicial
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

OBS:



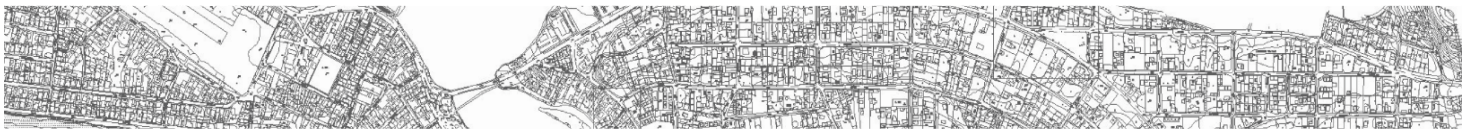
Sumário

1 INTRODUÇÃO 8
2 DO OBJETO 13
2.1 Complexo Educacional Palmital 13
2.2 DOS MATERIAIS 15
2.3 OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES 17
3 DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS 22
3.1 PROJETO EXECUTIVO 23
3.1.1 Estudos Técnicos Especializados (Levantamento Topográfico Planialtimétrico e Sondagem) 24
3.1.2 Projeto Executivo Instalações de Esgoto Sanitário e Águas Pluviais 24
3.1.3 Projeto Executivo Instalações Hidráulicas 26
3.1.4 Projeto Executivo Instalação e Prevenção Contra Incêndio e SPDA 28
3.1.5 Projeto Executivo de Instalação de Prevenção Contra Incêndio 28
3.1.6 Projeto Executivo de Instalação de SPDA 30
3.1.7 Projeto Executivo de Telemática (Instalação Telefônicas, Sistema de Rede em Cabeamento Estruturado de Voz e Dados, Lógica em Rede Estrutura e Wireless 32
3.2 Administração local 33
3.2.1 Estrutura Administrativa 34
3.2.2 Manutenção do Canteiro de Obras 37
3.3 CANTEIRO DE OBRA 38
3.3.1 Placa de Identificação de Obra Pública 39
3.3.2 Tapume 40
3.3.3 Infraestrutura Administrativa e de Execução 41
3.3.4 Galpão 41
3.3.5 Central de agregados 42
3.3.6 Central de Armadura 42
3.3.7 Central de Fôrmas 43
3.3.8 Container para sanitário/vestiário 44
3.3.9 Container para escritório sem banheiro 45

3.3.10 Container para escritório com banheiro 45
3.3.11 Almoxarifado 46
3.3.12 Guarita 47
3.3.13 Reservatório elevado 49
3.3.14 Almoxarifado 50
3.3.15 Depósito de materiais 51
3.3.16 Refeitório 53
3.3.17 Instalações provisórias de energia elétrica, ligações de água e coleta de esgoto 55
3.3.18 Regularização e limpeza de terreno 57
3.4 TERRAPLANAGEM/MOVIMENTOS DE TERRA 57
3.4.1 Escavações em geral 57
3.4.2 Aterros/Reaterro 59
3.5 CARGAS E TRANSPORTES 61
3.6 DAS CONSIDERAÇÕES GERAIS DE SERVIÇOS 61
3.6.1 Da Segurança do Trabalho e da Obra 61
3.6.2 Concretos e argamassas 62
3.6.3 Armaduras 65
3.6.4 Formas e escoramento 67
3.6.5 Controle Tecnológico do Concreto 68
3.6.6 Andaimes 69
3.6.7 Destinação dos resíduos da obra 70
3.7 SERVIÇOS PRELIMINARES 71
3.7.1 Limpeza do Terreno 71
3.7.2 Locação de Obra com Aparelho Topográfico 71
3.8 INFRAESTRUTURAS 73
3.8.1 Fundações Rasas e Profundas 73
3.8.2 Reservatórios enterrados (cisternas) 74
3.9 SUPERESTRUTURA 76
3.9.1 Vigas Baldrames / Cintas inferiores 77
3.9.2 Pilares 78

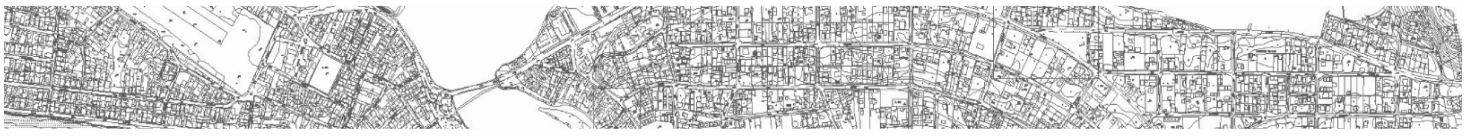
3.9.3 Lajes 78
3.9.4 Lajes Nervuradas 79
3.9.5 Lajes Pré - Moldadas 79
3.9.6 Lajes Maciças 80
3.9.7 Vigas superiores 80
3.9.8 Alvenar*ias* de vedação *e* estruturais 80
3.9.9 Alvenaria Estrutural 83
3.9.10 Alvenaria de bloco de concreto 84
3.9.11 Alvenarias de Vedação e encunhamento 85
3.9.12 Encunhamento 85
3.9.13 Vergas e Contravergas 85
3.9.14 Bases, Lajes de Piso e Radier 88
3.10 COBERTURA 89
3.10.1 Telhas 90
3.10.2 Madeiramento e Estrutura Metálica 92
3.10.3 Rufos 93
3.10.4 Cumeeiras 94
3.11 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS, ESGOTOS, PLUVIAIS, ELÉTRICAS, TELEMÁTICA, SPDA, PROTEÇÃO E COMBATE À INCÊNDIO E GÁS 94
3.11.1 Instalações Hidráulicas 94
3.11.1 Instalações Esgoto 106
3.11.2 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) 115
3.11.3 Instalações de Águas Pluviais 118
3.11.4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS 120
3.11.5 Infraestrutura das instalações SPDA 153
3.11.6 Instalações de Ar-Condicionado 162
3.11.7 Instalações específicas e cabeamento Estruturado (Telemática) 165
3.11.8 Instalações de Gás 173
3.11.9 Instalações de Proteção e Combate a Incêndio 175
3.12 DRENAGEM 181
3.13 REVESTIMENTOS DE MASSA 185

3.13.1 Chapisco 186
3.13.2 Emboço / Massa única 186
3.13.3 Contrapiso 188
3.14 IMPERMEABILIZAÇÕES 188
3.15 REVESTIMENTOS CERÂMICOS, PISOS, PEDRAS, FORROS, ACABAMENTOS, PINTURAS E DIVISÓRIAS 196
3.15.1 Pisos 197
3.15.2 PAREDES 201
3.15.3 TETO 205
3.16 BASES E PAVIMENTOS 218
3.16.1 Regularização do subleito 218
3.16.2 Execução de Sub-base e Base 219
3.16.3 Compactação 220
3.16.4 Acabamento 221
3.16.5 Controle da Largura e Alinhamentos 221
3.16.6 Manta Geotêxtil 221
3.16.7 Meios-fios, tentos, sarjetas e cordões de concreto 222
3.16.8 Meio-fio pré-fabricado h=19cm 222
3.16.9 Meio-fio pré-fabricado h=25cm 223
3.16.10 Meio-fio pré-fabricado h=30cm 223
3.16.11 Cordões de concreto 223
3.16.12 Pavimento Intertravado 224
3.16.13 Calçadas 225
3.16.14 Rampas de acessibilidade 225
3.17 ESQUADRIAS 225
3.17.1 Portas 226
3.17.2 PORTAS DE MADEIRA 231
3.17.3 Portas de madeira para armários de bancadas 233
3.17.4 Portas de Alumínio 233
3.17.5 Ferragens e Acessórios 234
3.17.6 Janelas 235



3.17.7 Vidros 240
3.17.8 Brises Soleil (fachadas) 240
3.17.9 Veneziana Industrial (Aletas de fiberglass) 241
3.17.10 Proteção de madeira "bate-cadeira" 241
3.17.11 Guarda-corpo, corrimão e gradil 242
3.18 INSTALAÇÃO DE APARELHOS, LOUÇAS, METAIS E DISPOSITIVOS AUXILIARES 245
3.18.1 Vaso Sanitário 247
3.18.2 Chuveiro Elétrico 248
3.18.3 Louças, Válvulas e Torneiras 248
3.18.4 Bancadas e prateleiras de granito 250
3.18.5 Mictórios 251
3.18.6 Dispositivos Plásticos 252
3.18.7 Metais 252
3.18.8 Espelhos 253
3.18.9 Coifas, Fogões, fornos e calhas 253
3.18.10 Aquecedores elétricos 253
3.18.11 Bebedouros 253
3.19 ACESSIBILIDADE 254
3.19.1 Guias e Calçadas 254
3.19.2 *Acessos, circulações internas e externas* 254
3.19.3 RAMPAS E ESCADAS 257
3.19.4 SANITÁRIOS ACESSÍVEIS 258
3.20 SERVIÇOS COMPLEMENTARES 261
3.20.1 Plantio de Grama 261
3.20.2 Grama sintética 261
3.20.3 Plantio de Espécies Arbustivas e indivíduos arbóreos 262
3.20.4 Placa de Inauguração 262
3.20.5 Elevadores 262
3.20.6 Dispositivos Esportivos 263
3.20.7 Papeleira Plástica para vias públicas 263

3.20.8 Contentores de Lixo 264
3.20.9 Bicicletário 264
3.20.10 Banco de Jardim 264
3.20.11 Casinhas do Tarsan 265
3.20.12 Gira Gira 265
3.20.13 Escorrega 266
3.20.14 Balanços 266
3.20.15 Gangorras 266
3.20.16 Amarelinhas 266
3.20.17 Mesa de Jogos 267
3.20.18 Letras em aço inox 267
3.20.19 Placas de Identificação de Salas 267
3.20.20 Placas de Identificação de Sanitários 267
3.20.21 Placas de Identificação de Portas 268
3.20.22 Placas de Sinalização de Segurança Contra Incêndio 268
3.21 LIMPEZA GERAL DE OBRA 269
3.22 AS BUILT 271
3.23 RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS 271
3.24 DESMOBILIZAÇÕES E ENTREGAS FINAIS 272
3.25 ANEXO 272



1 INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo compilou os arquivos provenientes dos Memoriais Descritivos da Ordem de Serviço nº 012/2022, a fim de se proceder um documento único que atendesse a necessidade da administração pública, quanto a execução de licitação para a contratação de empresa especializada para execução de obras de construção do **COMPLEXO EDUCACIONAL DE PALMITAL NO MUNICÍPIO DE SAQUAREMA/RJ.**

Logo, o presente memorial descritivo tem por objetivo estabelecer as diretrizes gerais e os requisitos técnicos mínimos a serem obedecidos pela CONTRATADA na execução da obra, fixando parâmetros a serem atendidos para materiais, serviços equipamentos, sendo parte integrante do contrato de obras e serviços, servindo de documento hábil à ação da **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA**.

A **CONTRATADA**, antes do início de qualquer uma das atividades relacionadas com a obra, deve ter, obrigatoriamente, conhecimento total e perfeito de todos os projetos existentes, bem como, do Orçamento e das prescrições contidas no presente Memorial, desenvolvidos pelo Consórcio Quanta/Tetris/Flex através do contrato nº 006/2022 e ordens de serviço nº 012/2022, através da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, além do conhecimento das condições do local onde a obra será realizada, a fim de tomar conhecimento de todos os detalhes construtivos, da extensão dos

serviços a serem executados e das dificuldades que poderão surgir no decorrer da obra.

Não se poderá alegar, em hipótese alguma, como justificativa ou defesa, pela **CONTRATADA**, desconhecimento, incompreensão, dúvidas ou esquecimento das cláusulas e condições, do contrato, dos projetos, das especificações técnicas, do memorial, bem como de tudo o que estiver contido nas normas, especificações, métodos da ABNT e outras normas pertinentes citadas ou não neste memorial. A existência e a atuação da **FISCALIZAÇÃO** em nada diminuirão a responsabilidade única, integral e exclusiva da **CONTRATADA** no que concerne aos serviços e suas implicações próximas ou remotas, sempre de conformidade com o contrato, o Código Civil e demais leis ou regulamentos vigentes, no Município, Estado e na União.

Caso haja discrepâncias, as condições especiais do contrato, especificações técnicas gerais e memoriais, deverá o fato, de qualquer forma, ser comunicado com a devida antecedência à **FISCALIZAÇÃO**, para as providências e compatibilizações necessárias.

Fica reservado a Secretaria Municipal de Educação, através de sua **FISCALIZAÇÃO** o direito e autoridade, para resolver todo e qualquer caso singular e porventura omisso neste memorial e nos demais, que não seja definido em outros documentos contratuais, como o próprio contrato ou outros elementos fornecidos.

As cotas e dimensões sempre deverão ser conferidas "In loco", antes da execução de qualquer serviço.

A **CONTRATADA** aceita e concorda que os serviços necessários a execução do objeto oriundo dos documentos contratuais deverá ser

complementados em todos os detalhes ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

O profissional residente deverá efetuar todas as correções, interpretações e compatibilizações que forem julgadas necessárias, para o término dos serviços de maneira satisfatória, sempre em conjunto com a **FISCALIZAÇÃO**.

Ressalta-se que o orçamento que compõe os documentos técnicos, junto com este Memorial Descritivo, é composto por Memória de Cálculo de todos os levantamentos utilizados para obtenção dos quantitativos dos serviços necessários para implantação (Canteiro, Serviços Preliminares dentre outros) e execução da obra (conforme a natureza do projeto) e por Planilha Orçamentária contendo:

a) A descrição, o quantitativo e a mensuração de cada serviço, com o respectivo custo unitário e o valor total para sua execução segundo Tabelas de Custos Referenciais (da Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro - **EMOP**, do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - **SINAPI**, do Sistema de Custos para Obras e Serviços de Engenharia - ***SCO*-RIO**, **Informativo SBC, COTAÇÕES, etc.**);
b) As Composições de Custos elaboradas pelo(a) orçamentista, quando houver incompatibilidade (necessidades especiais ou serviços diferenciados) com as Tabelas Oficiais de Preços de Serviços, apresentando a quantidade estimada do consumo necessário por unidade de serviço, com os insumos

necessários, separados por: materiais, equipamentos e mão-de-obra, contendo o coeficiente de aplicação de materiais, o coeficiente de produção de aplicação de mão-de-obra e o coeficiente de equipamentos com seu custo horário e ainda os preços unitários de todos os insumos e os de encargos sociais;

c) As Cotações de Preços para os insumos e serviços, em número mínimo de três, quando não constarem nas Tabelas de Custos Referenciais.

Os cálculos foram feitos em consonância com o Projetos Básicos e Executivos, atendendo ao cronograma, às especificações técnicas e aos critérios de medição pertinentes a cada assunto, tendo sido aplicados percentuais relativos às composições disponíveis de Bonificação de Despesas Indiretas - BDI. O memorial descritivo foi elaborado conforme informações contidas no Projeto Básico e Executivo e na Planilha Orçamentária, sendo o Projeto, o Memorial Descritivo e a Planilha complementares entre si.

É da máxima importância, que o(s) Engenheiro(s) Residente/Arquiteto(s) Residente e/ou R.T. promova(m) um trabalho de equipe com os diferentes profissionais e fornecedores especializados, envolvidos nos serviços, durante todas as fases de organização e construção. A coordenação deverá ser precisa, enfatizando-se a importância do planejamento e da previsão. Não serão toleradas soluções parciais ou improvisadas, ou que não

atendam à melhor técnica preconizada para os serviços objetos desta licitação.

O canteiro de obras deverá ser planejado racionalmente para possibilitar a materialização do projeto, conforme os parâmetros estabelecidos. Várias etapas construtivas irão se desenvolver ao longo do período estabelecido no cronograma físico-financeiro para execução da obra e uma condição essencial para o bom desenvolvimento da programação e do controle dos trabalhos é que a etapa inicial seja executada de forma satisfatória. Nela estão incluídas todas as providências que visam dar suporte logístico e segurança às atividades construtivas, por meio da execução dos serviços preliminares e da montagem e estruturação das instalações do canteiro de obra.

No cronograma físico-financeiro os primeiros meses foi destinado a etapa de execução terraplanagem e montagem de canteiro totalizando 3 meses para estes serviços e dos projetos executivos necessários.

A contratada ficará responsável por realizar a montagem do canteiro assegurando uma estrutura sólida que possibilite a execução das demais etapas da obra, atendendo à todas as normas trabalhistas, bem como, de segurança no trabalho.; além da colocação de placa de identificação de obra pública e placas complementares; pela marcação da obra, além da compra de móveis, utensílios, ferramentas, maquinário, equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC), uniformes e materiais de escritório, do

pagamento da taxa de ART/RRT relativa à execução da obra e da admissão de funcionários.

2 DO OBJETO

O presente objeto consiste na realização de serviços para execução de obra de **Construção do Complexo Educacional Palmital no município de Saquarema/RJ**, os Complexo Educacionais serão compostos conforme Quadro 1:

Quadro 1 – Composição dos Complexo Educacionais

EDIFICAÇÕES	JACONÉ	BICUÍBA	RIO DE AREIA	PALMITAL	BONSUCESSO
Prédio Educacional + Quadra Poliesportiva com Salas de Apoio				X	
Conexão do Futuro				X	
Salão de Eventos				X	
Apoio Educacional				X	

Fonte: Consórcio Quanta/Tetris/Flex

A localização dos Complexo Educacional segue referenciados a seguir:

2.1 Complexo Educacional Palmital

O Complexo Educacional do Bairro de Palmital será inserido em terreno da administração pública municipal localizado na Estrada Latino Melo, no bairro de Palmital – 2º distrito (Bacaxá) – Saquarema/RJ.

Figura 1 – Localização da área intervenção de Palmital

Fonte: Acervo Consórcio Quanta-Tetris-Flex – Google Earth

A Construção do Complexo Educacional irá propiciar um aumento considerado no número de vagas disponíveis para preenchimento na rede de ensino escolar pública municipal, aumentando também a oferta de atividades extracurriculares para atender as crianças em contraturno, minimizando o tempo livre dos mesmos e oferecendo uma educação mais ampla e diversificada, além de promover a integração dos alunos em diversas áreas multidisciplinares educacionais, visando espaços nos quais os mesmos se sintam confortáveis e estimuladas a permanecerem, explorar e identificar tanto com os ambientes que o compõem , quanto as atividades nelas realizada, facilitando seu aprendizado e atendendo as necessidades de desenvolvimentos nas perspectivas físicas, psicológica, intelectuais e sociais, dispondo condições adequadas dos ambientes para inclusão de alunos portadoras de necessidades especiais, oferecendo a elas autonomia necessária as mesmas, que é primordial no processo de evolução e aprendizagem.

Visando a funcionalidade, conforto e integração dos ambientes foram projetados, em consonância com práticas pedagógicas, foram

idealizados espaços amplos, com boa luminosidade e ventilação natural, e com acessível conservação, limpeza e manutenção, visando enaltecer as áreas comuns e de fluxo de pessoas em todo complexo educacional sendo contemplados: Escola composta por prédio educacional com quadra poliesportiva e salas de apoio, conexão do futuro contempladas por salas de informática, esporte e dança, salão de eventos da escola à comunidade escolar e apoio educacional , contemplando a urbanização do entorno, visando a integração das edificações e a acessibilidade.

2.2 DOS MATERIAIS

Todos os materiais fornecidos pela CONTRATADA deverão ser de Primeira Qualidade ou Qualidade Extra, entendendo-se primeira qualidade ou qualidade extra, o nível de qualidade mais elevado da linha do material a ser utilizado, satisfazer as especificações da ABNT/INMETRO e devidamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Material, equipamento ou serviço equivalente tecnicamente é aquele que apresenta as mesmas características técnicas exigidas, ou seja, de igual valor, desempenham idêntica função e se presta às mesmas condições do material, equipamento ou serviço especificado, sendo que para sua utilização deverá haver aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

O material, etc. que, por qualquer motivo, for adquirido sem aprovação da FISCALIZAÇÃO deverá, dentro de 72 horas, ser retirado e substituído pela CONTRATADA, sem ônus adicional para a Secretaria Municipal de Educação.

Os materiais deverão ser armazenados em locais apropriados, cobertos ou não, de acordo com sua natureza, ficando sua guarda sob a responsabilidade da CONTRATADA, deverá ser estudado, sempre anteriormente, os locais para estocagem temporária próxima dos trechos autorizados.

É vedado a utilização de materiais, em substituição aos tecnicamente indicados para o fim a que se destinam. Não será permitido o emprego de materiais usados e ou danificados.

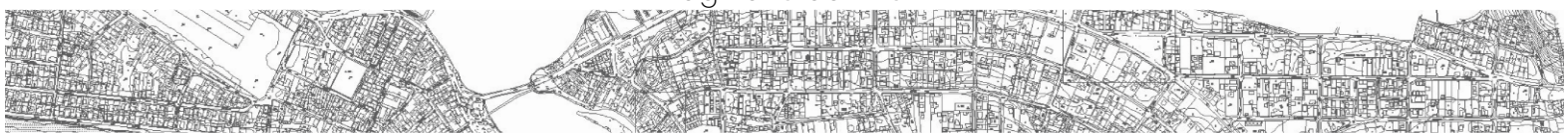
Quando houver motivos ponderáveis para a substituição de um material especificado por outro, a CONTRATADA, em tempo hábil, apresentará, por escrito, por intermédio da FISCALIZAÇÃO, a proposta de substituição, instruindo-a com as razões determinadas do pedido de orçamento comparativo, de acordo com o que reza o contrato entre as partes sobre a equivalência.

O estudo e aprovação pela SEMOP, dos pedidos de substituição, só serão efetuados quando cumpridas as seguintes exigências:

- Declaração de que a substituição se fará sem ônus para a CONTRATANTE, no caso de materiais equivalentes.

- Apresentação de provas, pelo interessado, da equivalência técnica do produto proposto ao especificado, compreendendo como peça fundamental o laudo do exame comparativo dos materiais, efetuado por laboratório tecnológico idôneo, a critério da FISCALIZAÇÃO.

- Outros casos não previstos serão resolvidos pela FISCALIZAÇÃO, após satisfeitas as exigências dos motivos ponderáveis ou aprovada à possibilidade de atendê-las.



A FISCALIZAÇÃO deverá ter livre acesso a todos os almoxarifados de materiais, ferramentas etc., para acompanhar os trabalhos.

A indicação de utilização de materiais de boa qualidade, duráveis e compatíveis com as necessidades de uma instituição educacional prevê que, principalmente nas áreas essenciais da escola como nas salas de aula, cozinha, refeitório e sanitários se tenha um baixo índice de reparos, isso quer dizer que os materiais deverão ser escolhidos considerando baixa absorção de água, quando não indicado, bem como, de fácil limpeza e resistentes à corrosão, quando forem metais e não houverem indicação da qualidade dos mesmos.

É de grande importância que a CONTRATADA utilize métodos de trabalho que permitam minimizar o desperdício de materiais durante a execução dos serviços, conjuntura esta que contribuirá para a redução do volume de entulho periódico.

2.3 OBRIGAÇÕES E RESPONSABILIDADES

É obrigação da **CONTRATADA** arcar com todas as providências e despesas relativas à contratação de mão de obra, compra de materiais e compra/aluguel de equipamentos necessários e adequados à execução da obra. A mão-de-obra deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução da Obra, além de ser tecnicamente qualificada e especializada. Os materiais a serem empregados na obra deverão ser comprovadamente de boa qualidade e os serviços deverão ser executados conforme o prescrito no projeto básico fornecido, nos projetos executivos a serem elaborados, no orçamento e nas

especificações desse memorial, em completa obediência aos princípios de boa técnica, atendendo às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); a códigos, leis, decretos, portarias e normas Federais, Estaduais e Municipais pertinentes à construção civil; às normas das Concessionárias locais de serviços públicos e às instruções e resoluções dos órgãos do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia/do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CONFEA/CREA-RJ) e do Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU-RJ), além de serem atendidas as orientações dos fabricantes dos materiais.

Será de inteira responsabilidade da **CONTRATADA:**

a) O cumprimento das prescrições referentes às Leis Trabalhistas, Previdência social e Seguro de Acidentes de Trabalho de acordo com as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho, sendo, portanto, imprescindível a utilização de equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC);
b) A elaboração e o devido pagamento da(o) Anotação/Registro (ART/RRT) de Responsabilidade Técnica pela Execução da Obra e, quando necessário, pela Execução de Serviços Específicos, sendo tal(is) documento(s) mantido(s) na obra;
c) A solicitação e o cumprimento de todos os trâmites relacionados ao pedido de ligações provisórias para obra e ligações definitivas de água e de energia elétrica junto às Concessionárias e aos Órgãos Públicos, bem como, aprovação dos projetos executivos de Proteção contra à Incêndio junto ao Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de

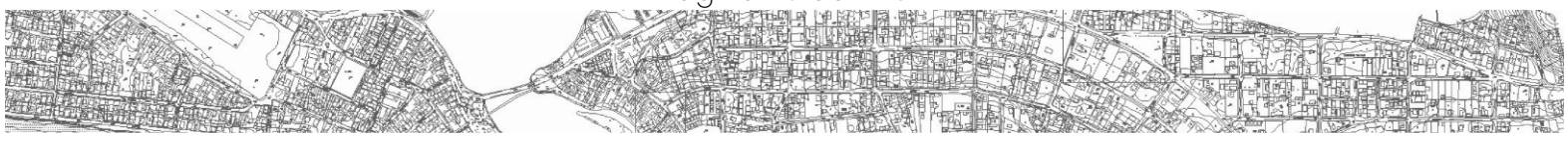
Janeiro, além de outras licenças e/ou autorizações que se fizerem necessárias e estejam previstas no escopo da planilha orçamentária e/ou neste Memorial Descritivo;

d) O compromisso de sanar toda e qualquer irregularidade ou simples defeitos de execução detectados pela **FISCALIZAÇÃO**, que provenham de má execução do serviço, sem que tal fato acarrete ressarcimento financeiro ou material, bem como na extensão do prazo para conclusão da obra;
e) O cumprimento adequado do cronograma físico-financeiro, sem desculpas por atrasos por falta de equipamentos e/ou materiais.
f) Solicitar aprovação prévia à FISCALIZAÇÃO, caso haja a necessidade de troca do profissional residente ou R.T. da CONTRATADA, cujo curriculum também deverá ser apresentado para fins de aprovação, e que também deverá ter o mesmo visto no CREA/CAU-RJ, devendo estar compatível com o grau de experiência apresentado na licitação;
g) Solicitar autorização prévia formal à FISCALIZAÇÃO para realização de subcontratações quando necessário, caso o mesmo seja permitido pelo Projeto Básico e os demais elementos do edital, não sendo permitida a realização de subcontratações das parcelas de maior relevância;
h) NÃO EXECUTAR qualquer serviço que não seja autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo aqueles que se caracterizem, notadamente, como de emergência e necessários ao andamento ou segurança dos serviços.

Caberá à **CONTRATADA** a manutenção de um diário de obra, conforme legislação vigente, permanentemente disponível para o registro de fatos normais do andamento da obra, devendo ser relatadas, dentre outras informações, devendo este ser mantido no canteiro a fim de permitir que a **FISCALIZAÇÃO** possa manifestar sua atuação em pontos específicos quando for necessário, devendo conter:

- Os serviços executados diariamente;
- As condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos;
- A entrada e saída de equipamentos e materiais;
- O efetivo de pessoal;
- As visitas técnicas realizadas ao canteiro de obra pelos **FISCAIS DO CONTRATO**;
- As consultas à **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA** e as orientações/autorizações dadas pela mesma;
- As modificações efetuadas no decorrer da obra, acompanhadas das justificativas técnicas para estes;
- As datas de conclusão de etapas dos serviços de acordo com o cronograma físico-financeiro aprovado.

Junto à cada medição deverão ser anexadas cópias das páginas do diário referentes aos serviços medidos e relatório fotográfico comprovando à execução dos mesmos, sendo entregues à **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA** para que sejam analisadas, sendo



posteriormente autorizado o pagamento à **CONTRATADA**, relativo ao trabalho executado no período.

A **CONTRATADA** se submeterá à fiscalização exercida por profissionais habilitados, designados pela contratante (**PMS**), que acompanharão a execução dos serviços desde o início até à conclusão das obras, inspecionando a qualidade da mão-de-obra e dos materiais empregados. À **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA** caberá apontar falhas de ordem técnica, de segurança e de disciplina, bem como determinar a necessidade de substituição de operários, inclusive engenheiro, mestre-de-obras ou encarregado, se os serviços não estiverem sendo bem conduzidos ou executados.

Notas:

d) Nenhuma alteração nas plantas, detalhes ou especificações, implicando ou não em alteração de custo da obra ou serviço, poderá ser executada sem autorização da **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA**;

e) Em caso de dúvidas sobre detalhes do Projeto Básico e do Orçamento fornecidos, ou das especificações contidas nesse memorial, a **CONTRATADA** deverá procurar a **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA**, que solicitará a assessoria do(a) autor(a) do Projeto e/ou do(a) responsável pela elaboração do Orçamento para solução das questões pendentes. Havendo divergências entre os desenhos e as especificações, a **FISCALIZAÇÃO DA PREFEITURA** deverá ser consultada, a fim de analisar as implicações e definir os acertos necessários, visando a continuidade da obra;

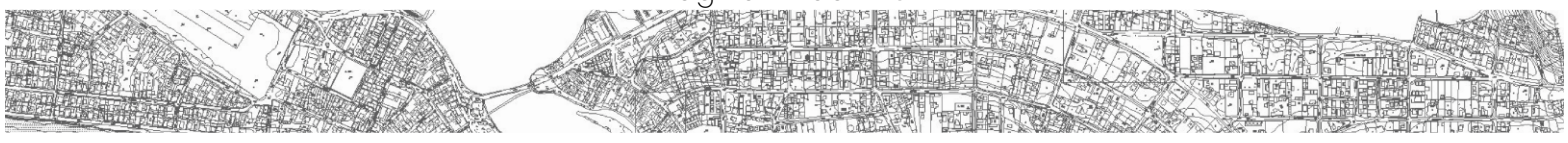
f) Todos os materiais a serem empregados deverão obedecer às especificações dos projetos, do orçamento e dos dados contidos neste memorial. Na comprovação de impossibilidade de adquirir e empregar algum material especificado deverá ser solicitada sua substituição, por outro que possua, comprovadamente, equivalência nos itens qualidade, resistência e aspecto, possuindo a mesma ordem de grandeza de preço, estando sua utilização condicionada a aprovação por parte da **FISCALIZAÇÃO**;

g) Caberá à equipe de **FISCALIZAÇÃO** a análise e liberação das medições apresentadas pela **CONTRATADA** para o devido pagamento, bem como o ateste das notas fiscais emitidas.

3 DA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Todos os serviços necessários para execução da obra deverão ser executados conforme prescrito nos projetos fornecidos, nas normas vigentes sobre cada assunto e nas orientações dos fabricantes dos materiais.

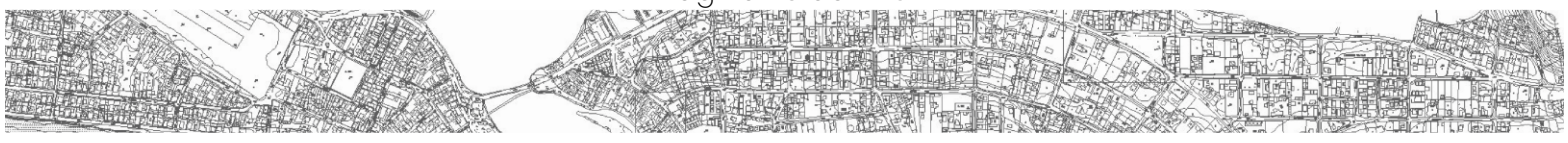
Além dos procedimentos técnicos indicados nos capítulos a seguir, terão validade contratual para todos os fins de direito, as normas editadas pela ABNT, PMS, Concessionária de energia, Códigos Civis, Ministério do Trabalho, CONAMA, INEA e outras que se fizerem necessárias, direta e indiretamente relacionadas, com os materiais e serviços objetos do contrato.



3.1 PROJETO EXECUTIVO

O projeto Executivo deverá seguir a Orientação Técnica – IBR 008/2020 – Projeto Executivo, do Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas, bem como, as orientações aqui dispostas. Estes deverão ser apresentados em Autocad e PDF em mídia digital, bem como, impressos em pranchas em tamanho A1 e ou A0 devidamente assinados arquivados em fichário com controle de emissão de pranchas, constando no carimbo revisão, data, nomenclatura e paginação, acompanhadas de Anotação de Responsabilidade Técnica dos profissionais responsáveis, devidamente quitada, acompanhados de Memorial de Cálculo e quadro de quantitativos de materiais, a fim de que os dados fornecidos no Projeto Básico e na Planilha Orçamentária sejam ratificados pela **Secretaria Municipal de Educação.**

O início da execução dos serviços está condicionado a apresentação e aprovação do projeto executivo pela FISCALIZAÇÃO e pela Secretaria Municipal de Educação, que terá após o recebimento do material, um prazo de 10 dias corridos para análise dos mesmos, emitindo, caso tudo esteja de acordo, a autorização para o início das atividades relacionadas aos projetos apresentados. Não obstante, em situações que os projetos dependam de outras disciplinas para serem aprovados, e os mesmos não tenham sido apresentados, o prazo da SEMOP só passará a contar a partir da entrega do conjunto necessário à avaliação adequada do conjunto de serviços necessários.



Eventuais divergências deverão ser sanadas durante a elaboração dos projetos até a etapa de entrega destes à FISCALIZAÇÃO para análise.

Após a aprovação dos projetos a CONTRATADA deverá manter uma cópia dos projetos no canteiro de obras, com o carimbo de APROVO da FISCALIZAÇÃO.

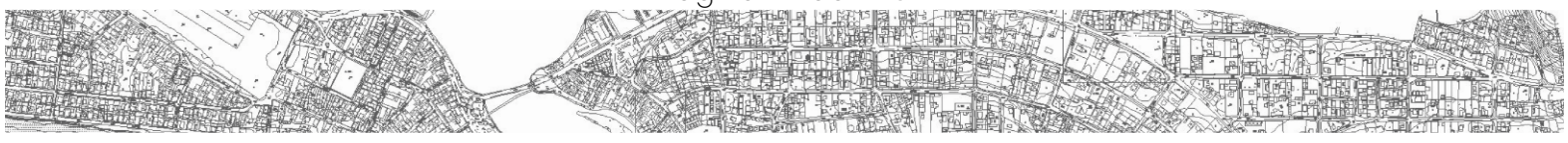
3.1.1 Estudos Técnicos Especializados (Levantamento Topográfico Planialtimétrico e Sondagem)

Ressalta-se que, não será necessário a execução de levantamento topográfico planialtimétrico, nem a execução de serviços de sondagem, uma vez que, os mesmos já foram realizados, sendo este fornecidos em anexo. Quaisquer alterações no terreno, posteriormente, a data do levantamento topográfico, não será de responsabilidade deste memorial descritivo.

3.1.2 Projeto Executivo Instalações de Esgoto Sanitário e Águas Pluviais

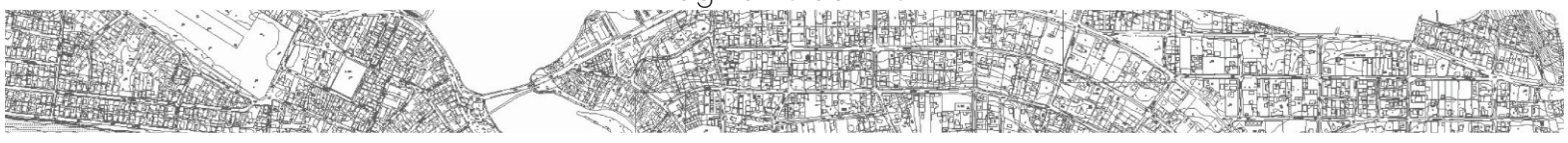
O projeto Executivo de Instalações de Esgoto deverá considerar, principalmente, as NBR 8160/1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução e NBR 10844/1989 – Instalações Prediais de águas Pluviais – Procedimento, além do Código de Obras Edificações- Lei Complementar nº 25/2013 do município de Saquarema.

O projeto deverá conter as seguintes informações abaixo, devendo seguir o projeto básico como parâmetro, a fim de que haja



compatibilidade com o presente memorial descritivo e planilha orçamentária.

- Planta de situação das edificações com indicação da interligação do sistema de esgoto ao sistema de tratamento final em escala 1:100 (E.T.E);
- Plantas de todo o prédio, com representação de coletores, prumadas, ramais, ventilações, redes e pontos de consumo/ atendimento, com especificação dos materiais, conexões e diâmetro das tubulações em escala 1:100 com detalhamento em escala 1:25;
- Esquemas verticais das instalações (cortes) em escala 1:50;
- Detalhamento dos sistemas especiais, fechamento e vedação do esgoto, caixas de passagem, etc. em escala 1:100;
- Esquema isométrico de cada área molhada, com indicação de cotas verticais e horizontais em escala 1:50;
- Planta de locação e dimensões dos furos necessários na estrutura dos edifícios com aprovação por escrito do projetista estrutural com escala 1:125, com detalhamento em escala 1:25;
- Previsão e detalhamento da Fossa, Filtro e Sumidouro em escala 1:50, quando for necessário; sendo necessário o detalhamento do sistema também de estação de tratamento de esgoto;
- Planta das edificações, com indicação da interligação do sistema de coleta de água ao sistema de reutilização,

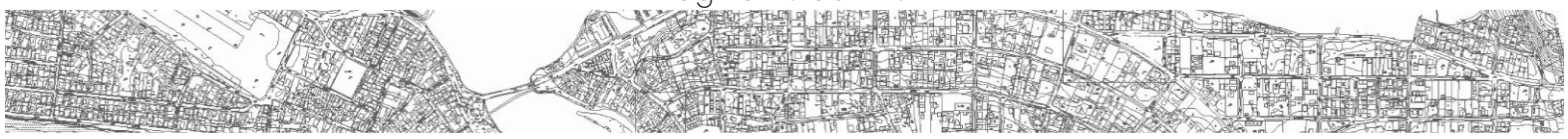


mostrando armazenamento, sistema de filtragem, moto-bombas, linha de condução das tubulações, etc. em escala 1:100;

- Detalhes dos condutores, coletores, caixas de passagem, filtros, moto-bombas, etc. em escala 1:100;
- Detalhamento de canaletas, poços de visita, bocas de lobo e/ou caixas-ralo, ter outros em escala 1:50;
- O projeto deverá estar devidamente compatibilizado com as demais disciplinas necessárias à execução da obra;
- Memorial descritivo de projeto, materiais empregados e métodos de cálculo em via assinada e carimbada pelo engenheiro(a) responsável, bem como, arquivo em mídia digital em formato de texto em arquivo de extensão “docx”, bem como, em docx e PDF;
- Planilha quantitativa de materiais com unidades respectivas impressa assinada e carimbada pelo engenheiro(a) responsável, bem como, arquivo digital editável em “xls” e “PDF.

3.1.3 Projeto Executivo Instalações Hidráulicas

O projeto Executivo de Instalações de Água Fria deverá considerar, principalmente, NBR 5626/2020 – Sistemas Prediais de água fria e água quente – Projeto, execução, operação e manutenção. Bem como, as normas e procedimentos editadas pela concessionária de fornecimento de água, além de atender a edificação denominada prédio escolar as instalações de reuso.



O projeto deverá conter as seguintes informações abaixo, devendo seguir o projeto básico como parâmetro, a fim de que haja compatibilidade com o presente memorial descritivo e planilha orçamentária.

- Planta de situação das edificações, com indicação das aduções (ramal de alimentação de rede pública) em escala 1:100;
- Estudo criterioso para a distribuição das instalações de forma que cause a menor quantidade de rasgos, furos e intervenções no edifício.
- Plantas de todo o prédio, com representação dos reservatórios que forem necessários (cisternas e caixas de água), barriletes, prumadas, redes e pontos de consumo/atendimento, com especificações dos materiais e diâmetro das tubulações em escala 1:100;
- Esquemas verticais das tubulações (cortes) em escala em 1:50;
- Esquema isométrico geral e de cada área molhada, com indicação de cotas verticais e horizontais em escala 1:50;
- Planta de locação e dimensões dos furos necessários na estrutura de edifício com aprovação por escrito do projetista estrutural em escala 1:100 com detalhamento em escala 1:20;
- O projeto deverá estar devidamente compatibilizado com as demais disciplinas necessárias à execução da obra;
- Memorial descritivo de projeto, materiais empregados e métodos de cálculo em via assinada e carimbada pelo engenheiro(a)

responsável, bem como, arquivo em mídia digital em formato de texto em arquivo de extensão “docx”, bem como, em docx e PDF;

- Planilha quantitativa de materiais com unidades respectivas impressa assinada e carimbada pelo engenheiro(a) responsável, bem como, arquivo digital editável em “xls” e “PDF.

3.1.4 Projeto Executivo Instalação e Prevenção Contra Incêndio e SPDA

O projeto Executivo de Instalações de Prevenção Contra Incêndio e SPDA deverá considerar, principalmente, as NBR 13714/2000 – Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate incêndio, NBR 10898/2013 – Sistema de Iluminação de Emergência, NBR 5419/2018 – Parte 1, 2, 3, 4 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas e as Notas Técnicas do Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro: NT 01 – 4 – Classificação das Edificações e áreas de Risco quanto ao risco de incêndio e pânico – 2019, NT 2 – 01 – Sistema de proteção por extintores de incêndio – 2020, NT 2 – 05 – Sinalização de Segurança contra incêndio – 2020, entre outras.

O projeto deverá conter as seguintes informações abaixo, devendo seguir o projeto básico como parâmetro, a fim de que haja compatibilidade com o presente memorial descritivo e planilha orçamentária.

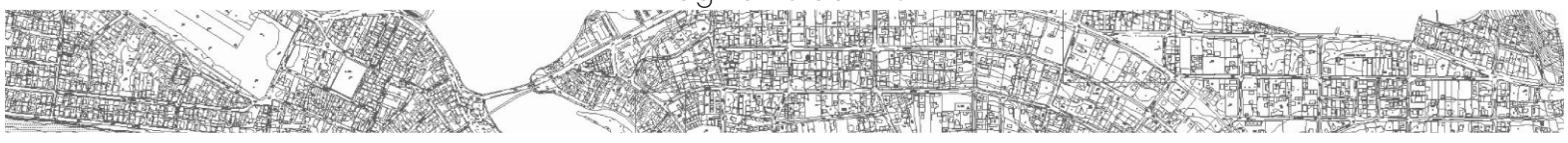
3.1.5 Projeto Executivo de Instalação de Prevenção Contra Incêndio

O Plano de Segurança contra Incêndio e Pânico, deverá ser executado atendendo ao Código de Segurança Contra Incêndio e

Pânico e demais legislações e normatizações do Corpo de Bombeiros do Rio de Janeiro e da ABNT.

O Projeto – Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico – PSCIP, será entregue necessariamente aprovado pelo Corpo de Bombeiros, sendo aceito, apenas com autorização do corpo de bombeiros para execução dos serviços e que deverá ser composto por:

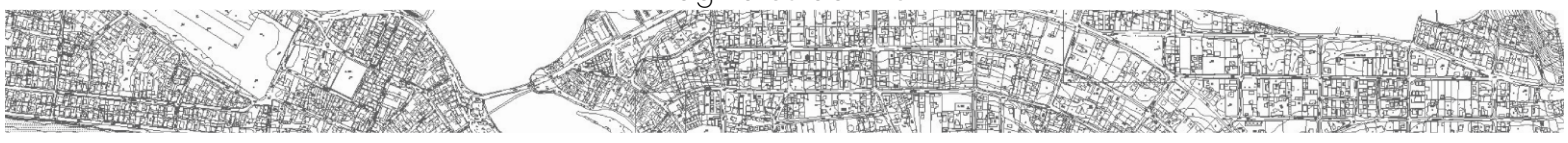
- Projeto de risco e quadro de estatística;
- Projeto de implantação com acessos em escala 1:100;
- Localização e especificações das portas corta-fogo em escala 1:100 com detalhamento em escala 1:25;
- Projeto constando controle de materiais e acabamento;
- Projeto de Plano de Fuga, saídas de emergência e iluminação de emergência;
- Projeto da sinalização de emergência em escala 1:100;
- Projeto de extintores em escala 1:100;
- Projeto de hidrantes e/ou rede de hidrantes em escala 1:100;
- Plantas e cortes constando todos os materiais de acabamento e revestimento em escala 1:100;
- Na proteção por hidrantes, constar a planta da rede isométrica, seguindo os padrões de escala estabelecidos em água fria;
- Prancha constando todos os detalhamentos necessários em escalas 1:25 ou 1:50, estando compatível com o que estará sendo detalhado;
- Planilha quantitativa de materiais com unidades respectivas;
- Indicação da reserva de água a ser utilizada em caso de incêndio;



- Sistemas de Detecção de Fumaça e Fogo e Alarme contra Incêndio em escala 1;125 com detalhamento em escala 1:25, caso necessário.
- O projeto deverá estar devidamente compatibilizado com as demais disciplinas necessárias à execução da obra;
- Memorial descritivo de projeto, materiais empregados e métodos de cálculo em via assinada e carimbada pelo engenheiro(a) responsável, bem como, arquivo em mídia digital em formato de texto em arquivo de extensão “docx”, bem como, em docx e PDF;
- Planilha quantitativa de materiais com unidades respectivas impressa assinada e carimbada pelo engenheiro(a) responsável, bem como, arquivo digital editável em “xls” e “PDF.

3.1.6 Projeto Executivo de Instalação de SPDA

O Projeto executivo deverá seguir as Normas da ABNT, NBR 5419-1:2015 – Proteção por descargas atmosféricas Parte 1 : Princípios Gerais; NBR 5419-2:2015 versão corrigida: 2018 - Proteção contra descargas atmosféricas Parte 2: Gerenciamento de risco; NBR 5419-3:2015 versão corrigida:2018 – Proteção contra descargas atmosféricas Parte 3: Danos físicos a estrutura e perigos á vida; NBR 5419-4 :2015 versão corrigida: 2018, rege informações projeto, instalação, inspeção, manutenção e ensaio de sistemas proteção elétricos e eletrônicos (Medidas de Proteção Contra Surto – MPS); dentre outras Normas e Normativas que se façam necessárias para elaboração do mesmo.



- Projeto das instalações da tubulação, dos cabos e dos sistemas de proteção contra surtos em baixa tensão, detecção de incêndio e SPDA em escala 1:100;
- Prever aterramento individual para as salas identificadas no Projeto Arquitetônico – Sala de Informática e separado para o conjunto do setor administrativo.
- Planta de locação e dimensões dos furos necessários na estrutura das edificações em escala 1:100 com detalhamento em escala 1:25, aprovação por escrito e assinada pelo engenheiro estrutural;
- Detalhamentos necessários à perfeita execução do projeto em escala 1:50 e/ou 1:25;
- Detalhamento das ligações a estrutura, detalhamento do tipo de para-raio, suas respectivas ligações, sistemas de conexões e detalhes de montagem;
- O projeto deverá estar devidamente compatibilizado com as demais disciplinas necessárias à execução da obra;
- Memorial descritivo de projeto, materiais empregados e métodos de cálculo em via assinada e carimbada pelo engenheiro(a) responsável, bem como, arquivo em mídia digital em formato de texto em arquivo de extensão “docx”, bem como, em docx e PDF;

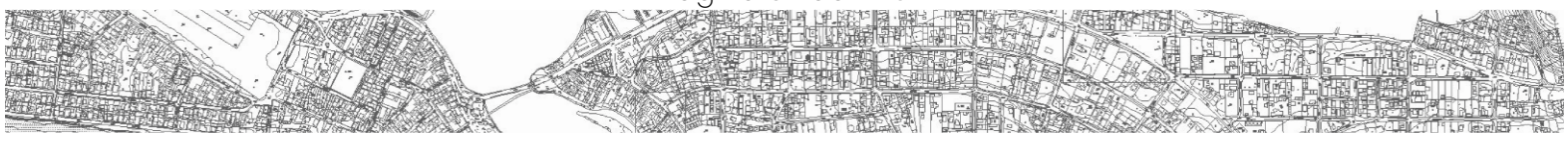
Planilha quantitativa de materiais com unidades respectivas impressa assinada e carimbada pelo engenheiro(a) responsável, bem como, arquivo digital editável em “xls” e “PDF.

3.1.7 Projeto Executivo de Telemática (Instalação Telefônicas, Sistema de Rede em Cabeamento Estruturado de Voz e Dados, Lógica em Rede Estrutura e Wireless

O projeto Executivo de Instalações de Telemática deverá considerar, principalmente, NBR 1669-1/2020 – Cabeamento estruturado, NBR 14565/2019 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais, NBR 16415/2015 – Caminhos e espaços para cabeamento estruturado, entre outras.

O projeto deverá conter as seguintes informações abaixo, devendo seguir o projeto básico como parâmetro, a fim de que haja compatibilidade com o presente memorial descritivo e planilha orçamentária.

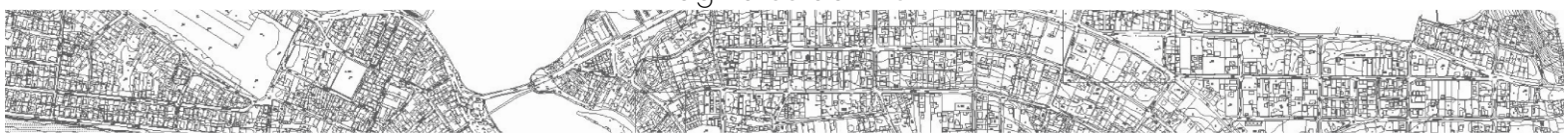
- Plantas geral do pavimento, indicando caminhamentos e bitolas das tubulações, cablagem e posicionamento dos quadros, caixas de saída e calhas suspensas em escala 1:00, com detalhamento em escala 1:50 e/ou 1:25, em compatibilidade com o que estará sendo detalhado;
- Corte esquemático das tubulações com cablagem.
- Cortes esquemáticos das entradas de cablagem em cada sala, constando cota de assentamento das tubulações, eletrocalhas, entre outros, em escala 1:50;
- Planta de situação e locação da edificação com indicação da entrada e interligação de lógica à rede principal do prédio em escala 1:100 e detalhamento em escala 1:25;



- Detalhamentos dos racks, painéis, entre outros equipamentos necessários à perfeita execução dos projetos em escalas 1:50 e/ou 1:25 em compatibilidade com o que estará sendo detalhado;
- Quadro de carga, locação, dimensionamento e detalhamentos de pontos de telefonia, lógica, circuitos, tubulações e racks que se fizerem necessários para atendimento aos pontos indicados em projeto de arquitetura.
- Planta de locação e dimensões dos furos necessários na estrutura das edificações em escala 1:125 com detalhamento em escala 1:25, aprovação por escrito e assinado pelo(a) engenheiro(a) estrutural;
- O projeto deverá estar devidamente compatibilizado com as demais disciplinas necessárias à execução da obra;
- Memorial descritivo de projeto, materiais empregados e métodos de cálculo em via assinada e carimbada pelo engenheiro(a) responsável, bem como, arquivo em mídia digital em formato de texto em arquivo de extensão “docx”, bem como, em docx e PDF;
- Planilha quantitativa de materiais com unidades respectivas impressa assinada e carimbada pelo engenheiro(a) responsável, bem como, arquivo digital editável em “xls” e “PDF;
- O presente projeto será aprovado pela Administração Pública Municipal pelo setor competente (Tecnologia da Informação).

3.2 Administração local

Segundo o Tribunal de Contas da União (TCU), a administração local "é um componente do custo direto da obra e compreende a estrutura administrativa de condução e apoio à execução da



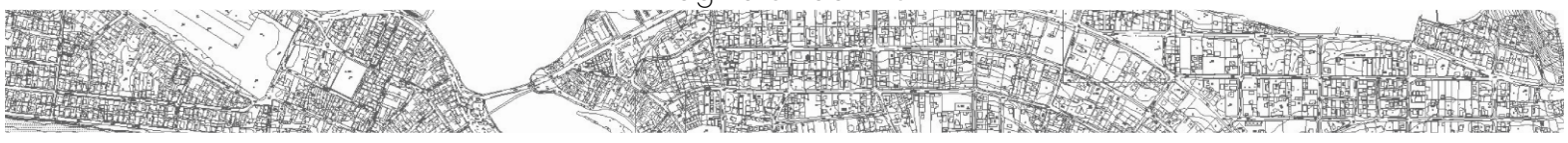
construção, composta de pessoal de direção técnica, pessoal de escritório e de segurança (vigias, porteiros, seguranças etc.) bem como, materiais de consumo, equipamentos de escritório e de fiscalização".

Desta forma, a planilha orçamentária do presente objeto provisionou a seguinte estrutura para a administração local da obra, a fim de atender todas as necessidades gerenciais da obra.

3.2.1 Estrutura Administrativa

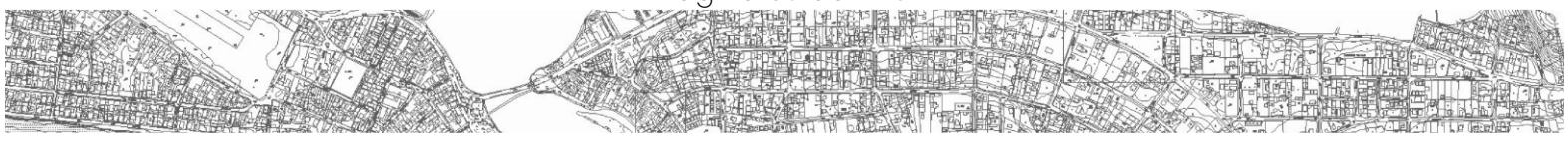
Para administração da obra, a fim de garantir a supervisão e a execução dos serviços dentro da melhor técnica e segurança, a empresa contratada deverá dispor no canteiro, durante todo o tempo de obra, de:

- Encarregado Geral de Obra: É o profissional que coordena as equipes de trabalho, ele quem acompanha os profissionais na obra, supervisionando se tudo está sendo executado conforme previsto em projeto, ele quem coloca em prática todas as metas que o mestre de obras defini, de modo que tudo possa ser cumprido dentro do prazo determinado.
- Mestre-de-obras: Responsável pela distribuição das frentes de trabalho com o objetivo de cumprir as metas de produção e os prazos estipulados pelo engenheiro; pelo acompanhamento da execução dos serviços, prezando pela qualidade, produtividade das equipes e execução do trabalho com segurança para evitar acidentes; por orientar os



profissionais de todas as frentes de trabalho; por manter o diário de obra atualizado, além de ser responsável por manter a ordem dentro do canteiro e filtrar os problemas antes de chegar ao engenheiro.

- Almoxarife: É o profissional responsável pela organização é controle do almoxarifado. Ele quem faz o controle dos insumos, controlando a quantidade, o armazenamento, validade, reposição, controle do uso, pesquisa de fornecedores, faz o registro das compras feitas e as que necessitam fazer e a conferência de notas.
- Vigia diurno: Responsável por zelar pelo canteiro e pela obra, no período diurno, percorrendo-os sistematicamente e inspecionando suas dependências, para evitar incêndios, roubos, entrada de pessoas estranhas e outras anormalidades; controlam fluxo de pessoas, identificando, orientando e encaminhando-as para os lugares desejados, bem como, fazem manutenções simples nos locais de trabalho. A contratada deverá manter um vigia em cada Complexo Educacional no horário diurno;
- Vigia noturno: Responsável por zelar pelo canteiro e pela obra, no período noturno, percorrendo-os sistematicamente e inspecionando suas dependências, para evitar incêndios, roubos, entrada de pessoas estranhas e outras anormalidades; controlam fluxo de pessoas, identificando, orientando e encaminhando-as para os lugares desejados, bem como, fazem manutenções simples nos locais de



trabalho. A contratada deverá manter um vigia em cada Complexo Educacional no horário noturno;

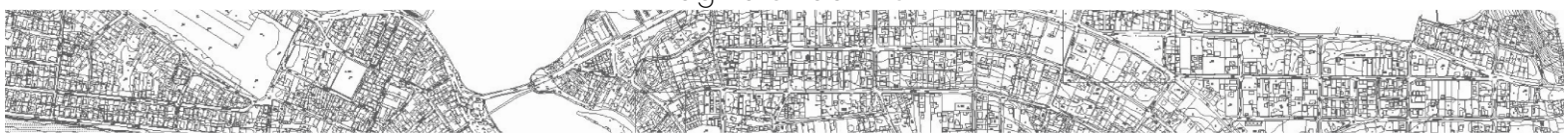
- Engenheiro Civil Senior: Responsável pelo planejamento dos trabalhos a serem executados, conforme os projetos e a planilha orçamentária, em atendimento ao cronograma físico-financeiro, tendo a função de passar ao encarregado e mestre-de-obras as metas determinadas para que os prazos estabelecidos sejam cumpridos; por acompanhar a execução dos serviços, verificando sua conformidade com os projetos; por gerenciar as compras e por elaborar as planilhas das medições dos serviços executados., bem como, gerenciar adequadamente a logística da execução da obra, junto ao cronograma de planejamento e os projetos executivos, gerenciamento de licenças e aprovações necessárias à execução da obra, entre outras atividades.
- Engenheiro Eletricista: Responsável por atender as demandas dos Engenheiros Civis Pleno, bem como, do Engenheiro Civil Senior, minimizando as dúvidas que possam vir a surgir durante a execução das obras, no campo da sua área, a fim de manter a compatibilização dos projetos com a execução das obras, para que os prazos estabelecidos sejam cumpridos.
- Engenheiro Senior: Responsável por atender as demandas dos Engenheiros Civis Pleno, bem como, do Engenheiro Civil Coordenador, minimizando as dúvidas que possam vir a surgir durante a execução das obras, nos campos das instalações no geral e estruturas, a fim de manter a compatibilização dos

projetos com a execução das obras, para que os prazos estabelecidos sejam cumpridos.

- Técnico em Segurança do Trabalho: É o responsável em analisar e avaliar o ambiente do canteiro de obra, Ele quem planeja e acompanha as práticas de prevenção de acidentes, tem a responsabilidade de orientar e documentar as atividades no canteiro, conforme a NR4- Irá atuar na inspeção das instalações e equipamentos de segurança, fiscalizar as condições de trabalho, elaborando relatórios com propostas de prevenção, apresentando estatísticas de acidentes, além de deixar os funcionários cientes das normas de segurança e combate a incêndio.

3.2.2 Manutenção do Canteiro de Obras

Como complemento da administração local, no orçamento foi estabelecido um critério para contemplar as despesas da CONTRATADA que não são passíveis de medição direta, como: consumo de água, telefone, energia elétrica, materiais de limpeza e de escritório, computadores, licença de obra, móveis e utensílios, ar-condicionado, bebedouro, pagamento de taxa de ART/RRT, fotos, uniformes, diárias, exames admissionais periódicos e demissionais, dentre outros itens que complementam as despesas necessárias à manutenção do canteiro e da equipe de funcionários da obra. Este provisionamento fora realizado em cima dos profissionais que constam na memória de cálculo da Administração local, considerando que estes que movimentarão os escritórios.



3.3 CANTEIRO DE OBRA

A CONTRATADA deverá proceder à montagem do canteiro de obras, observando o fluxo de pessoal, material e equipamentos, com estrutura necessária para abrigar materiais, documentos e equipamentos de proteção individual e coletiva, com as instalações necessárias ao uso dos trabalhadores, conforme determinações da NR 18 - Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção, NBR 12284/1991 – Áreas de Vivência em Canteiro de Obras – Procedimentos e NR 06 – Equipamento de Proteção Individual - EPI, que estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e organização. Além disso, este deverá estar devidamente sinalizado, conforme Manual Brasileiro de Sinalização no Trânsito – Volume VII – Sinalização Temporária. O canteiro principal deverá ser montado em terreno localizado no bairro Barra Nova – 1º Distrito – Saquarema/RJ, sendo este de propriedade da Administração Pública Municipal (figura 02).

Serão de responsabilidade da CONTRATADA:

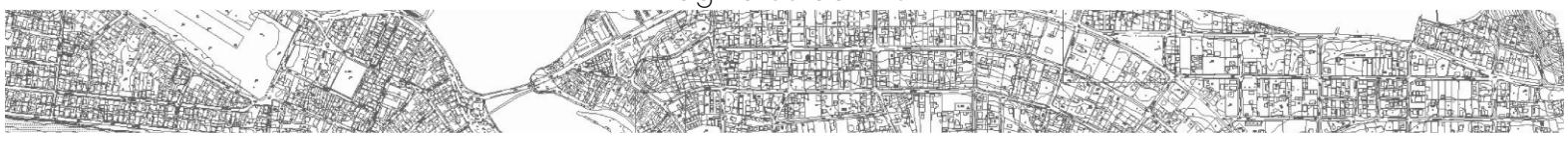
1. A segurança física de seus empregados, a guarda e a conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios e instalações do canteiro, correndo exclusivamente por sua conta todas as despesas com relação à sua montagem, manutenção e administração, bem como sua retirada no término da obra;
2. A limpeza periódica da obra e de seus complementos, removendo os entulhos, lixo e material de descarte que

venham a se acumular tanto no canteiro quanto em suas imediações, para bota fora em local apropriado. O canteiro de obra e as áreas que sofrerão intervenção deverão ser mantidos limpos e organizados durante todo o período de obra. A contratada poderá montar seus canteiros nos endereços de cada Complexo Educacional.

3.3.1 Placa de Identificação de Obra Pública

Deverão ser instaladas duas placas em cada endereço de construção dos Complexo Educacional, sendo uma de identificação de obra pública e uma de dados técnicos atendendo às exigências legais do CREA/CAU-RJ e da PREFEITURA MUNICIPAL DE SAQUAREMA, ambas fornecidas pela CONTRATADA, instaladas em local de destaque no terreno de forma a serem visíveis ao público, conforme orientação da FISCALIZAÇÃO, atendendo ao modelo e as especificações a serem fornecidas pela Secretaria Municipal de Educação.

As placas de identificação de obra pública deverão obedecer ao padrão do município de Saquarema para obras executadas com recurso próprio, sendo sua colocação no prazo máximo de 10 (dez) dias após a Ordem de Início dos serviços, possuindo dimensões de 3,00m x 2,00m; enquanto a placa de identificação de responsabilidade técnica deverá constar os dados de identificação da CONTRATADA, constando: tipo de obra, autor do projeto, responsável técnico pela execução de obra e outras informações complementares que sejam necessárias, em cumprimento às exigências legais do CREA/CAU-RJ e dos órgãos Fiscalizadores da Prefeitura, conforme art. 16 da Lei Federal nº 5.194/1966

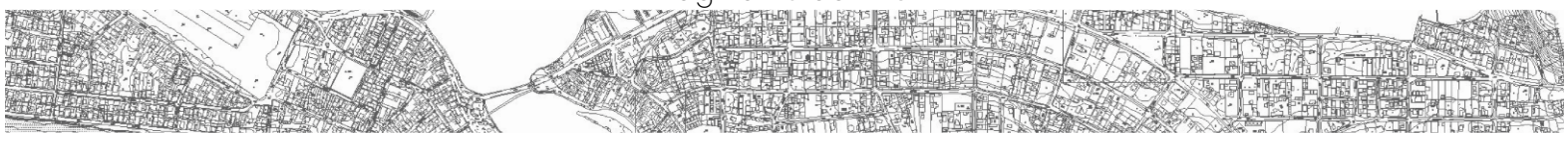


e a Resolução do CONFEA nº 407/1996 nas dimensões iguais a 1,00m x 1,00m. Ambas deverão ser executadas do tipo Banner/plotter, constituídas por lona e impressão digital, afixadas em suportes de madeiras, suficientemente resistentes para suportar a ação dos ventos.

Ressalta-se que a manutenção das placas é de total responsabilidade da CONTRATADA, devendo estar permanecer ao longo de todo o período da obra, não sendo admitidas a falta das mesmas por quaisquer razões, bem como, não sendo admitida cobrança extra por ações de vandalismo e/ou ações naturais. Estas deverão ser ao final da obra desmontadas e entregue em local a ser determinado pela FISCALIZAÇÃO.

3.3.2 Tapume

Deverá ser executado tapume com telha metálica com altura de 2,20m, fixadas em todo o perímetro dos terrenos, visando o fechamento do terreno, promovendo o isolamento da área de trabalho, impedindo o acesso de pessoas estranhas ao serviço e garantindo a segurança dos trabalhadores da obra e das pessoas que circularem em suas imediações, constando de entrada para veículos e máquinas, bem como, para pedestres. Em caso de danos ao tapume, este deve ser imediatamente recomposto por estrutura igual ao anterior, não sendo admitidas cobranças pela manutenção deste.



3.3.3 Infraestrutura Administrativa e de Execução

Deverão ser instalados as seguintes estruturas provisórias para garantir o controle administrativo da obra, bem como, atender as normas vigentes do Ministério do Trabalho, relativos às condições do meio ambiente e saúde do trabalhador, bem como sua segurança.

Ressalta-se que todos as estruturas provisórias construídas, que não sejam alugadas deverão ser desmontadas com cuidado e o material deverá ser entregue em local indicado pela FISCALIZAÇÃO, considerando que o material fora pago, sendo desta forma propriedade da PREFEITURA MUNICIPAL DE SAQUAREMA.

A montagem destes deverá seguir adequadamente os catálogos de composições de custo unitários aos quais são parte, em caso de dúvidas a CONTRATADA deverá se dirigir à FISCALIZAÇÃO para saná-las.

É imprescindível que a locação das estruturas provisórias necessárias, a montagem do canteiro de obras, sejam construídas de forma que não atrapalhem à execução da obra, garantindo total segurança dos serviços e cumprimento dos prazos estabelecidos no cronograma físico-financeiro.

3.3.4 Galpão

Deverá ser instalado galpão aberto pra oficinas e depósito de canteiro de obras a ser executado em estrutura de madeira de lei, bem como, cobertura em telhas de cimento sem amianto onduladas, de 6mm de espessura, com piso cimentado. Este deverá possuir as

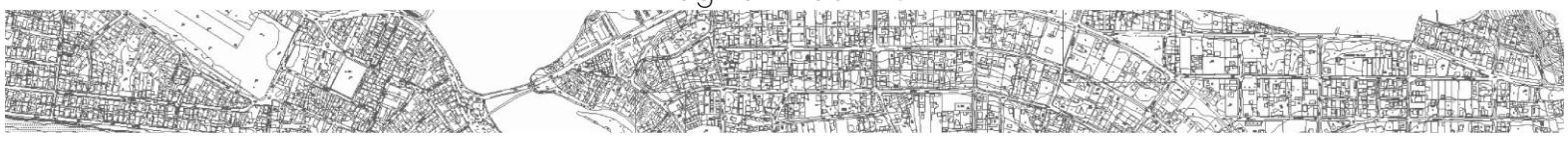
dimensões de 8,00m de comprimento por 4,00m de largura, servindo para o armazenamento de blocos, tijolos, aço, etc.

3.3.5 Central de agregados

Deverá ser executado uma central de agregados para armazenamento dos materiais que serão utilizados na produção de concretos, argamassas, entre outros. Este deverá ser construído possuindo base em piso cimentado no traço 1:3 (cimento e areia), com acabamento rústico, espessura de 4cm, nas dimensões de 9,00 comprimento e 3,00m de largura, sendo as divisórias e as paredes externas da central de agregados a serem executadas com chapa de madeira compensada resinada.

3.3.6 Central de Armadura

Deverá ser executada em cada Complexo Educacional uma central de armadura nas dimensões de 12,00 metros de comprimento por 4,00 m de largura e 2,50m de altura, construída em fundação e pilares compostas por estacas de madeira de 7,5cm x 7,5cm, uma das paredes do barracão fechada até 1,10 de altura com chapa de madeira compensada resinada na espessura de 10mm, pintura em tinta látex acrílica branca, cobertura em telha de fibrocimento ondulada na espessura de 6mm, piso em lastro de concreto não estrutural até a projeção da cobertura com espessura de 5cm; as instalações elétricas deverão ser precedidas com quadro de distribuição, disjuntores, eletroduto rígido de 20mm, conduletes flexíveis de 3/4", cabos de cobre de 2,5mm² e 1,5mm², tomadas e interruptores, luminárias tipo calha de



sobrepor com 2 lâmpadas tubulares de 36w, inclusive aterramento das instalações; a central também deverá possuir extintores de incêndio de água pressurizada de 10 litros e de pó químico (PQS) de 4kg.

Figura 2 – Layout da central de armadura em madeira – código 93582 (SINAPI)

Figura 1 – *Layout* de referência de central de armaduras em canteiro de obra utilizado para fins de especificação.

Fonte: Caderno Técnico de Composições para "Instalações para Canteiros de Obras" – SINAPI (aferição 12/2016, atualização 05/2021).

3.3.7 Central de Fôrmas

Deverá ser executado em cada Complexo Educacional para atender as necessidades do canteiro de obras uma central de fôrmas nas dimensões de 7,00 metros de comprimento por 4,00 m de largura e 2,50m de altura, construída em fundação e pilares compostas por estacas de madeira de 7,5cm x 7,5cm, com uma parede em madeira compensada resinada com espessura igual a 10mm, fechando uma das laterais até a altura de 1,10m, pintura em tinta látex acrílica branca, bem como, piso em lastro de concreto não estrutural na espessura de 5cm, cobertura com telhas de fibrocimento na espessura igual a 6,0mm, não incluso mobiliário e equipamentos; as instalações elétricas

deverão ser precedidas com quadro de distribuição, disjuntores, eletroduto rígido de 20mm, conduletes flexíveis de 3/4", cabos de cobre de 2,5mm² e 1,5mm², tomadas e interruptores, luminárias tipo calha de sobrepor com 2 lâmpadas tubulares de 36w, inclusive aterramento das instalações; a central também deverá possuir extintores de incêndio de água pressurizada de 10 litros e de pó químico (PQS) de 4kg.

Figura 3 – Layout central de fôrmas em madeira – código 93583 (SINAPI)

Figura 2 – *Layout* de referência de central de fôrmas e de produção de argamassa e concreto em canteiro de obra utilizado para fins de especificação.

3.3.8 Container para sanitário/vestiário

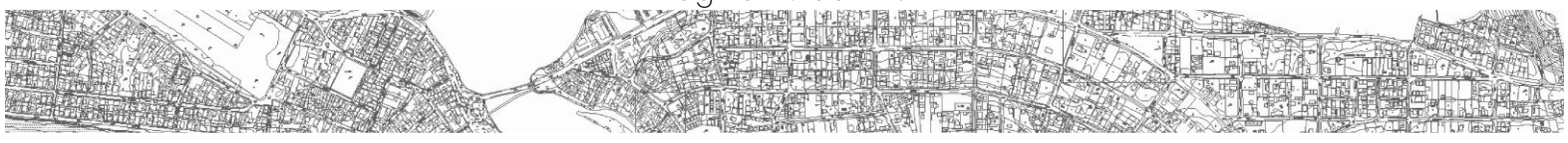
Deverão ser instalados 04 (quatro) containers para sanitário/vestiário, medindo 2,20m de largura, 6,20m de comprimento e 2,50m de altura, em chapas de aço c/nervuras trapezoidais, isolamento termoacústico no forro, chassis reforçado e piso em compensado naval, incluídos instalações elétricas e hidro -sanitárias, compostas pelos acessórios: quatro vasos sanitários, um lavatório, um mictório e quatro chuveiros.

3.3.9 Container para escritório sem banheiro

Deverão ser instalados 02 (dois) containers para escritório sem wc, em cada endereço de construção do complexo educacional, composto de chapas de aço c/nervuras trapezoidais, com isolamento termoacústico no forro, chassis reforçado e piso em compensado naval, incluindo instalações elétricas, medindo 2,20m de largura, 6,20m de comprimento e 2,50 de altura. Este deverão servir para dar apoio técnico à obra com o armazenamento de projetos, consultas diretas, armazenamento de materiais técnicos; armazenamento de materiais de proteção individual e coletiva, ferramentas específicas, armazenamento de amostras de materiais, corpos de provas, e armazenamento de outros materiais necessários ao apoio técnico dos serviços.

3.3.10 Container para escritório com banheiro

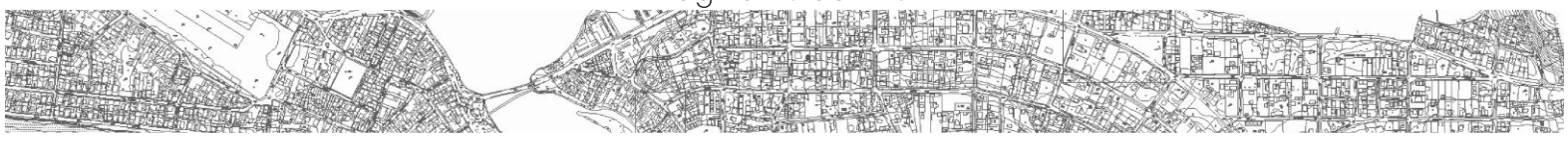
Deverão ser instalados (04) containers para escritório com wc, em cada endereço de construção do complexo educacional, composto de chapas de aço c/nervuras trapezoidais, com isolamento termo - acústico no forro, chassis reforçado e piso em compensado naval, incluindo instalações elétricas e instalações hidrossanitárias, medindo 2,20m de largura, 6,20m de comprimento e 2,50 de altura. Destes quatro containers, um deverá atender ao responsável técnico da obra (engenheiro civil Pleno), dois deverão atender a equipe técnica designada para cada local, e o último deverá atender a fiscalização e/ou apoio técnico (engenheiro civil sênior, engenheiro eletricista e



arquiteto sênior), que transitaram por todas as obras, não tendo um local específico para estes.

3.3.11 Almoxarifado

Deverá ser executado almoxarifado no canteiro de obras em chapa de madeira compensada, incluindo prateleiras com as dimensões de 8,00m de comprimento e 4,00m de largura e 2,50m de altura. O almoxarifado deverá possuir fundação em baldrame de blocos de concreto com espessura de 20cm, paredes em chapa de madeira compensada resinada de espessura igual a 10mm, forro em pvc liso branco em réguas de 10cm, cobertura com telha em fibrocimento de 6mm, piso em concreto não estrutural, porta nas dimensões mínimas de 1,00mx2,10m em alumínio de abrir tipo veneziana, cinco janelas de aço basculantes mínimas de 0,80x0,60m, pintura externa e interna com tinta látex acrílica branca; As instalações elétricas deverão ser executadas com eletrodutos rígidos de 20mm e conduletes de 3/4" , quadro de distribuição, disjuntores, luminárias tipo spot de sobrepor com uma lâmpada 15w e luminárias tipo calha de sobrepor com 2 lâmpadas tubulares de 36w; segurança do ambiente deverá ser realizada com 16 (dezesseis) extintores de incêndio portáteis, sendo 8 (oito) de água pressurizada 10 litros e 8 (oito) de pó químico (PQS) 4kg, bem como, proteção com tela plástica tecida branca e laranja na entrada para isolar os trabalhadores. A composição da estrutura do refeitório, bem como, do desenho a seguir do layout padrão, do mesmo fora retirado do Caderno Técnico de Composições para “Instalações para Canteiros de Obras” do Sistema



Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da construção Civil – SINAPI (aferição 12/2016, atualização 05/2021).

Figura 4 – Layout do almoxarifado em madeira – código 93208 (SINAPI)

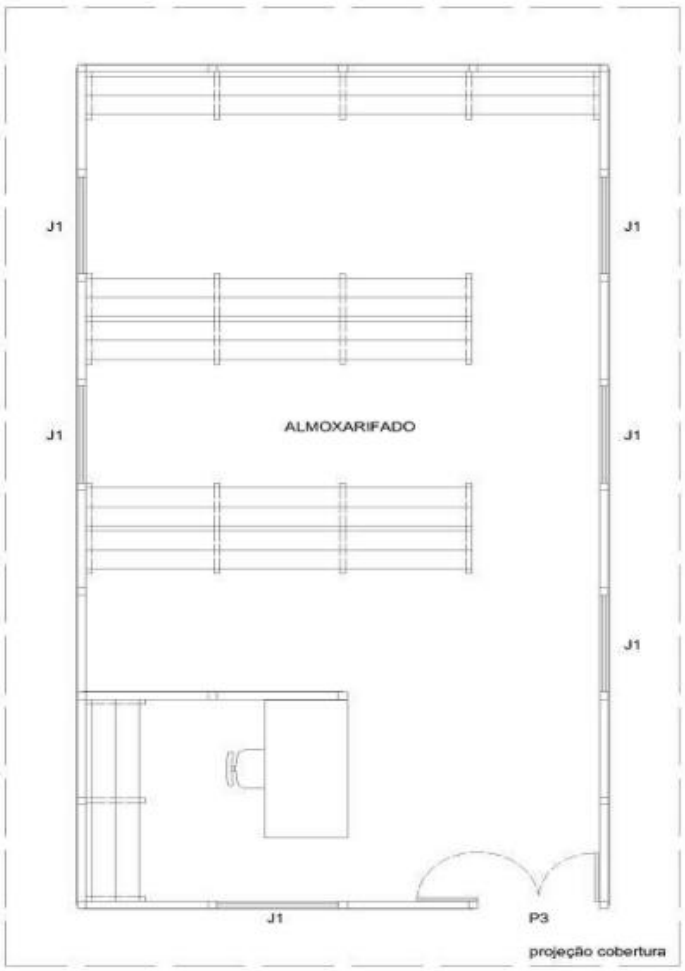


Figura 1 – *Layout* de referência de almoxarifado em canteiro de obra, em chapa compensada, utilizado para fins de especificação.

Fonte: Caderno Técnico de Composições para "Instalações para Canteiros de Obras" – SINAPI (aferição 12/2016, atualização 05/2021).

3.3.12 Guarita

A contratada deverá executar guarita para vigia a fim de manter o monitoramento do canteiro de obras, nas dimensões 2,00m de

comprimento, 2,00m de largura e 2,50 de altura, devendo este ser executado com fundações em estacas de madeira de 7,5x7,5cm, paredes em chapa de madeira compensada resinada na espessura de 10mm, pintura com tinta látex acrílica nos dois lados cor branca, cobertura em telha de fibrocimento ondulada com espessura de 6mm, porta de madeira de 0,80x2,10m, janela de madeira do tipo cedrinho ou angelim de abrir 4 folhas (2 venezianas e 2 guilhotinas), piso em lastro de concreto magro de 3cm; as instalações elétricas deverão ser precedidas de as instalações elétricas deverão ser precedidas com quadro de distribuição, disjuntores, eletroduto rígido de 20mm, conduletes flexíveis de 1/2" e 1,5mm², interruptor simples com uma tomada, luminárias tipo spot de sobrepor com lâmpada de 45w.

Figura 5 – Layout guarita em madeira – código 93585 (SINAPI)

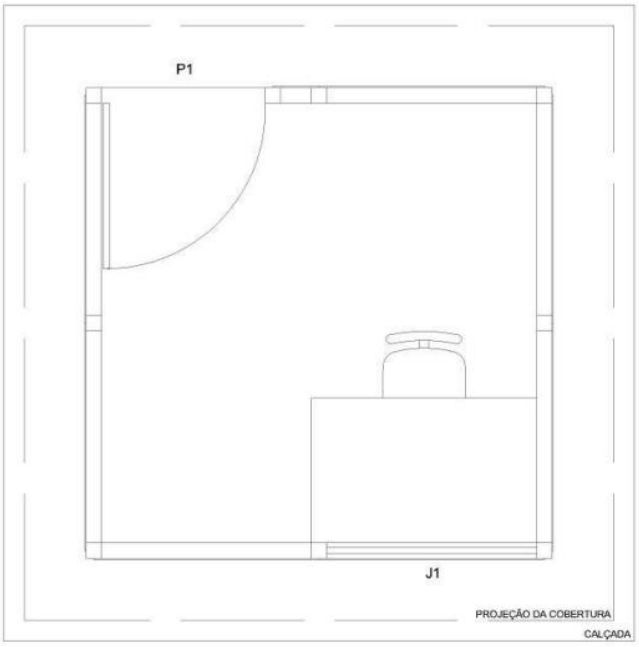


Figura 4 – *Layout* de referência da guarita em canteiro de obra, em chapa de madeira compensada, utilizado para fins de especificação

Fonte: Caderno Técnico de Composições para "Instalações para Canteiros de Obras" – SINAPI (aferição 12/2016, atualização 05/2021).

3.3.13 Reservatório elevado

Deverá ser executado 3 (três) reservatórios elevados para atender a demanda do canteiro de obras, a ser construído através de uma estrutura de madeira: pilares em madeira de eucalipto tratado roliças com diâmetro de 20 a 24cm, chumbados em concreto de resistência a compressão igual a 20MPa, executa-se o travamento e base para o assoalho com pontalete de 7,5x7,5cm de maçaranduba ou angelim, bem como, contraventamento em tábuas e assoalho em compensado de madeira resinada na espessura de 10mm. Nestes deverão ser precedidas a instalação de caixas d'água de 2.000 litros de polietileno, bem como, toda a instalação hidráulica necessária ao abastecimento das estruturas provisórias do canteiro que necessitem de água potável.

Figura 6 – Layout reservatório elevado – código 93243 (SINAPI)

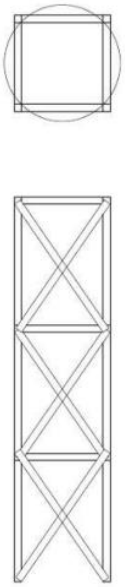


Figura 1 – *Layout* de referência de reservatório elevado de água em canteiro de obra, utilizado para fins de especificação.

Fonte: Caderno Técnico de Composições para "Instalações para Canteiros de Obras" – SINAPI (aferição 12/2016, atualização 05/2021).

3.3.14 Almoxarifado

Deverá ser executado almoxarifado no canteiro de obras em chapa de madeira compensada, incluindo prateleiras com as dimensões de 8,00m de comprimento e 4,00m de largura e 2,50m de altura. O almoxarifado deverá possuir fundação em baldrame de blocos de concreto com espessura de 20cm, parades em chapa de madeira compensada resinada de espessura igual a 10mm, forro em pvc liso branco em réguas de 10cm, cobertura com telha em fibrocimento de 6mm, piso em concreto não estrutural, porta nas dimensões mínimas de 1,00mx2,10m em alumínio de abrir tipo veneziana, cinco janelas de aço basculantes mínimas de 0,80x0,60m, pintura externa e interna com tinta látex acrílica branca; As instalações elétricas deverão ser executadas com eletrodutos rígidos de 20mm e conduletes de 3/4" , quadro de distribuição, disjuntores, luminárias tipo spot de sobrepor com uma lâmpada 15w e luminárias tipo calha de sobrepor com 2 lâmpadas tubulares de 36w; segurança do ambiente deverá ser realizada com 16 (dezesseis) extintores de incêndio portáteis, sendo 8 (oito) de água pressurizada 10 litros e 8 (oito) de pó químico (PQS) 4kg, bem como, proteção com tela plástica tecida branca e laranja na entrada para isolar os trabalhadores. A composição da estrutura do refeitório, bem como, do desenho a seguir do layout padrão, do mesmo fora retirado do Caderno Técnico de Composições para “Instalações para Canteiros de Obras” do Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da construção Civil – SINAPI (aferição 12/2016, atualização 05/2021).

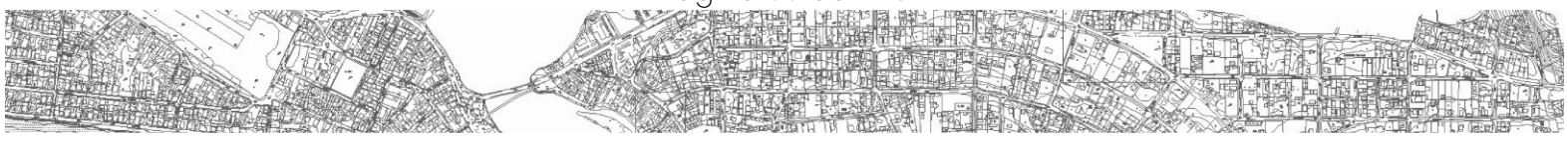


Figura 7 – Layout almoxarifado em madeira – código 93208 (SINAPI)

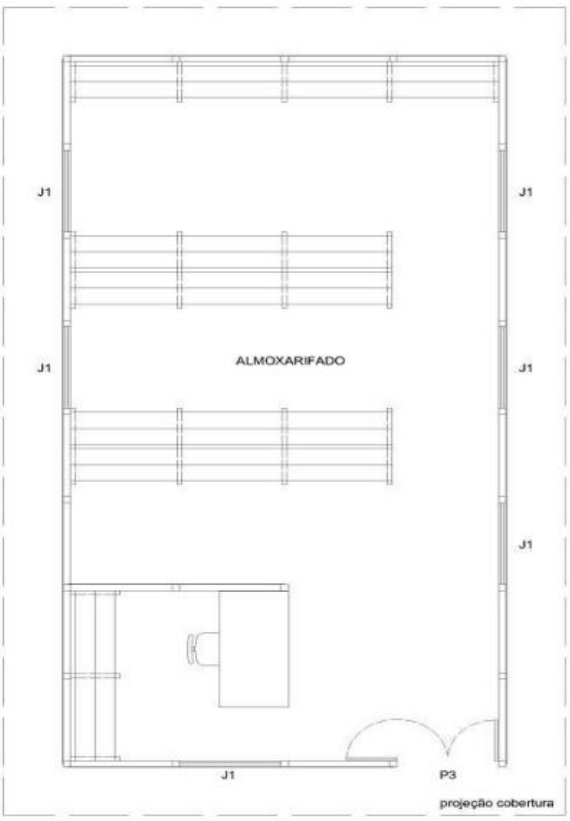


Figura 1 – *Layout* de referência de almoxarifado em canteiro de obra, em chapa compensada, utilizado para fins de especificação.

Fonte: Caderno Técnico de Composições para "Instalações para Canteiros de Obras" – SINAPI (aferição 12/2016, atualização 05/2021).

3.3.15 Depósito de materiais

Deverão ser executados 03 (três) depósitos de materiais para armazenamento de cimentos, argamassas, entre outros materiais que não podem ficar expostos devido a ocorrência de endurecimento ou alterações das suas composições por exposição ao tempo. Nesse sentido, os depósitos deverão possuir dimensões iguais a 3,00m de comprimento por 3,00m de largura e 2,50m de altura, a serem executados em fundação de baldrame de bloco de concreto com

largura de 20cm apoiado sobre lastro de concreto, com paredes em chapa de madeira compensada resinada na espessura igual a 10mm, cobertura em telhas de fibrocimento ondulada na espessura de 6mm, pintura em tinta látex acrílica na cor branca, portão em alumínio tipo veneziana, janelas em aço basculantes de 0,50x0,60cm; as instalações elétricas deverão ser precedidas com quadro de distribuição, disjuntores, eletroduto rígido de 20mm, conduletes flexíveis de 1/2" e 1,5mm², tomadas e interruptores, luminárias tipo calha de sobrepor com 2 lâmpadas tubulares de 36w.

Figura 8 – Layout do depósito em madeira – código 93584 (SINAPI)

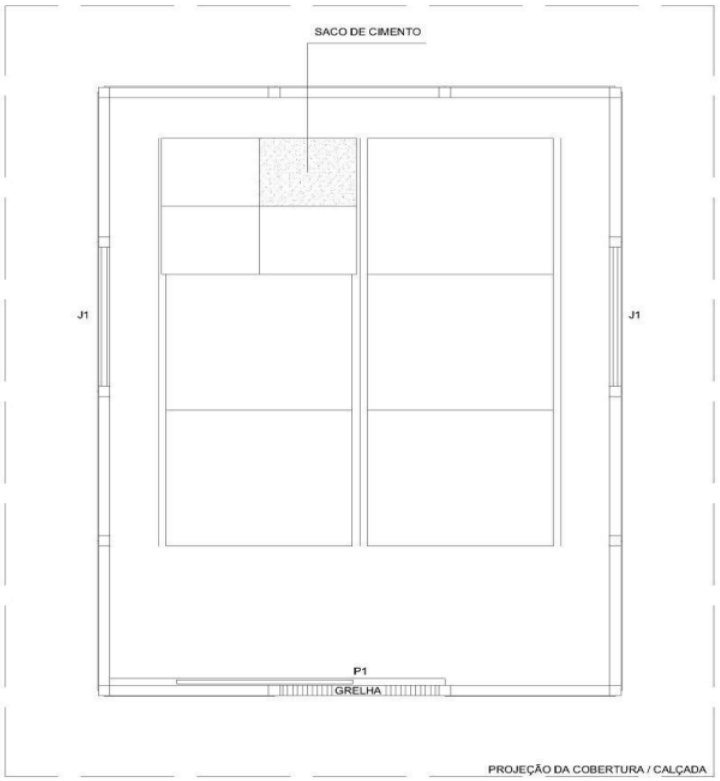
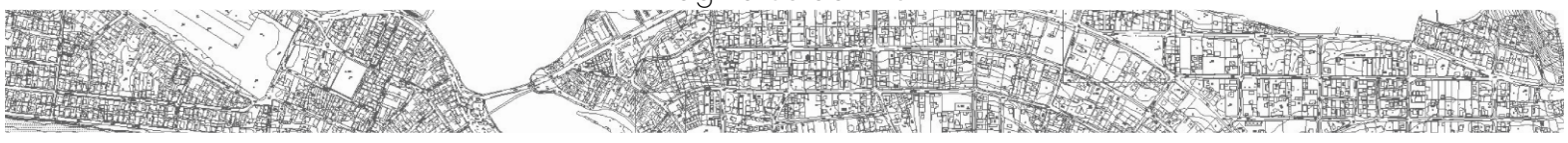


Figura 3 – *Layout* de referência de depósito de canteiro de obra, em chapa de madeira compensada, utilizado para fins de especificação.

Fonte: Caderno Técnico de Composições para "Instalações para Canteiros de Obras" – SINAPI (aferição 12/2016, atualização 05/2021).

3.3.16 Refeitório

Deverão ser construídos dos refeitórios em cada endereço de construção dos Complexo Educacional a serem executados no canteiros de obra, em chapa de madeira compensada, não incluindo mobiliário e equipamentos, possuindo dimensões de 10m de comprimento e 4m de largura e 2,50m de altura, cada um. Os refeitórios deverão possuir fundação em baldrame de blocos de concreto na largura de 20cm, paredes em chapa de madeira compensada resinada na espessura igual a 10mm paredes em chapa de madeira compensada, forro em pvc liso branco em réguas de 10cm, cobertura com telha em fibrocimento ondulada na espessura igual a 6mm, piso em concreto não estrutural, porta de 0,80x2,10m semi-oca, pintura externa e interna com tinta látex acrílica branca; a área de apoio do refeitório deverá contar com bancada de mármore sintético 1,20x0,60 com cuba integrada, sifão em plástico flexível, torneira cromada longa de parede, longa, válvula em plástico cromado tipo americana, lavatório de louça branca suspenso padrão popular com medidas em torno de 29,5x39cm, com sifão em plástico flexível, engate flexível em plástico 30cm, torneira cromada de mesa padrão popular. As instalações elétricas deverão ser executadas com eletrodutos rígidos de 20mm e conduletes de 3/4" , quadro de distribuição, disjuntores, tomadas para atender aos equipamentos internos na área de apoio, luminárias tipo calha de sobrepor com 2 (duas) lâmpadas tubulares de 36w; a contratada, também, ficará responsável por realizar todas as instalações hidrossanitárias necessárias, tais como:



tubos, conexões e caixas de gordura para a ligação das instalações hidráulicas e de esgotamento sanitário do refeitório; a segurança do ambiente deverá ser realizada com extintores de incêndio portáteis de água pressurizada 10 litros e pó químico (PQS) 4kg, bem como, proteção com tela plástica tecida branca e laranja na entrada para isolar os trabalhadores. A composição da estrutura do refeitório, bem como, do desenho a seguir do layout padrão, do mesmo fora retirado do Caderno Técnico de Composições para "Instalações para Canteiros de Obras" do Sistema Nacional de Pesquisas de Custos e Índices da construção Civil – SINAPI (aferição 12/2016, atualização 05/2021).

Figura 9 – Layout refeitório em madeira – código 93210 (SINAPI)

Figura 1 – *Layout* de referência de refeitório em canteiro de obra, em chapa de ma compensada, utilizado para fins de especificação.

Fonte: Caderno Técnico de Composições para "Instalações para Canteiros de Obras" – SINAPI (aferição 12/2016, atualização 05/2021).

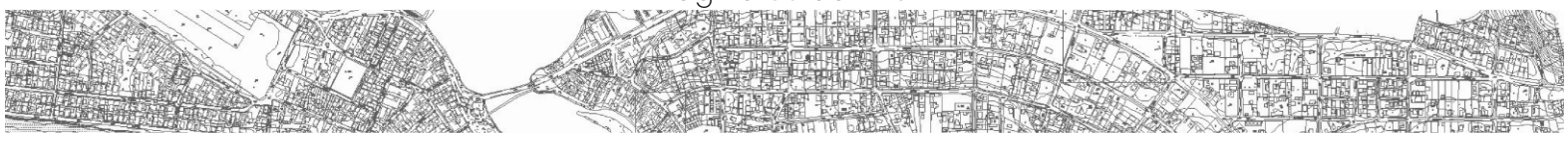
3.3.17 Instalações provisórias de energia elétrica, ligações de água e coleta de esgoto

3.3.17.1 Ligação provisória energia elétrica

A empresa contratada deverá solicitar a ligação provisória de energia elétrica junto à Concessionária Enel, devendo executar, às suas expensas, as ligações necessárias para viabilizar a execução da obra. As instalações provisórias de energia elétrica serão de baixa tensão para o canteiro de obra, M3 – chave 100A, carga de 3KW, 20CV, deverão atender à todas as infraestruturas provisórias que serão construídas, sendo ainda providenciados pontos de utilização nas áreas onde serão realizados os serviços, ficando a critério da empresa contratada a quantidade de pontos a serem implantados para atender, de forma satisfatória, a demanda dos serviços a serem executados.

3.3.17.2 Ligação provisória de abastecimento de água e coleta de esgoto. Ligação provisória de hidráulica

A CONTRATADA deverá solicitar a ligação provisória de água junto à Concessionária de fornecimento de água. As instalações provisórias deverão atender aos pontos de utilização de água no sanitário para uso dos funcionários da obra e no banheiro do escritório, sendo ainda providenciados pontos nas áreas onde serão realizados os serviços, ficando a critério da CONTRATADA a quantidade de pontos a serem implantados para atender, de forma satisfatória, à necessidade das atividades a serem desenvolvidas. Para o



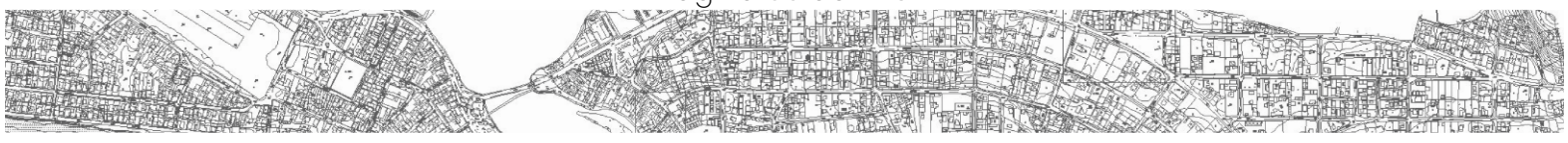
armazenamento de água deverá ser construído três reservatório elevados de 2.000 litros cada, apoiado em estrutura de madeira, sendo a água direciona aos pontos de utilização.

3.3.17.3 Ligação provisória de esgoto

Deverá ser providenciado a realização de ligações provisórias de coleta de esgoto, provenientes dos vasos sanitários, do mictório e lavatórios a serem instaladas nos vestiários/sanitários, até os dispositivos de destinação final.

Observações:

3. A instalação provisória de energia elétrica deverá estar dispostas no canteiro antes da liberação das frentes de trabalho, sendo executadas conforme os padrão exigido pela Concessionária local, segundo orientações da fiscalização da Prefeitura;
4. O barracão de obras, galpão, depósitos, centrais deverão ser locados de forma a ser facilmente acessível tanto para o recebimento de materiais quanto para controle e sua utilização na obra;
5. O acesso de veículos deve ser analisado em relação à localização do estoque dos materiais, para garantir a facilidade da entrega dos mesmos, evitando seu remanuseio;
6. A entrada de funcionários deverá ser separada da entrada de veículos e materiais, visando a segurança e menos interferências;



7. Ao término da obra, deverá ser providenciada a retirada das instalações provisórias, juntamente com a desmobilização do canteiro, ocasião em que as ligações definitivas de abastecimento de água e de alimentação de energia elétrica deverão estar finalizadas e em perfeito funcionamento

3.3.18 Regularização e limpeza de terreno

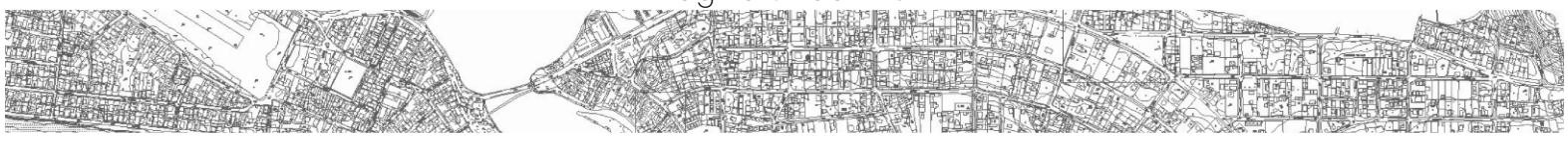
A limpeza do terreno deverá ser feita com trator de esteira, com potência em torno de 200CV, dentro dos critérios de segurança, inclusive para as edificações vizinhas, constando da remoção de camada vegetal, de vegetação, de pequenas árvores e de materiais para descarte encontrados no local. Toda a área do terreno deverá ficar limpa, isenta de raízes e tocos de árvores, bem como de material orgânico que possa comprometer os serviços de escavação/execução da fundação.

O material proveniente da limpeza deverá ser retirado e destinado a um local apropriado, sendo carregado em caminhão através de pá carregadeira e transportado por caminhão basculante de 18 m³, em velocidades conforme for possível pelo trânsito e pelas condições das vias, bem como, material que está sendo transportado.

3.4 TERRAPLANAGEM/MOVIMENTOS DE TERRA

3.4.1 Escavações em geral

Nas escavações necessárias para todo complexo educacional deverá aplicado as cotas de nível referentes nos projetos de implantação de cada edificação, os volumes serão obtidos através de



seções espapaçadas entre si tanto na direção vertical quanto na horizontal.

Com a abertura de valas oriundos das escavações terá que possibilitar após serem concluídas, condições adequadas para a montagem de formas e armações, objetivando a construção de sapatas, blocos, baldrames, instalações de dispositivos de esgoto (tubulações, caixas de inspeção), tubulações de água fria, águas pluviais (tubulações, caixas de passagem, caixas-ralo), instalações elétricas (tubulações, caixas de passagem, caixas de aterramento), SPDA (cabos, caixas de aterramento), instalações gás (tubulações e conexões), reservatórios enterrados de água potável dentre outros dispositivos necessários para concepção do objeto final.

Faram previstas escavações manuais e mecanizadas, iniciando com as escavações a céu aberto, para limpeza de terreno com trator de esteiras com potência de 200 cv e remoção de camadas de áreas extensivas deverão ser executadas com trator de esteiras com potência 150hp e lâmina de 3,18 m³, a ser utilizada na retirada do material tipo topsoil (camada superficial de solo), a ser executado em todo terreno de implantação da edificação e regularização conforme prevista em projeto executivo de terraplanagem.

Os materiais provenientes das escavações tipo de limpeza de terreno e topsoil deverão ser totalmente descartados devido a carregarem impurezas da camada vegetal e das demolições, não sendo possível a sua reutilização.

As escavações necessárias para tubulações dutos, eletrodutos e caixas diversas a serem instaladas deverá ser realizada de forma manual para profundidades até 1,30m, e seguir as cotas de escavação confirme projeto executivo.

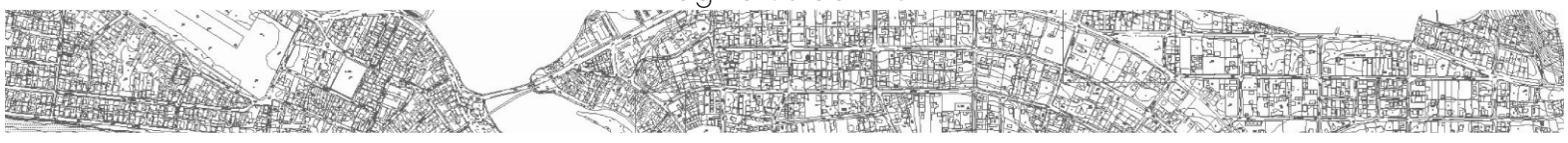
As escavações realizadas para reservatórios e alguns dispositivos estruturais (fundações) enterrados deverão ser feitas mecanicamente com retroescavadeiras para reservatórios deverão ser realizadas com escavadeira hidráulica.

O empilhamento do material escavado deverá ser disposto pelo menos a 1,50m de distância das valas, a fim de não influenciarem negativamente na estabilidade destas, reduzindo o risco para os trabalhadores.

3.4.2 Aterros/Reaterro

Os aterros deverão ser realizados até a cota de implantação de seção de projeto executivo de terraplanagem e urbanização, respeitando os projetos executivos de arquitetura, estrutura e contenções. Estes devem ser executados de forma que não haja posteriores abatimentos do solo, compactados à proctor 90%.

Os aterros para compor os greides de implantação dos pavimentos necessária e implantados na urbanização deverá ser executado com material de 1ª categoria tipo argiloso (saibro), com espalhamento a ser realizado por motoniveladora, em camadas de 15cm, bem como, umidificado com caminhão pipa visando atender a

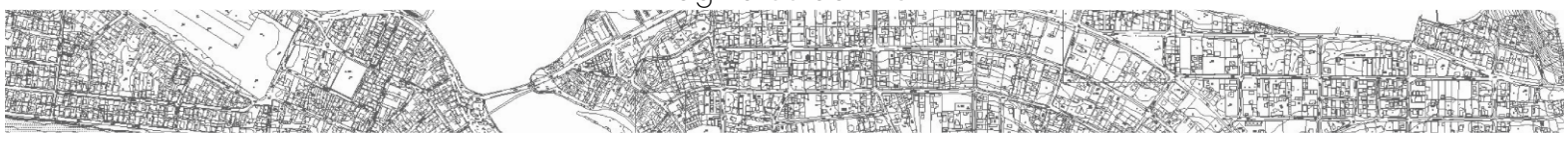


umidade ótima para compactação realizada com rolo de pneus buscando a energia de compactação de 95% da energia normal.

O reaterro das cavas/valas será processado até o restabelecimento dos níveis necessários conforme projetos executivos nos dispositivos de instalações gerais (água fria, hidro-sanitárias, elétricas, SPDA, gás e bem como caixas enterradas a serem instaladas para as edificações, para os muros de contenção deverão ser utilizados material de reaproveitamento das escavações realizadas.

Os serviços de reaterro deverão ser executados de forma manual para os dispositivos de (instalações elétricas, água fria, hidros-sanitárias, como caixas de inspeção, de aterramento, caixas hand-hole e valas para as instalações dos dutos e eletrodutos, bem como, os dispositivos utilizados no canteiro com compactação manual; enquanto no reaterro dos para fundações (blocos/sapatas) e reservatórios deverá ser executado manualmente e a compactação deve ser realizadas com soquete vibratório. Sendo em ambos os casos executado em camadas de 20cm de altura a proctor normal igual a 90%.

Nos aterros e reaterros deverá ser utilizado material de 1º categoria com terra isenta de matéria orgânica, pedras ou materiais que possam ser prejudiciais ao local. São vedados, também, materiais argilosos que sejam altamente expansivos.



3.5 CARGAS E TRANSPORTES

O transporte de materiais de escombros e solos de 1ª categoria deverá ser realizado por caminhão basculante, em velocidade média com capacidade útil para 18m³. A carga destes materiais no caminhão deverá ser realizada por auxílio de pá carregadeira com caçamba com capacidade de 1,70 a 2,80m³.

Observações:

3.6 DAS CONSIDERAÇÕES GERAIS DE SERVIÇOS

3.6.1 Da Segurança do Trabalho e da Obra

Durante a execução dos serviços, deverá a Contratada adotar todos os meios necessários para garantir a segurança de seus funcionários e de terceiros, bem como de todos os equipamentos utilizados, independentemente da transferência dos riscos a companhias ou institutos seguradores.

Para tanto, a Contratada deverá cumprir fielmente o estabelecido na legislação nacional, concernente à segurança do trabalho e da obra, incluída a higiene do trabalho, bem como observar as normas impostas pela Comissão de Fiscalização, específicas para a segurança de cada tipo de serviço, sendo a única responsável pela segurança, guarda e conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios e, ainda, pela proteção destes e das instalações da obra.

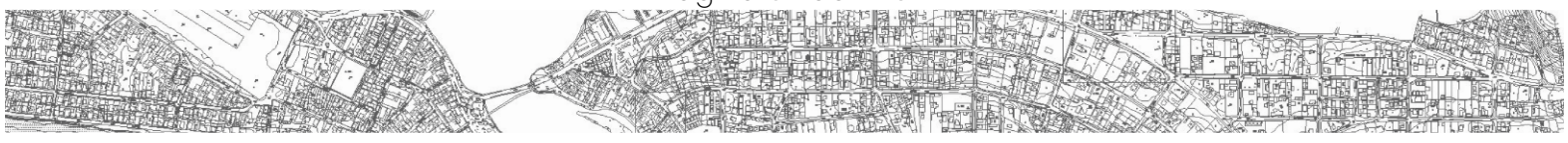
3.6.2 Concretos e argamassas

O concreto será dosado racionalmente para a resistência estabelecida, composto de cimento, água, agregado miúdo, agregado graúdo. Quando necessário, poderão ser adicionados aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e outros, desde que proporcionem no concreto efeitos benéficos, conforme aprovação em ensaio de laboratório.

O fornecimento, montagem, operação e manutenção de todos os equipamentos necessários à preparação e manutenção do concreto, serão feitos pela empreiteira.

Dadas as características peliculares do comportamento dos cimentos, eventuais misturas de diferentes marcas poderão implicar em efeitos inconvenientes, tais como trincas, fissuras e mudança de coloração no caso de usar concreto aparente, etc. Desta forma, o emprego de misturas de cimento ficará na dependência de uma aprovação da FISCALIZAÇÃO. O armazenamento do cimento deverá ser feito com proteção total contra intempéries, umidade do solo e outros agentes nocivos à suas qualidades. A disposição dos lotes deverá ser feita sobre controle de empilhamento e idade.

O agregado miúdo a ser utilizado para o preparo do concreto poderá ser areia natural, isto é, quartzosa, de grãos angulosos, e áspera, ou artificial, proveniente da britagem de rochas estáveis não devendo, em ambos os casos, conter quantidades nocivas de impurezas orgânicas ou terrosas, ou de material pulverulento.



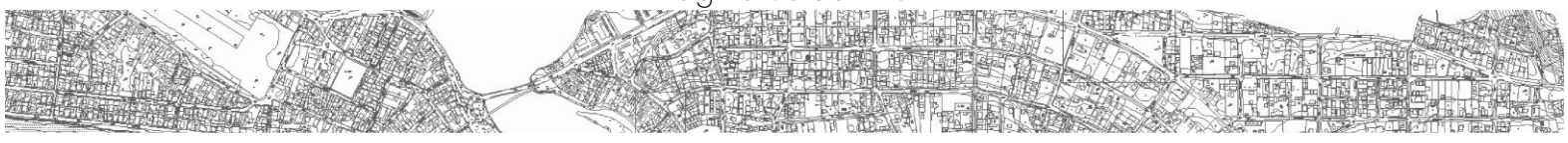
Deverá sempre ser evitada a predominância de uma ou duas dimensões (formas achatadas ou alongadas) e a ocorrência de mais de quatro por cento de mica. O armazenamento de areia deverá oferecer condições que não permitam a mistura de materiais estranhos, tais como agregados graúdos, madeiras, óleos, etc.

Como agregado graúdo, deverá ser utilizado pedra britada, com arestas vivas, isento de pó de pedra ou materiais orgânicos ou terrosos. Os materiais deverão ser duros, resistentes e duráveis. Os grãos dos agregados deverão apresentar uma conformação uniforme. A resistência própria de ruptura dos agregados deverá ser superior à resistência do concreto.

O armazenamento do agregado graúdo deverá obedecer às mesmas recomendações relativas ao armazenamento da areia. Poderão ser utilizados, a depender da classe do concreto, dois tipos de agregados graúdos (o diâmetro máximo será fixado em cada caso, de acordo com a NBR 6118 da ABNT):

8. **Brita nº 1, diâmetro máximo de 19mm;**
9. **Brita nº 2, diâmetro máximo de 38mm.**

A água deverá ser medida em volume e não apresentar impurezas que possam vir a prejudicar as reações da água com composto do cimento, com sais álcalis ou materiais orgânicos em suspensão. Os limites máximos toleráveis dessas impurezas são especificados na NBR 6118 da ABNT. Deverão ser feitos, em laboratório, ensaio com a água da argamassa de acordo com a NBR 7215 da ABNT. As resistências obtidas com água de reconhecida boa qualidade e



sem impurezas, aos sete e aos vinte e oito dias de idade. A critério da FISCALIZAÇÃO poderão ser utilizados aditivos aceleradores de pega, incorporadores de ar e outros, observadas, rigorosamente, as especificações nacionais e recomendações do fabricante. Admitir-se-á utilização de aditivos cujas propriedades tenham sido verificadas experimentalmente em laboratório idôneo.

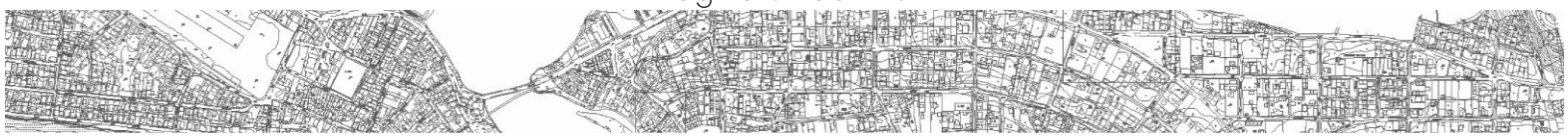
A proporção da mistura deverá ser determinada por qualquer método de dosagem racional e deverá estar baseada na pesquisa dos agregados mais adequados, sua respectiva granulometria e na melhor relação água/cimento, com a finalidade de assegurar:

10. Uma mistura plástica e trabalhável, segundo as necessidades de utilização;
11. Um produto que não apresente um aumento excessivo de temperatura na concretagem e que, após uma cura apropriada e um adequado período de endurecimento, tenha resistência, impermeabilidade e durabilidade, de acordo com as necessidades da obra onde vier a ser aplicado.

Os traços de concreto, bem como os materiais a serem utilizados na mistura, deverão ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Os traços previstos estão descritos no decorrer do material.

A classe do concreto a ser empregado está indicada nas pranchas do projeto estrutura, devendo o projeto executivo, atender as mesmas especificações e/ou justificar tecnicamente a necessidade de alterações.

Lançamento.



O concreto deverá ser depositado nos locais de aplicação, diretamente em sua posição final, evitando-se a sua segregação.

Não será permitido o lançamento do concreto com alturas superiores a 2,00 metros, devendo-se usar funil e tubos metálicos articulados de chapa de aço para o lançamento.

Antes do lançamento do concreto, os locais a serem concretados, deverão ser vistoriados e retirados destes quaisquer tipos de resíduos prejudiciais ao concreto.

Cura

A cura do concreto deverá ser feita por um período mínimo de 3 dias após o lançamento garantindo uma umidade constante neste período, de tal forma que a resistência do concreto, preestabelecida, seja atingida.

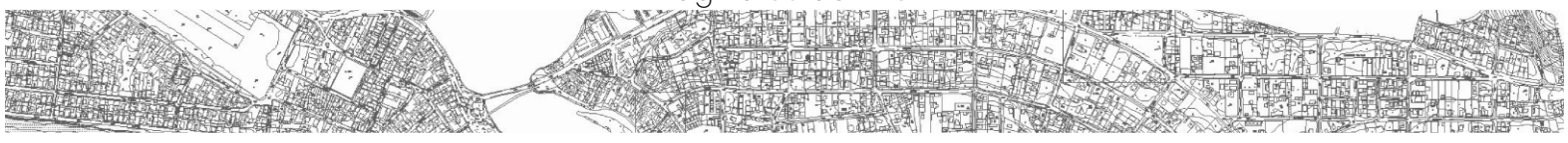
3.6.3 Armaduras

As armaduras deverão obedecer às medidas estabelecidas no projeto estrutural, sempre seguindo o diâmetro das barras de aço conforme detalhamento e tabela de aços de cada peça.

No projeto executivo a especificação dos aços obedecerá ao sistema de classificação estabelecido pela ABNT.

A estocagem do aço é fundamental para a manutenção de sua qualidade. Assim sendo, deverá ser colocado em local abrigado das intempéries, sobre estrados a 7,5cm (mínimo) do piso ou 30cm do terreno natural.

Antes de serem cortadas, as barras de aço deverão ser desempenadas rigorosamente.



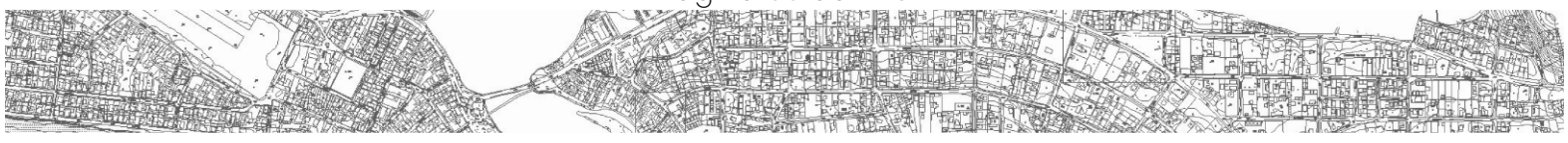
Os trabalhos de desempenamento, corte e dobramento, deverão ser executados com cuidado, a fim de que não fiquem prejudicadas as características mecânicas do material.

Para manter ou separar as armaduras nas posições correspondentes, poderão ser usados dispositivos metálicos, de concreto ou de plásticos de dimensões e resistências adequadas, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Os aços de categoria CA-50 ou CA-60 não podem ser dobrados em posição qualquer senão naquelas indicadas em projeto, quer para o transporte, quer para facilitar a montagem ou o travamento de fôrmas nas dilatações.

A armadura deve ser colocada limpa na fôrma (isenta de crostas soltas de ferrugem, terra, óleo ou graxa) e ser fixada de forma tal que não apresente risco de deslocamento durante a concretagem. Bem como, deve ser mantida afastada da fôrma por meio de espaçadores plásticos industrializados. Estes devem estar solidamente, amarrados à armadura, ter resistência igual ou superior à do concreto das peças estruturais às quais estão incorporados e, ainda, devem estar limpos, isentos de ferrugem ou poeira. Os espaçadores devem ter dimensões que atendam ao cobrimento nominal indicado em projeto. Cuidado especial deve ser tomado para garantir o mínimo indicado em projeto para o cobrimento nominal das armaduras das faces inferiores de lajes, pilares, fundações e vigas.

As emendas não projetadas só devem ser aprovadas pela Fiscalização se estiverem de acordo com as normas técnicas ou mediante aprovação do autor do projeto estrutural.



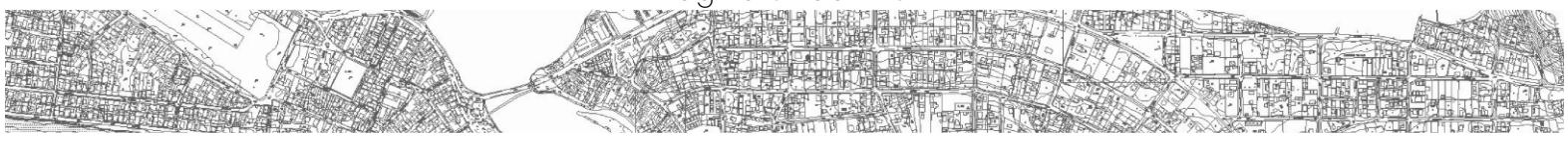
3.6.4 Formas e escoramento

As fôrmas devem estar de acordo com o projeto básico/executivo de estrutura e as normas da ABNT. A execução das fôrmas e seus escoramentos devem garantir nivelamento, prumo, esquadro, paralelismo, alinhamento das peças e impedir o aparecimento de ondulações na superfície do concreto acabado. A CONTRATADA deverá dimensionar os travamentos e escoramentos das fôrmas de acordo com os esforços e por meio de elementos de resistência adequada e em quantidade suficiente, considerando o efeito do adensamento do concreto. As cotas e níveis devem obedecer, rigorosamente, o projeto executivo de estrutura.

As formas a serem utilizadas devem ser alinhadas e desempenadas a fim de garantir a perfeita execução dos serviços, devendo serem armazenadas deitadas, evitando que haja flambamento das mesmas.

Todas as fôrmas, formadas por madeira de 3ª devem ser escovadas, rejuntadas e molhadas, antes da concretagem para não haver absorção da água destinada à hidratação do concreto. Salienta-se que é permitido o reaproveitamento do material e das próprias peças no caso de elementos repetitivos, e desde que se faça a limpeza conveniente e que o material não apresente deformações inaceitáveis.

As fôrmas e escoramentos devem ser retirados de acordo com as normas da ABNT;



3.6.5 Controle Tecnológico do Concreto

É imprescindível que seja feito o controle do concreto através da realização de ensaios laboratoriais por firma especializada e idônea, credenciadas ou autorizadas pelo INMETRO, não vinculada a CONTRATADA e ao fornecedor do material sob teste.

A CONTRATADA deverá fornecer todas as cópias dos laudos oriundos dos ensaios à FISCALIZAÇÃO, para a informação deste e registro no Diário de Obras.

Serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA todas as despesas referentes aos ensaios laboratoriais, sendo estes realizados sempre que a FISCALIZAÇÃO julgar necessário.

Deverão ser realizados a verificação da trabalhabilidade através de ensaios de consistência, que permitirão constatar a consistência do concreto e a homogeneidade da massa, através da execução do ensaio de abatimento (“slump teste”), bem como, a verificação da resistência mecânica a ser realizada através da ruptura de corpos de prova, moldados no local, no momento do lançamento do concreto, a serem rompidos aos 28º dia de idade, devendo ser colhido pelo menos 2 (duas) unidades por caminhão, a fim de permitir a execução de contra-prova caso necessário.

É imprescindível que a CONTRATADA mantenha atualizado uma planta e uma planilha de rastreamento dos corpos de prova moldados em cada concretagem, constando data, número da nota fiscal, horário de chegada do caminhão, horário de concretagem, código de identificação dos corpos de prova colhidos, elementos construtivos

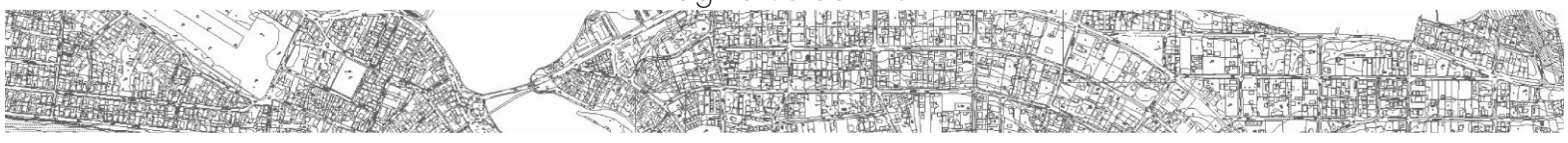
que foram concretados com cada caminhão e/ou traço de concreto, permitindo identificar os elementos estruturais que possam vir a não atingir as resistências estabelecidas em projeto. Caso isto ocorra, será necessário a apresentação de cálculo e justificativa técnica assinada por engenheiro civil habilitado, acompanhado de anotação de responsabilidade técnica autorizando o elemento construtivo a continuar de pé, caso contrário o mesmo deverá ser demolido visando prevenir possíveis acidentes.

3.6.6 Andaimes

A fim de possibilitar a execução de serviços diversos, ao longo de da obra, deverá ser providenciado o aluguel de andaimes metálicos, tubulares sobre sapatas fixas para as áreas de fachada, e andaimes tipo torre sobre rodízios para as áreas internas das edificações e para a quadra, com largura de 1,00 a 1,50m. Os pisos de trabalho (plataformas) deverão ter forração completa, serem do tipo passarela metálica perfurada, antiderrapante, sendo nivelados e fixados de modo seguro. Deverão ser realizadas montagens e desmontagens para as movimentações necessárias, conforme plano de trabalho estabelecido para execução dos serviços.

Observação:

A NR 18 estabelece condições a serem observadas para a instalação e uso de andaimes nas obras, ressaltando que os mesmos devem ser dimensionados por profissional legalmente habilitado, sendo montados de modo a suportar, com segurança, as cargas de



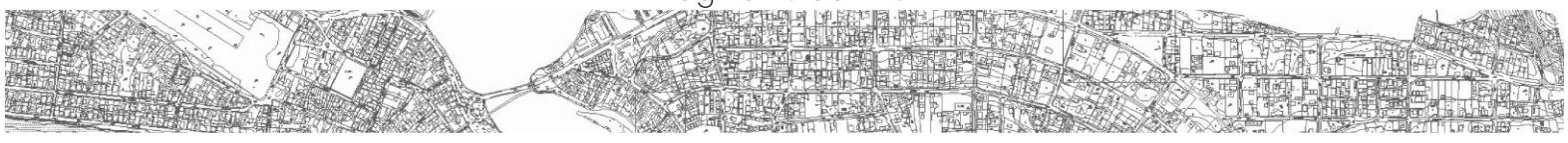
trabalho a que estarão sujeitos e confeccionados em material de boa qualidade, sem defeitos que possam comprometer sua resistência. O acesso aos andaimes deverá ser seguro e nenhum tipo de escada ou meio para se atingir lugares mais altos deverá ser instalado sobre eles.

3.6.7 Destinação dos resíduos da obra

Os resíduos provenientes da do canteiro de obras deverá ser retirado através de caçamba de aço tipo container com capacidade para 5m³, sendo provisionado a utilização de 3,00 unidades por semana a serem transportados para local devidamente licenciado, estas servirão para a retirada de resíduos de embalagens no geral, lixo orgânico, entre outros que não são possíveis o descarte no terreno disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Saquarema.

Os demais resíduos, tais como, solos ou resíduos da construção civil como agregados (excluindo-se resíduos como armações, plásticos, entre outros) poderão ser destinados para o terreno disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Saquarema no endereço Estrada de Palmital, s/ nº, Saquarema/RJ, nas coordenadas: 22°51'1.33"S e 42°27'24.36"O (terreno ao lado do Complexo Educacional de Palmital).

Não será permitido a queima de nenhum tipo de vegetação, nem dos resíduos destas, devendo o material ser acondicionados em trechos da obra, para serem devidamente removidos e transportados para local apropriado, sendo a ação de queima considerada crime ambiental.



3.7 SERVIÇOS PRELIMINARES

3.7.1 Limpeza do Terreno

A limpeza do terreno deverá ser feita com trator de esteiras, dentro dos critérios de segurança, inclusive para as edificações vizinhas, constando da remoção de camada vegetal, de vegetação, de pequenas árvores e de materiais para descarte encontrados no local, sendo vedada sua incineração. Toda a área do terreno deverá ficar limpa, isenta de raízes e tocos de árvores, bem como de material orgânico que possa comprometer os serviços de escavação/execução da fundação.

O material proveniente da limpeza deverá ser retirado e destinado a um local apropriado, sendo carregado em caminhão através de pá carregadeira e transportado por caminhão basculante de 18 m³.

3.7.2 Locação de Obra com Aparelho Topográfico

A locação da dos elementos construtivos previsto no projeto deverá ser realizada de acordo com os projetos fornecidos, sendo, por uma equipe de topografia, feita a marcação de pontos a partir das referências de nível e de coordenadas dos vértices que delimitam as estruturas, obtidas em levantamento topográfico já realizado fornecido em anexo, a partir das quais as marcações deverão ser realizadas. A equipe deverá proceder à aferição das dimensões, alinhamentos, afastamentos, ângulos e outras indicações constantes do projeto de arquitetura com as reais condições do local. Sendo encontradas

discrepâncias, as ocorrências deverão ser objeto de comunicação, por escrito, à **FISCALIZAÇÃO**, a quem competirá apresentar solução para os problemas apontados.

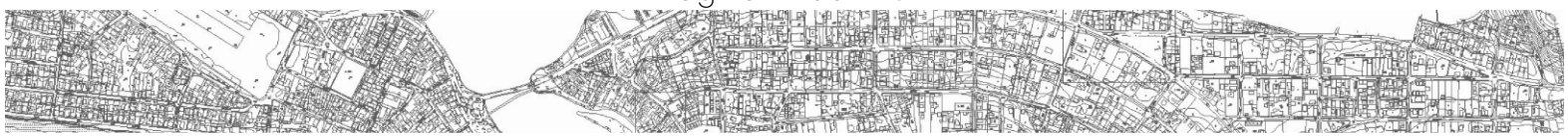
Observação:

A empresa contratada deverá manter em perfeitas condições todas as referências de nível (RN) e de alinhamento, o que permitirá reconstruir ou aferir a locação em qualquer tempo.

A contratada deverá atender a NOP-INEA-35 – Norma operacional para o Sistema online de Manifestos de Transporte de Resíduos para a realização de transporte de resíduos vegetais e resíduos da construção civil. Só será aceita o manifesto de resíduos pelo sistema online do INEA, devendo a empresa solicitar a vinculação desta em 30 dias.

Os caminhões de transporte de materiais deverão ser lonados, bem como, adotar outras medidas que evitem o carreamento e o transbordamento de material particulado para as vias públicas.

Não é autorizado em hipótese alguma a realização de manutenção de equipamentos e veículos no canteiro de obras e/ou qualquer local do trecho de execução de obra, devendo ser evitado o derramamento de óleo ou graxa nos trechos da obra, caso ocorra deverá ser realizado o recolhimento do material para a destinação adequada.



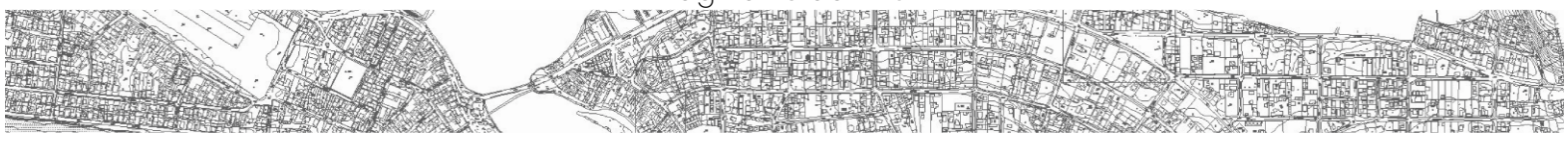
3.8 INFRAESTRUTURAS

3.8.1 Fundações Rasas e Profundas

Para concepção das fundações do complexo educacional serão realizadas fundações rasas (sapatas) e fundações profundas (estacas) com blocos de coroamento.

As fundações do tipo rasa, a serem executadas por sapatas em diversas dimensões, deverão ser realizadas para construção de muro em área técnica, abrigos de resíduos e nas muretas onde serão assentados os nylorfor's para o cercamento dos terrenos. Estas estruturas deverão seguir fielmente o Projeto Executivo Estrutural além de obedecer a todas as especificações e resistências características necessárias para concretos, respeitando também seu tempo de cura para que a mesma obtenha melhor desempenho.

Para fundações profundas dos complexo educacional deverão ser executados dois tipos diferentes de estacas, sendo a primeira o cravamento de estacas pré–moldadas de concreto em diferentes diâmetros, que serão introduzidas em terreno com golpes sucessivos de martelo com o auxílio de equipamento tipo bate-estacas, sendo realizado após este serviço o arrasamentos das estacas cravadas; e a execução de estaca raiz moldada in loco no diâmetro de 8" (polegadas) a serem executadas nas fundações dos muros limítrofes da escola, sendo para a execução desta realizado perfuração em solo, execução, em seguida da aplicação de armação e concretagem da mesma. As estacas deverão seguir exatamente as especificações de



resistências de concreto, profundidade de cravação e dimensões dos diâmetros conforme projeto executivo.

Após a execução das estacas deverão ser executados os blocos de coroamento que consolidarão o final das estruturas de fundações profundas, estes deverão ser realizados respeitando dimensões e especificações conforme os projetos executivos estruturais.

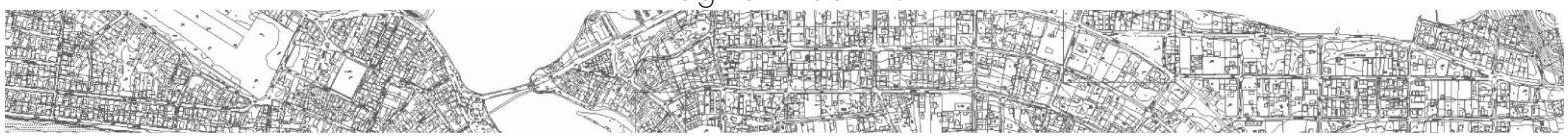
As escavações de sapata e ou blocos de coroamento devem ser realizadas conforme seção de movimentos de terras, respeitando a dimensões dos projetos mencionados, devendo durante a execução das estrutura as valas/cavas estarem livres de água, sendo utilizado para isso bomba para esgotamento.

Deverá ser executado lastro de concreto no fundo de todas as valas de fundação para sapatas e blocos de coroamento em dimensões especificadas no Projeto Executivo Estrutural, com espessura de 5,0 cm de espessura no traço 1:4,5:4,5 (cimento, areia média e brita 1) preparado em betoneira.

Os concretos a serem empregados nas estruturas de fundações deverá seguirem rigorosamente as resistências características especificadas em projetos executivos estruturais do complexo educacional.

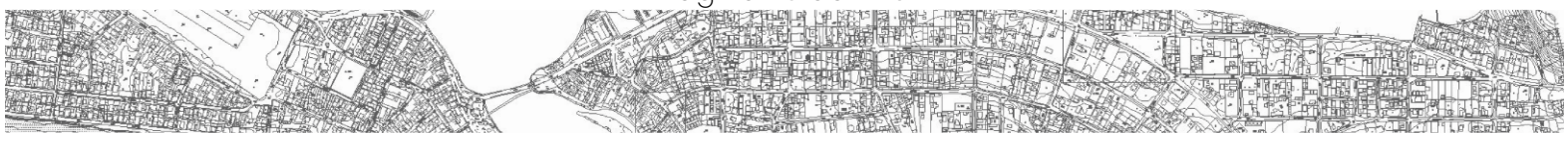
3.8.2 Reservatórios enterrados (cisternas)

Os reservatórios enterrados deverão ser executados em estruturas de concreto armado, compondo tanto as paredes, quanto laje de fundo e laje de teto, sendo este último mencionado com abertura, na dimensão de 0,60x0,60m para propiciar a entrada na



mesma para a realização de limpezas. A execução desta estrutura deverá seguir todas as especificações do projeto executivo estrutural, quanto as dimensões, resistências do concreto, disposições e tipos de armaduras. As escavações deste dispositivos devem seguir a seções de movimentação de terra atendo as suas necessidades, espaçamentos para aplicação de formas escoramento.

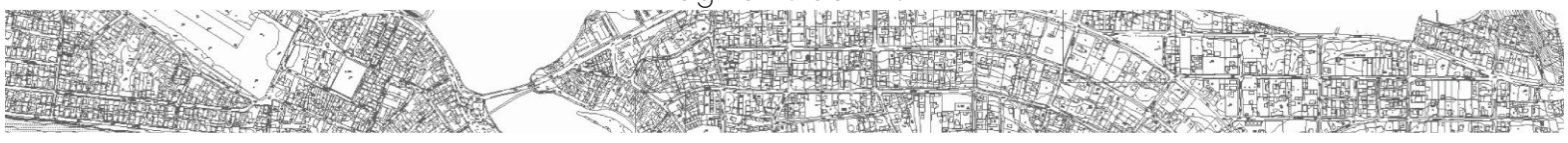
Antes do lançamento do concreto, assegurar-se que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural. Certificar-se que está correta a montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc.) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento, bem como, verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao recebido em obra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra), verificações com base na nota fiscal / documento de entrega, após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com baldes içados por polias e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto, adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004- Execução de Estruturas de concreto armado, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta e/ou segregação do material, além de



tomar todas as precauções necessárias para garantir a espessura e planicidade da laje e paredes.

3.9 SUPERESTRUTURA

Antes do lançamento do concreto para a execução das superestruturas, deverá ser assegurado que as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural. Certificar-se que está correta a montagem das fôrmas (geometria dos elementos, nivelamento, estanqueidade etc.) e do cimbramento, e verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, de maneira a evitar a fuga de pasta de cimento, bem como, verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao recebido em obra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto (tempo decorrido desde a saída da usina até a chegada na obra), verificações com base na nota fiscal / documento de entrega, após a verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem de corpos de prova para controle da resistência à compressão do concreto, lançar o material com baldes içados por polias e adensá-lo com uso de vibrador de imersão, de forma a que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa de concreto, adensar o concreto de forma homogênea, conforme NBR 14931:2004- Execução de Estruturas de concreto armado, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta e/ou segregação do material, além de



tomar todas as precauções necessárias para garantir a espessura e planicidade da laje e paredes

As fôrmas utilizadas para estas execuções deverão propiciar perfeito acabamento, sendo estas em chapa de madeira compensada plastificada na espessura 10mm, devendo ser aplicados desmoldantes para propiciar a retirada adequada destas.

3.9.1 Vigas Baldrames / Cintas inferiores

Devem ser executados a escavações atendendo as seções de movimentos de terra, posteriormente os fundos de valas/cavas devem ser devidamente preparados através da retirada do material solto e da regularização do mesmo. Em seguida deverão ser aplicados os lastros de concreto no fundo de todas as valas/cavas destinados a execução de vigas baldrames onde serão executados os baldrames/cintas inferiores em dimensões de comprimento e largura especificadas no Projeto Básico Estrutural, com espessura de 5,0 cm no traço 1:4,5:4,5 (em massa seca cimento, areia média e brita 1) com preparo mecânico com betoneira de 600 L.

Os baldrames/cintas inferiores deverão ser executados em disposições, dimensões, com armaduras CA-50 e CA-60 e com concreto usinado possuindo resistência à compressão, conforme Projeto Executivo Estrutural.

Após a execução destas estruturas, antes de se proceder o reaterro, deverá ser executado as impermeabilizações, tanto nas

laterais quanto na parte superior, a serem realizadas conforme tópico específico em impermeabilizações deste memorial descritivo.

3.9.2 Pilares

Os pilares do complexo educacional deverão ser executados em consonância ao Projeto Executivo Estrutural de cada edificação e/ou estrutura específicas, em disposições e dimensões, contendo armaduras CA-50 e CA-60, além de concretos com resistências características à compressão, conforme os Projeto Executivos Estruturais, as formas em chapas resinadas e escoramentos necessárias para a concepção do objeto mencionado. Estes deverão ser executados de forma que os lançamentos das concretagens não excedam 2,00m de altura, sendo aplicados janelas de concretagem para a execução destes serviços. Os pilares deverão ser devidamente escorados, evitando flambagem das formas e garantindo o alinhamento perfeito destas estruturas em consonância com as disposições descritas nos projetos executivos estruturais. As armaduras deverão respeitar os cobrimentos informados.

3.9.3 Lajes

Para o lançamento do concreto, verificar se as armaduras atendem a todas as disposições do projeto estrutural e que todos as instalações a serem embutidas, foram adequadamente instalados nas fôrmas averiguando os gabaritos para introdução de furos nas vigas e lajes, eletrodutos, caixas de elétrica e outros, devendo assegurar a correta montagem das fôrmas geometria e nivelamentos dos

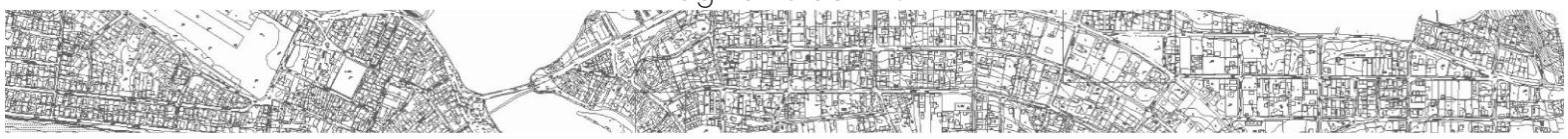
elementos, verificar a condição de estanqueidade das fôrmas, para impedir o escoamento do concreto;

3.9.4 Lajes Nervuradas

Nas escolas do complexo educacional para poder vencer grandes vãos foram aplicadas lajes nervuradas, oferecendo melhor aproveitamento do espaço escolar, esta estrutura deverá seguir as especificações, dimensões, resistências características, armações, formas escoramentos e tempo de cura conforme Projeto Executivo Estrutural execução destes serviços.

3.9.5 Lajes Pré - Moldadas

Para algumas edificações nos complexo educacional foram projetados lajes treliçadas unidirecional com EPS, que é tipo de laje pré– moldada de concreto que possem em sua composição vigotas pré-moldadas com armações treliçadas em alturas variadas conforme projeto estrutural executivo combinadas com elementos intermediários inertes a ser executado com poliestireno expandido mais conhecido como EPS; essa estrutura deverá ser executada conforme o projeto executivo estrutural, devendo atender suas especificidades e resistência características (FCK) do concreto, além de respeitar o tempo de cura do concreto devem respeitas Normas fa ABNT vigentes especialmente NBR 14859.



3.9.6 Lajes Maciças

Para algumas lajes foram traçadas lajes maciças de concreto armado com espessuras constantes, moldas in loco com lançamento usinado lançados sobre armaduras com sistemas de formas, sendo as mesmas escoradas por escoramento metálico. A execuções deste dispositivo estrutural devem seguir a norma ABNT NBR 6118 e projeto estrutural executivos atentando – se as todas suas especificidades.

3.9.7 Vigas superiores

As vigas/cintas superiores e de cobertura deverão ser executados em disposições e dimensões, conforme projeto executivo estrutural, contendo armaduras de aço CA-50 e CA-60, dispostas de forma adequada, respeitando os espaçamentos. Além disso, deverão ser utilizados concretos usinados de resistência à compressão conforme especificações dos Projetos Executivos Estruturais, onde estão relacionadas todas as informações necessárias a perfeita execução das estruturas para a concepção do objeto no complexo educacional.

3.9.8 Alvenar*ias* de vedação *e* estruturais

Para a execução desta etapa deverão ser seguidas, além de outras que sejam pertinentes a execução dos serviços, as seguintes normas abaixo:

12. ABNT NBR 16868-1/2020: Alvenaria Estrutural – Parte 1: Projeto;

13. ABNT NBR 16868-2/2020: Alvenaria Estrutural – Parte 2: Execução e controle de obras;
14. ABNT NBR 16868-3/2020: Alvenaria Estrutural – Parte 3: Métodos de ensaios;
15. ABNT NBR 5382: Verificação de iluminância de interiores;
16. ABNT NBR 8545/1984 – Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos.
17. NBR 16868-1:2020 Versão corrigida – Alvenaria Estrutural – Parte 1: Projetos.
18. NBR 15270-2:2017 – Componentes cerâmicos – Blocos e tijolos para alvenaria – Parte 2: Métodos e ensaios.
19. NBR 15270-1:2017 – Componentes cerâmicos – Blocos e tijolos para alvenaria – Parte 1: Requisitos.
20. NBR 15873:2010 – Coordenação modular para edificações.
21. NBR 16868-3:2020 –Alvenaria estrutural – Parte 3: Métodos de ensaio.
22. NBR 13281:2005 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos.

As disposições das paredes devem ser executadas conforme projeto básico de arquitetura e conforme memória de cálculo do presente objeto. A construção destas deverá obedecer a execução de juntas com 1,0cm de espessura, tanto na vertical quanto na horizontal, observando o devido prumo, alinhamento e nivelamento, ficando regularmente em linhas horizontais contínuas e verticais descontínuas.

Nas ligações entre alvenarias de vedação e pilares deverão ser executadas tela metálica eletrossoldada de malha 15x15mm, conforme cada tipo de alvenaria a ser executada, fixadas por pinos de aço zincado, quando a ligação for entre a alvenaria e estruturas em concreto, e/ou, apenas, sem o pino de aço quando a ligação for com outra parede seca de alvenaria. A tela deve ser previamente fixada a cada duas fiadas de blocos, visando mitigar trincas e fissuras causadas por dilatação de materiais diferentes nestas junções.

Não serão admitidos serviços que utilizem a alvenaria de vedação como fôrma para execução de pilares e vigas, devido a grande probabilidade de ocorrência de desalinhamento e flambagem das vigas sobre a alvenaria criando esforços não previstos no projeto de estruturas.

Nesse sentido, deverá ser executado, primeiramente, as vigas para, posteriormente, proceder a execução do encunhamento das alvenarias.

Na execução faz-se necessário a demarcação da alvenaria com materialização dos eixos ortogonais de referência, demarcação das faces das paredes a partir destes eixos, execução da primeira fiada e elevação da alvenaria com assentamento dos componentes com a utilização de argamassa

3.9.9 Alvenaria Estrutural

Para construção do complexo educacional foram projetadas algumas paredes e estruturas em blocos de alvenaria estrutural de cerâmica, fazendo-se o uso de blocos nas dimensões de 14x19x39cm, 14x19x19cm, 14x19x34cm; ambos com resistência de 6 Mpa, assentados com argamassa de cimento, cal e areia média, no traço 1:1:6, com preparo mecânico (betoneira) aplicado com colher de pedreiro, e tela metálica eletrossoldada de malha 15x15mm, fio de 1,24mm e dimensões de 12x50cm.

As alvenarias estruturais deverão ser executadas para a construção das arquibancadas da quadra poliesportiva, assim como, o muro de limítrofe da quadra; além de muro de contenção a ser executado no Complexo Educacional e uma das jardineiras do Prédio Educacional, disposta em “L”, junto ao playground.

As alvenarias a serem executadas no muro de contenção deverão ser preenchidos com concreto de resistência à compressão igual a FCK=30Mpa, enquanto, a arquibancada, bem como, a jardineira deverá ser preenchidas com grauteamento de concreto de resistência à compressão igual a FCK=20MPA, com preparo em betoneira de 400 litros, no traço 1:0,04:1,8:2,1 (massa seca de cimento, cal, areia grossa e brita 0).

Antes da execução do preenchimento dos vazios dos blocos, estes deverão ser previamente desobstruídos, estar devidamente alinhados, bem como, serem molhados; posteriormente, a estas

etapas poderá ser proceder o lançamento do graute e ou concreto de FCK=30MPa de forma a garantir o total preenchimento dos vazios.

As alvenarias estruturais deverão ser armadas com aço CA-50, nas bitolas de 6,3mm e 8,0mm, sendo dispostas conforme projetos executivos de estrutura.

3.9.10 Alvenaria de bloco de concreto

Nos complexo educacional foram previstas alvenarias de vedação de blocos de concreto sendo composto para este serviço bloco de concreto vazados na medida 14x19x39 cm, assentados em argamassa de cimento, cal e areia média, no traço 1:2:8 preparado em betoneira, com juntas com espessura média de 10 mm, aplicação de tela soldada metálica eletrossoldada de malha 15 x 15mm com fio 1,24mm e pino aço com furo, haste com 27 mm comprimento , para fixação de alvenarias em estruturas de concreto armado.

Para realização deste serviço, deverá posicionar os dispositivos de amarração da alvenaria de acordo com as especificações de projeto, delimitar os eixos de referência, demarcar das faces das paredes a partir dos eixos ortogonais, posicionando os escantilhões para demarcação vertical das fiadas inicia - se execução da primeira fiada e consequentemente realiza os assentamentos de toda alvenaria com a utilização de argamassa.

3.9.11 Alvenarias de Vedação e encunhamento

Nos complexo educacional foram previstos alvenarias blocos cerâmicos e elementos de vedação vazado (cobogó), que devem ser executados inicialmente Posicionar os dispositivos de amarração da alvenaria de acordo com as especificações do projeto e fixa-los, demarcar a alvenaria, materialização dos eixos de referência, demarcação das faces das paredes a partir dos eixos ortogonais, posicionamento dos escantilhões para demarcação vertical das fiadas, execução da primeira fiada o assentamento dos blocos com a utilização de argamassa aplicada com palheta, bisnaga, ou colher de pedreiro formando-se dois cordões contínuos e a execução de vergas e contravergas concomitante com a elevação da alvenaria.

Para a instalação dos cobogós terá que rejuntar as peças utilizando um molde sulcador para assegurar a uniformidade do rejuntamento.

3.9.12 Encunhamento

O encunhamento das alvenarias de vedação deverão ser realizadas através do preenchimento completo do vão entre a alvenaria e a estrutura de concreto armado com argamassa no traço 1:2:9 (cimento; cal e areia), preparada em betoneira de 600 litros, com aplicação manual através de auxílio de bisnaga.

3.9.13 Vergas e Contravergas

Deverão ser executadas, como reforço, a fim de mitigar possíveis aparições de vícios construtivos como trincas, fissuras e rachaduras, vergas de concreto armado (sobre os vãos livres e os vãos das portas e das janelas) e contravergas (sob os vãos das janelas), em concreto preparado em betoneira, para uma resistência fck20MPa, no traço 1:2,7:3 (cimento/areia média/brita 1).

As vergas deverão possuir dimensões, conforme a largura do vão mais a largura de transpasses para cada lado, de acordo com a tabela 1, bem como, a altura disposta na tabela 2, observando sempre a condição local. As vergas deverão ser assentadas por argamassa de 1:2:9 (cimento, cal e areia.

Tabela 1 – Comprimento de transpasse de vergas

JANELAS	
Vãos de janelas e/ou aberturas semelhantes até 1,50m	*Vãos de janelas e/ou aberturas semelhantes acima de 1,50m*
Transpasse de no mínimo 0,15m	*Transpasse de no mínimo 0,20 m*
PORTAS	
Vãos de portas e/ou aberturas semelhantes até 1,50m	*Vãos de portas e/ou aberturas semelhantes acima de 1,50m*
Transpasse de no mínimo 0,10 m	*Transpasse de no mínimo 0,20 m*

Fonte: SINAPI - Cadernos técnicos de composições para verga, contraverga, fixação de alvenaria de vedação e cinta de amarração de alvenaria

Tabela 2 – Altura de vergas e contravergas

JANELAS	
Vãos de janelas e/ou aberturas semelhantes até 1,50m	*Vãos de janelas e/ou aberturas semelhantes acima de 1,50m*
Mínimo de 0,10 m	*Mínimo de 0,17 m*
PORTAS	
Vãos de portas e/ou aberturas semelhantes até 1,50m	*Vãos de portas e/ou aberturas semelhantes acima de 1,50m*
Mínimo de 0,10 m	*Mínimo de 0,17 m*

Fonte: SINAPI - Cadernos técnicos de composições para verga, contraverga, fixação de alvenaria de vedação e cinta de amarração de alvenaria

As contravergas deverão possuir dimensões a largura do vão mais a largura de transpasses para cada lado, de acordo com a tabela 3, bem como, a altura disposta na tabela 4, observando sempre a condição local. As contravergas deverão ser assentadas por argamassa de 1:2:9 (cimento, cal e areia).

Tabela 3 – Comprimento de transpasse de contravergas

Vãos de janelas e/ou aberturas semelhantes até 1,50m	*Vãos de janelas e/ou aberturas semelhantes acima de 1,50m*
Transpasse de no mínimo 0,35 m	*Transpasse de no mínimo 0,60 m*

Fonte: SINAPI - Cadernos técnicos de composições para verga, contraverga, fixação de alvenaria de vedação e cinta de amarração de alvenaria – volume de concreto disposto na composição de custo unitário dos itens utilizados no orçamento

Tabela 4 – Altura de vergas e contravergas

Vãos de janelas e/ou aberturas semelhantes até 1,50m	*Vãos de janelas e/ou aberturas semelhantes acima de 1,50m*
Mínimo de 0,10 m	*Mínimo de 0,10 m*

Fonte: SINAPI - Cadernos técnicos de composições para verga, contraverga, fixação de alvenaria de vedação e cinta de amarração de alvenaria – volume de concreto disposto na composição de custo unitário dos itens utilizados no orçamento

Tanto vergas e contravergas deverão ser executadas com concreto no traço em volume 1:2:3 (cimento, areia e pedrisco) para com resistência à compressão igual a Fck 20 Mpa, preparado mecanicamente em betoneira, armadas com aço CA-50 e CA-60, com diâmetro variados, distanciados da parede das formas através de espaçadores plásticos industrializados circulares. A montagem das fôrmas para tal execução deverá seguir tópico específico, a ser executado com madeira serrada com tábuas de espessura igual a 25mm e sarrafos (2,5x7,0cm) cortados e pré-montados para as laterais e fundo de vigas com aplicação de desmoldante. O assentamento destes deverá ser realizado com argamassa no traço 1:2:9 (cimento, cal e areia) para assentamento de alvenaria de vedação, preparadas em betoneira de 600 litros, conforme composições auxiliares de argamassa.

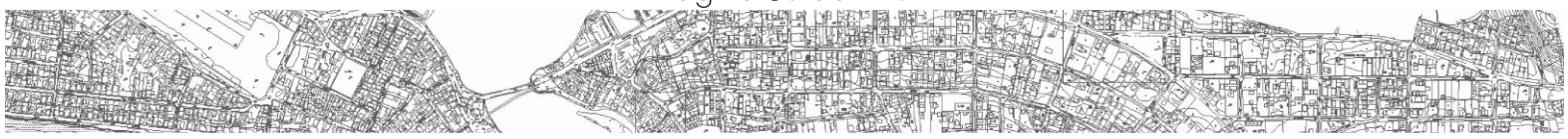
3.9.14 Bases, Lajes de Piso e Radier

Deverá ser executado no complexo educacional dois tipos de metodologias diferentes para as edificações, sendo aplicado lajes de piso/radier conforme projeto executivo de estrutura.

Serão realizados bases e lajes de pisos nas edificações que iniciasse com acerto e compactação mecânica com compactado de solos a percussão, devendo obter uma área totalmente nivelada e compactada, posteriormente realizando o lançamento lastro com material granular com pedra britada de nº2 na espessura de 10 cm e aplicado a camada separadora em lona plástica na espessura de 200 micras, após esta etapa é coloca -se tela (armadura) e após este é realizado a concretagem de todos o piso com concreto de resistência característica de 30 MPA, a realizado seu adensamento com uso de vibrador de imersão de forma que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa do concreto e realizar o acabamento com sarrafo com movimentos de vai-e-vem. regularizar a superfície utilizando rodo de corte e esperar a cura do concreto, posteriormente a retirada das formas somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2004.

3.10 COBERTURA

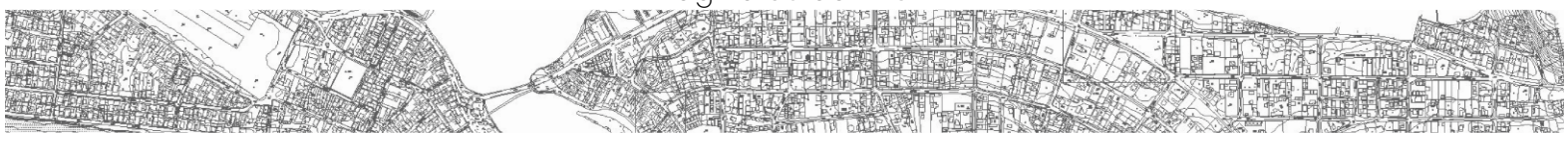
As coberturas serão executadas com telhas onduladas de fibrocimento com estrutura em madeira e telha termoacústicas com estrutura metálica, de acordo com seu respectivo projeto básico e/ou executivo. Deverão ser tomados cuidados necessários para proporcionar uma adequada ventilação da superfície coberta, defendendo-a, ainda, da ação de eventuais chuvas de vento.



3.10.1 Telhas

Deverão ser obedecidas todas as especificações do fabricante das telhas e sua fixação. O material a ser aplicado na cobertura das edificações será de telhas onduladas de fibrocimento, possuindo espessura de 6mm e 8mm, com recobrimento lateral de 1 ¼ de onda, já para o salão de eventos e para quadra poliesportiva será aplicado telha termoacústica com espessura de 30mm, as inclinações deverão ser executadas conforme especificado no respectivo projeto.

Para as coberturas que terão sua estrutura executada com madeira, no caso das telhas de fibrocimento, antes do início dos serviços de colocação das telhas devem ser conferidas as disposições de tesouras, meia-tesouras, terças, elementos de contraventamento e outros. Deve ainda ser verificado o distanciamento entre terças, de forma a se atender ao recobrimento transversal especificado no projeto e/ou ao recobrimento mínimo estabelecido pelo fabricante das telhas; A colocação deve ser feita por fiadas, com as telhas sempre alinhadas na horizontal (fiadas) e na vertical (faixas). A montagem deve ser iniciada do beiral para a cumeeira, sendo as águas opostas montadas simultaneamente no sentido contrário aos ventos (telhas a barlavento recobrem telhas a sotavento); - Realizar o corte diagonal dos cantos das telhas intermediárias, a fim de evitar o remonte de quatro espessuras, com a utilização de disco diamantado; na marcação da linha de corte, considerar o recobrimento lateral das telhas (1/4 ou 11/4 de onda) e o recobrimento transversal especificado (14cm, 20cm etc); Perfurar as telhas com brocas apropriadas, a uma



distância mínima de 5cm da extremidade livre da telha; -Fixar as telhas utilizando os dispositivos previstos no projeto da cobertura (ganchos chatos, ganchos ou parafusos galvanizados 8mm) nas posições previstas no projeto e/ou de acordo com prescrição do fabricante das telhas. Na fixação com parafusos ou ganchos com rosca não deve ser dado aperto excessivo, que venha a fissurar a peça em fibrocimento; - Telhas e peças complementares com fissuras, empenamentos e outros defeitos acima dos tolerados pela respectiva normalização não devem ser utilizadas.

Já para as coberturas que terão sua estrutura executada em perfis e cantoneiras metálicas, no caso das telhas metálicas termoacústicas, antes do início dos serviços de colocação das telhas devem ser conferidas as disposições de tesouras, meia-tesouras, terças, elementos de contraventamento e outros. Deve ainda ser verificado o distanciamento entre terças, de forma a se atender ao recobrimento transversal especificado no projeto e/ou ao recobrimento mínimo estabelecido pelo fabricante das telhas; - A colocação deve ser feita por fiadas, com as telhas sempre alinhadas na horizontal (fiadas) e na vertical (faixas). A montagem deve ser iniciada do beiral para a cumeeira, sendo as águas opostas montadas simultaneamente no sentido contrário ao vento predominante (telhas a barlavento recobrem telhas a sotavento); - Fixar as telhas em quatro pontos alinhados, sempre na onda alta da telha, utilizando gancho em ferro galvanizado Ø ¼" ou haste de alumínio Ø 5/16"; - Na fixação não deve ser dado aperto excessivo, que venha a amassar a telha metálica; - As peças cumeeira devem ser montadas no sentido contrário aos

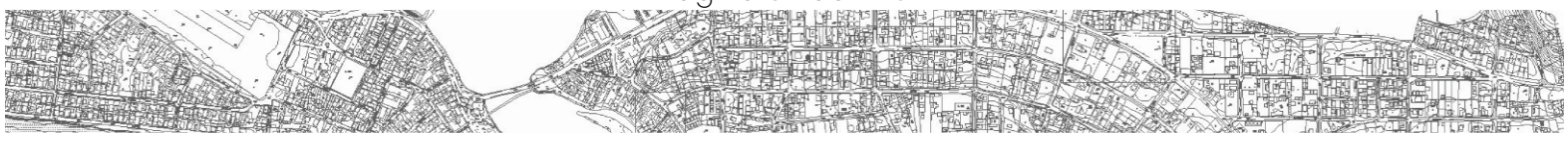
ventos dominantes no local da obra, ou seja, peças a barlavento recobrem peças a sotavento.

3.10.2 Madeiramento e Estrutura Metálica

As edificações que levarem madeirame, a estrutura para implantação do telhado, deverá ser composta por trama de madeira, composta por terças de até duas águas para telha ondulada de fibrocimento, metálica, plástica ou termoacústica.

Deverá ser posicionado as terças conforme previsto no projeto, conferindo distância entre tesouras, pontaletes ou outros apoios, declividade da cobertura, extensão do pano, distanciamento, esquadro e paralelismo entre as terças; - Fixar as terças na estrutura de apoio, cravando os pregos 22 X 48 aproximadamente a 45° em relação à face lateral da terça, de forma que penetrem cerca de 3 a 4 cm na peça de apoio; - Rebater as cabeças de todos os pregos, de forma a não causar ferimentos nos montadores do telhado ou em futuras operações de manutenção.

Nas edificações que receberão estrutura metálica para implantação do telhado, que será composto de acordo com a especificação de cada um dos seus projetos, só poderão ter seus serviços de içamento iniciados após o processo de cura de seus apoios (pilares), para então ser executada a instalação das chapas bases com perfis metálicos e então posteriormente dado seguimento ao processo de içamento das demais peças para compor as treliças que deverão ser montadas e soldadas/parafusadas nos pontos adequados, para posteriores colocação das tramas das telhas e



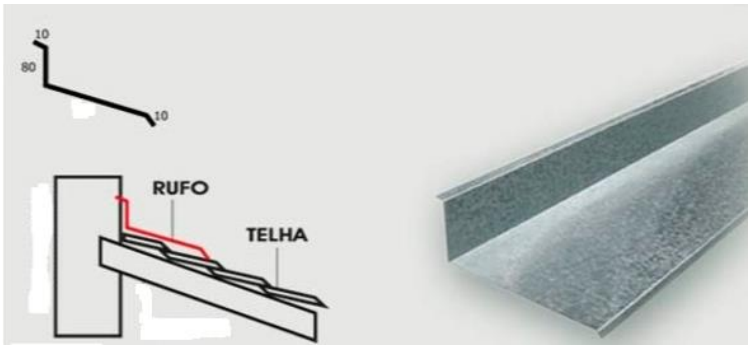
execução dos contraventamentos da cobertura de acordo com o projeto básico e/ou executivo adequado.

3.10.3 Rufos

No encontro com as platibandas da edificação/paredes, deverão ser utilizados rufos em chapas de aço galvanizado número 26, corte de 33cm, servindo de cobrimento para os referidos encontros suscetíveis à entrada de água.

Observar o fiel cumprimento do projeto da cobertura, atendendo a seção transversal e o posicionamento especificado para os rufos, promover a união das peças em aço galvanizado mediante fixação com rebites de repuxo e soldagem com filete contínuo, após conveniente limpeza / aplicação de fluxo nas chapas a serem unidas, fixar as peças na estrutura de madeira do telhado por meio de pregos de aço inox regularmente espaçados, rejuntando a cabeça dos pregos com selante a base de poliuretano. Colocar cordão de selante em todo o encontro do rufo com a alvenaria.

Detalhe da instalação do rufo



3.10.4 Cumeeiras

No acabamento dos telhados das edificações deverão ser utilizadas cumeeiras dos tipos: onduladas de fibrocimento com espessura de 6mm e trapezoidais de galvalume com espessura de 5mm

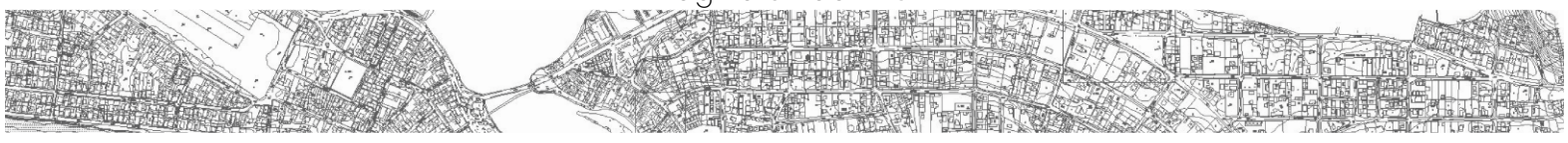
. As peças da cumeeira devem ser montadas no sentido contrário aos ventos dominantes no local da obra, ou seja, peças a barlavento recobrem peças a sota-vento; deve-se dispor as peças da cumeeira e efetuar duas fixações em cada aba com os dispositivos de fixação aplicados nas cristas das ondas, utilizando parafusos de 150mm ou 110mm, ou ganchos com rosca. Não aplicar pressão em excesso nos dispositivos de fixação, o que pode provocar a ocorrência de fissuras nas peças.

3.11 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS, ESGOTOS, PLUVIAIS, ELÉTRICAS, TELEMÁTICA, SPDA, PROTEÇÃO E COMBATE À INCÊNDIO E GÁS

3.11.1 Instalações Hidráulicas

A execução dos serviços de instalações hidráulicas deverá seguir o projeto básico, respeitando adequadamente a normas técnicas, correlacionadas abaixo, assim como outras que se fizerem necessárias a adequada execução dos serviços.

23. ABNT NBR 5626, Instalação predial de água fria;
24. ABNT NBR 5648, Tubo e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos;
25. ABNT NBR 5680, Dimensões de tubos de PVC rígido;



26. ABNT NBR 5683, Tubos de PVC – Verificação da resistência à pressão hidrostática interna;
27. ABNT NBR 9821, Conexões de PVC rígido de junta soldável para redes de distribuição de água – Tipos – Padronização;
28. Normas Regulamentadoras do Capítulo V - Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho:
29. NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
30. DMAE - Código de Instalações Hidráulicas;
31. Normas Regulamentadoras do Capítulo V - Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho:
32. NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho;
33. DMAE - Código de Instalações Hidráulicas;
34. EB-368/72 - Torneiras;
35. NB-337/83 - Locais e Instalações Sanitárias Modulares.

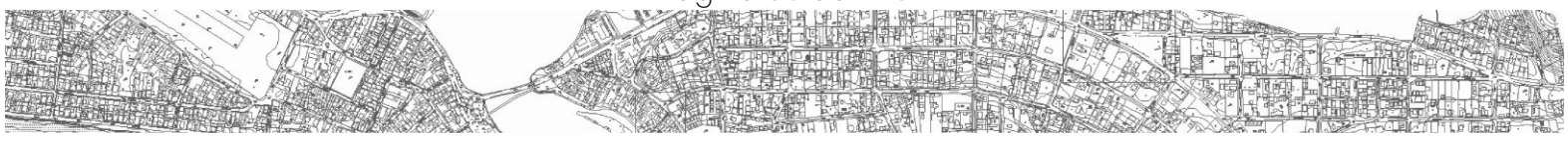
Foi considerado um sistema indireto, ou seja, a água proveniente da rede pública não se dirige, diretamente, aos pontos de consumo, ficando armazenada em reservatório, com intuito principal de garantir o suprimento de água da edificação em caso de interrupção do abastecimento pela concessionária local de água e uniformizar a pressão nos pontos e tubulações da rede predial.

As tubulações e equipamentos para instalações hidráulicas são tubulações em PVC soldável marrom de 20mm, 25mm, 32mm e 40mm

para abastecimentos de reservatórios e ligações internas da edificação, sendo o de 32mm de PVC soldável também para sucção.

A instalação deverá seguir os projetos básicos de instalações hidráulicas fornecidos.

O abastecimento de água para a edificação chegará por ponto de abastecimento da concessionária local, após passar por cavalete de medição de água e pelo hidrômetro da edificação, que deverá ser protegido por abrigo para hidrômetro (projeto nº 2089/EMOP), a serem executados nas dimensões de (0,90x0,50x0,60)m, em alvenaria de tijolos furados de (10x20x20)cm, em paredes de meia vez, revestidas com argamassa de cimento e areia com adição de plastificante, traço 1:6, com fundo de concreto e tampa de concreto armado, com porta de (80x50)cm, grade confeccionada em ferro chato de ½" com espessura de 1/8" e cadeado simples de 35mmx30mm. Estes serão necessários para atender ao abastecimento direto dos reservatórios inferiores de água potável, que por sua vez, serão responsáveis pelo abastecimento dos reservatórios superiores alimentando assim as edificações. É importante salientar que cada edificação deverá possuir sua entrada de água individual, considerando, que estas terão consumos diferentes deste serviço, permitindo assim, um maior controle do órgão administrador dos consumos e reais necessidades de cada edificação. Ressalta-se que a composição montada para tal serviço baseou-se na tabela de custos EMOP, sendo levado como parâmetro



CAIXILHO CONFECCIONADO EM FERRO CANTONEIRA DE ABAS IGUAIS DE 5/8" E ESPESSURA DE 1/8".

GRADE CONFECCIONADA EM FERRO CANTONEIRA DE ABAS IGUAIS DE 1/2" E FERRO CHATO DE 1/2" COM ESPESSURA DE 1/8".

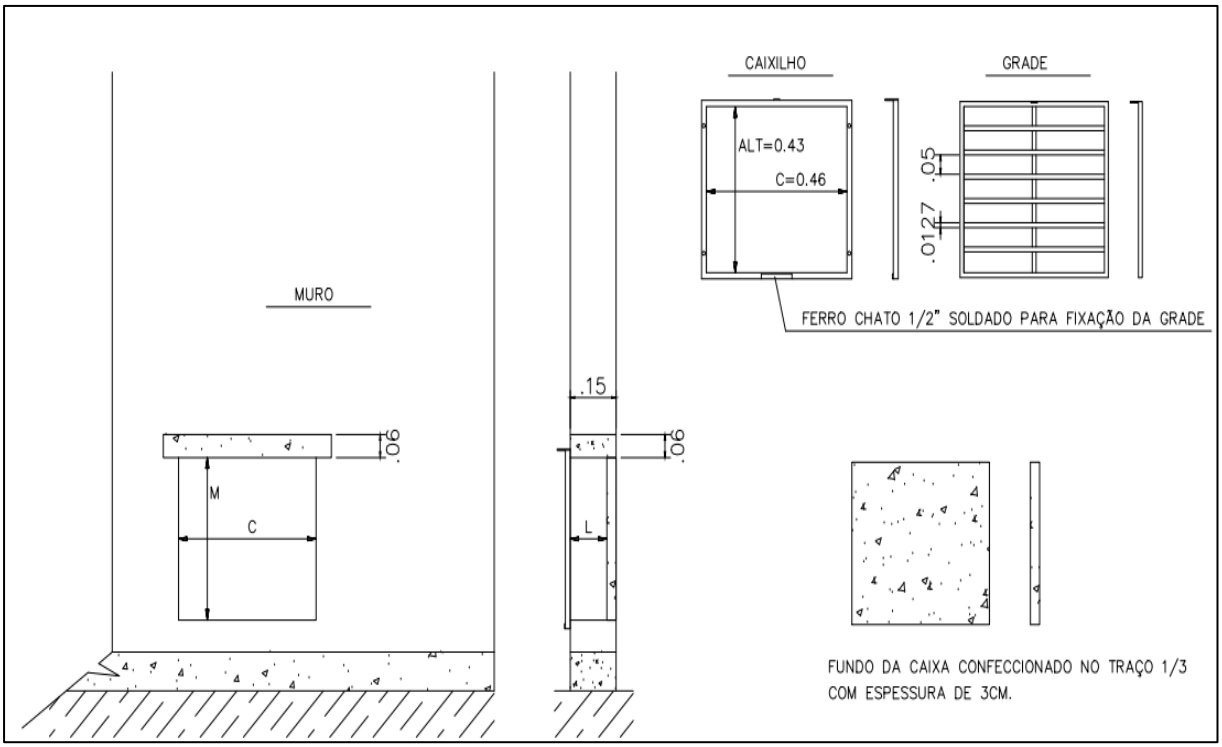
FERRO CANTONEIRA DE ABAS IGUAIS

FERRO CHATO

TABELA DAS DIMENSÕES INTERNAS DA CAIXA DE PROTEÇÃO NO MURO

HIDROMETRO	DIMENSÕES INTERNAS (m)			DIMENSÕES PORTA (m)		POSIÇÃO DO RAMAL E ALIMENTADOR		
	COMP C	LARG L	ALT M	COMP	ALT	P	E	X
1/2" e 3/4"	0.45	0.12	0.42	0.46	0.43	0.15	0.20	0.15

OBS.: DIMENSÕES EM METROS



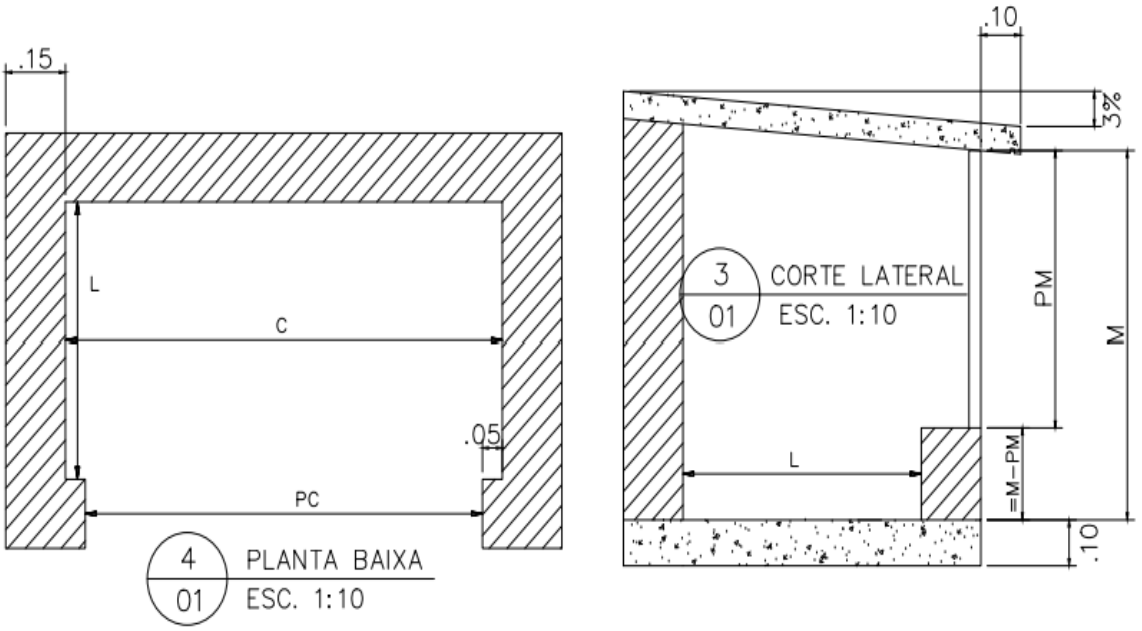
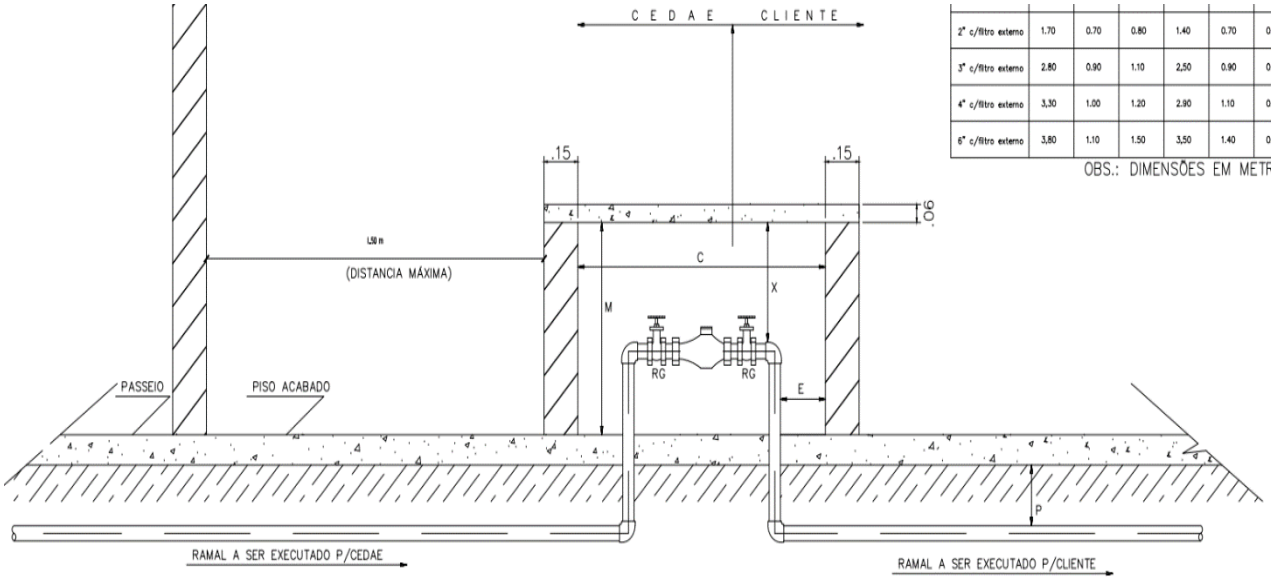


TABELA DAS DIMENSÕES DA CAIXA DE PROTEÇÃO NA PARTE INTERNA DO IMÓVEL

HIDROMETRO	DIMENSÕES INTERNAS (m)			DIMENSÕES PORTA (m)		POSIÇÃO DO RAMAL E ALIMENTADOR		
	COMP C	LARG L	ALT M	COMP PC	ALT PM	P	E	X
1"	0.90	0.50	0.60	0.80	0.50	0.15	0.25	0.15
1.1/2"	1.10	0.60	0.70	1.00	0.60	0.20	0.30	0.20
2" c/filtro interno	1.10	0.60	0.70	1.00	0.60	0.20	0.40	0.20
2" c/filtro externo	1.70	0.70	0.80	1.40	0.70	0.30	0.50	0.15
3" c/filtro externo	2.80	0.90	1.10	2,50	0.90	0.40	0.60	0.20
4" c/filtro externo	3,30	1.00	1.20	2.90	1.10	0.40	0.70	0.20
6" c/filtro externo	3,80	1.10	1.50	3,50	1.40	0.40	0.70	0.20

OBS.: DIMENSÕES EM METROS



2" c/filtro externo	1.70	0.70	0.80	1.40	0.70	0.30
3" c/filtro externo	2.80	0.90	1.10	2,50	0.90	0.40
4" c/filtro externo	3,30	1.00	1.20	2.90	1.10	0.40
6" c/filtro externo	3,80	1.10	1.50	3,50	1.40	0.40

OBS.: DIMENSÕES EM METROS

NOTAS:

1 – A CAIXA PROTETORA DO HIDRÔMETRO DEVERÁ SER CONSTRUÍDA EM ALVERNÁRIA DE TIJOLOS OU BLOCOS DE CONCRETO E A COBERTURA EM LAJE PREMOLDADA.

2 – A CAIXA PROTETORA DEVERÁ SER EMBOÇADA, EXTERNAMENTE E INTERNAMENTE ANTES DE SER PEDIDA A LIGAÇÃO. SOMENTE SEU PISO DEVERÁ SER FEITO APÓS A EXECUÇÃO DA LIGAÇÃO PELA CEDAE.

3 – A CAIXA PROTETORA DEVERÁ SER FECHADA POR UMA PORTA DE MADEIRA OU METAL, DAS DIMENSÕES CONSTANTES, NA TABELA.

4 – A GUARDA DO APARELHO É DE RESPONSABILIDADE DO CLIENTE.

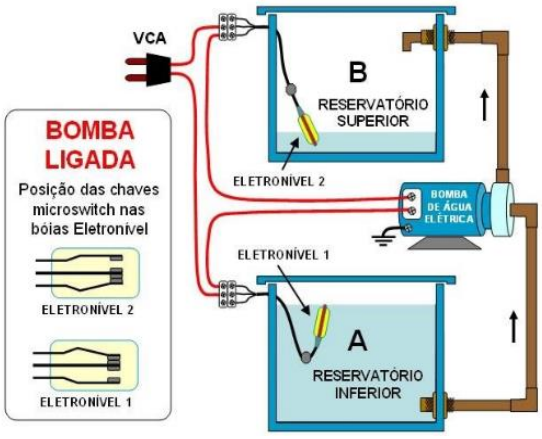
MODIFICAÇÃO:	DESCRIÇÃO:	DATA:	APROVAÇÃO:
SUBSTITUI PRANCHA N :		SUBSTITUÍDA PELA PRANCHA Nº :	
CLIENTE:			DATA: OUT/2020
IMÓVEL:			CÓDIGO:
ENDEREÇO:			MUNICÍPIO:
NATUREZA DA OBRA:			PROJETO: INST/HIDRÁULICA 2089
TÍTULO DA PRANCHA: ABRIGO DE HIDRÔMETRO PROJETO TIPO Nº 2089		ESCALA: 1–10	PRANCHA Nº : 01/01
ÁREAS:	DO TERRENO:	CONSTRUÍDA:	A CONSTRUIR: TOTAL:
AUTOR DO PROJETO: DEINS	DESENHISTA: D.R.S.	APROVAÇÃO DO PROJETO:	REVISÃO:
SEINFRA – SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E OBRAS			
E M O P – EMPRESA DE OBRAS PUBLICAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO			

Fonte: Catálogo da Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro

O sistema de reserva superior das edificações, bem como, distribuição consiste em instalação de reservatórios em polietileno, para reserva de água potável e para água de reuso. O local de instalação deverá seguir fielmente o projeto básico de instalação hidráulica.

Além disso, deverá ser instalado nos reservatórios, de água potável, para controle dos níveis, chave torneira de boia, bem como, nas caixas d'água de água de reuso. Ambas deverão possuir bombas a serem instaladas conforme projeto básico de instalações hidráulicas a serem acionadas através de quadro de comando.

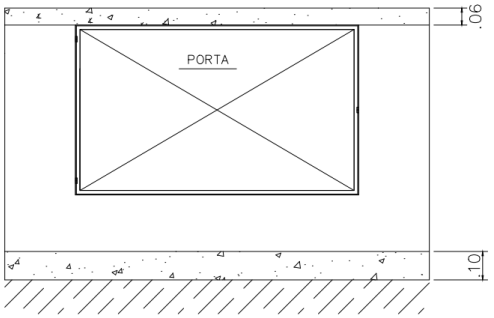
Esquema elétrico de um sistema automático acionado por quadro de comando para ligar/desligar uma bomba para recalque de água, usando chaves de boia automáticas



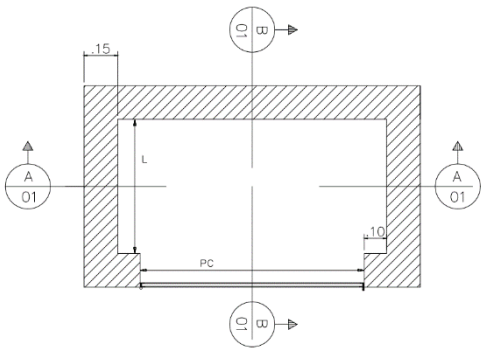
Os sistemas de águas de reuso e de água potável deverão ser totalmente independentes. O sistema de água de reuso irá abastecer vasos sanitários conforme projeto básico de instalações hidráulicas Ressalta-se que na falta de chuvas, o reservatório inferior de água de

reuso deverá possuir entrada de água potável, conforme projeto básico de instalações hidráulicas.

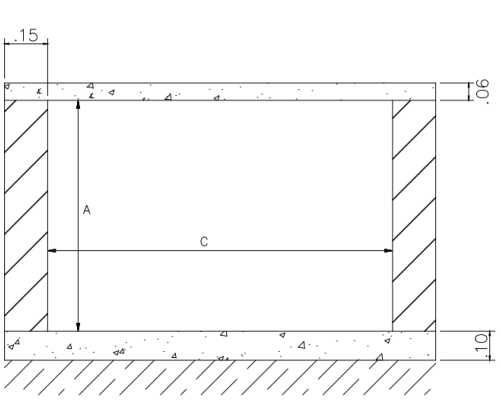
Os reservatórios de água potável deverão ser equipados com tubulações de sucção, a serem executadas com tubos de 32mm, válvulas de pé com crivo, bem como, flanges, conexões de 90° e bombas centrífugas e autoaspirantes, abrigadas em casas de bombas, a serem executadas nas dimensões de (1,20x0,60x0,80)m em alvenaria de tijolos furados de (10x20x20)cm, paredes de meia vez, revestidas com argamassa de cimento e saibro no traço 1:6, com fundo de concreto e tampa de concreto armado, porta de (100x60)cm em chapa de ferro nº 16 e cadeado de 30mm, conforme projeto nº 2799/EMOP.



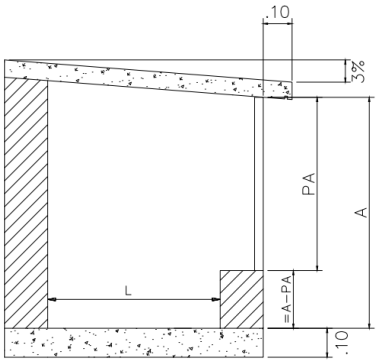
1/01 VISTA FRONTAL
ESC. 1:10



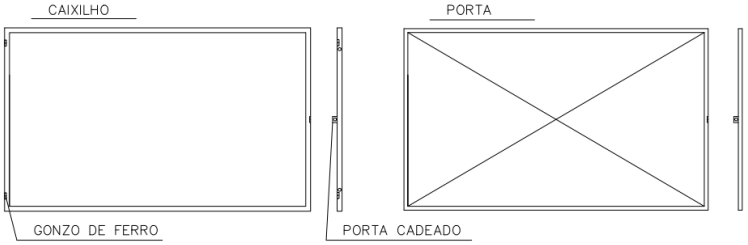
4/01 PLANTA BAIXA
ESC. 1:10

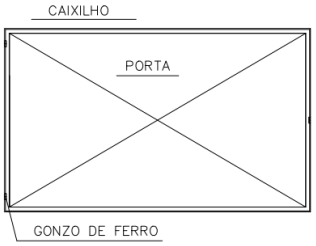


2 / 01 CORTE AA
ESC. 1:10



3 / 01 CORTE BB
ESC. 1:10

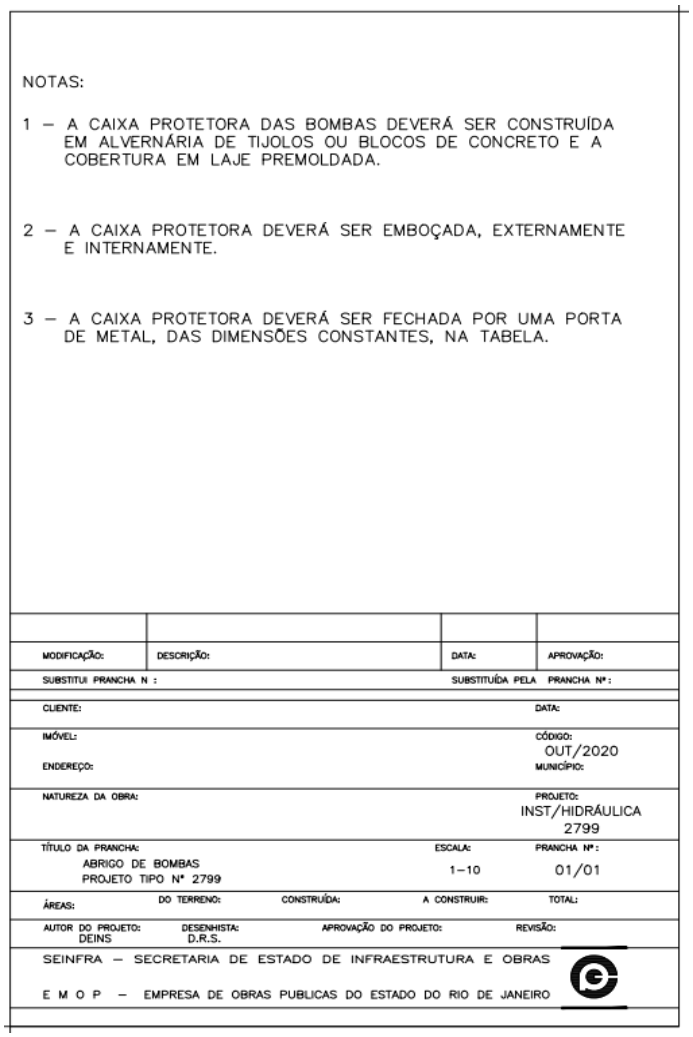




CAIXILHO CONFECCIONADO EM FERRO CANTONEIRA DE ABAS IGUAIS DE 3/4" E ESPESSURA DE 1/8".

PORTA CONFECCIONADA EM FERRO CANTONEIRA DE ABAS IGUAIS DE 5/8" E ESPESSURA DE 1/8" E CHAPA DE FERRO NÚMERO 16.

FERRO CANTONEIRA DE ABAS IGUAIS



NOTAS:

1 – A CAIXA PROTETORA DAS BOMBAS DEVERÁ SER CONSTRUÍDA EM ALVERNÁRIA DE TIJOLOS OU BLOCOS DE CONCRETO E A COBERTURA EM LAJE PREMOLDADA.

2 – A CAIXA PROTETORA DEVERÁ SER EMBOÇADA, EXTERNAMENTE E INTERNAMENTE.

3 – A CAIXA PROTETORA DEVERÁ SER FECHADA POR UMA PORTA DE METAL, DAS DIMENSÕES CONSTANTES, NA TABELA.

MODIFICAÇÃO:	DESCRIÇÃO:	DATA:	APROVAÇÃO:
SUBSTITUI PRANCHA N :		SUBSTITUÍDA PELA PRANCHA Nº :	
CLIENTE:			DATA:
IMÓVEL:			CÓDIGO: OUT/2020
ENDEREÇO:			MUNICÍPIO:
NATUREZA DA OBRA:			PROJETO: INST/HIDRÁULICA 2799
TÍTULO DA PRANCHA: ABRIGO DE BOMBAS PROJETO TIPO Nº 2799		ESCALA: 1–10	PRANCHA Nº : 01/01
ÁREAS:	DO TERRENO:	CONSTRUÍDA:	A CONSTRUIR: TOTAL:
AUTOR DO PROJETO: DEINS	DESENHISTA: D.R.S.	APROVAÇÃO DO PROJETO:	REVISÃO:
SEINFRA – SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E OBRAS E M O P – EMPRESA DE OBRAS PUBLICAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO			

Fonte: Catálogo de Empresa de Obras Públicas do Estado do RJ

A alimentação dos reservatórios superiores será realizada através de tubulação de PVC soldável, oriunda do reservatório inferior.

Os reservatórios superiores de água potável serão interligados através de barriletes a serem executados com tubos de PVC nos diâmetros 20mm, 25mm, 32mm, 40mm, inclusive registros de gaveta compatíveis com cada interligação e conexões, sendo a distribuição realizada através de prumadas, assim como, seus registros de gaveta. Nestes reservatórios, também, deverão ser instalados tubos de limpeza, que deverão ser interligados entre estes, devendo ser

executada em tubo de PVC de diâmetro igual a 40mm, inclusive tubo de ventilação a ser executado no barrilete, também, no diâmetro de 40mm.

Os reservatórios de reuso deverão ser executados, apenas, nos prédios educacionais, contendo estes a provisão de barrilete de distribuição a ser executado em tubo de PVC de 40mm com registro de gaveta e conexões. Também está provisionando instalação de bombas centrifuga e autoaspirante.

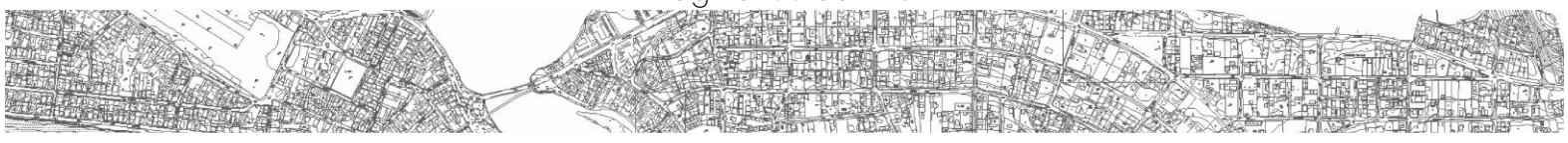
As prumadas, ramais e sub-ramais, tanto da água potável, quanto da água de reuso deverão ser executados nos diâmetros estipulados em projeto básico de hidráulica, sendo estes: 20mm, 25mm, e 32mm; ambos em material tipo PVC soldável marrom.

Para a realização de manutenção deverão ser instalados registros de gaveta de 1", 3/4" e 1/2", conforme posicionamentos estipulados em projeto básico de instalações hidráulicas das respectivas edificações, sendo estes acompanhados de canopla a fim de dar o perfeito acabamento. Além disso, deverão ser instalados registros de pressão de 1/2" com canopla cromada, onde deverá ser instalado os chuveiros, conforme posicionamento do projeto básico arquitetônico e projeto básico de instalações hidráulicas.

Observações:

36. Na execução das instalações deverão ser utilizados tubos e conexões de PVC rígido, soldáveis, para água fria;
37. As tubulações aparentes deverão ser fixadas por braçadeiras que deverão apresentar superfície interna lisa;

38. Todas as tubulações de distribuição de água deverão ser, antes do reaterro das valas abertas/fechamento dos rasgos na alvenaria com capas de argamassa, submetidas a teste de pressão para averiguar a inexistência de vazamentos e o perfeito funcionamento das instalações, sendo a pressão mínima de 6kg/cm por 24h, sem apresentar perda de pressão;
39. Os tubos devem ser soldados a suas conexões, com adesivo plástico, após lixamento com lixa d'água e limpeza com solução desengordurante da superfície a ser soldada, o adesivo deverá ser aplicado na conexão e na ponta do tubo, retirando os excessos. Deverá ser aguardado o período de 12 horas antes de submeter as tubulações a pressões ou testes de estanqueidades.
40. Para conexões de tubos aos registros, bem como, bombas e outros dispositivos que sejam necessários deverão ser utilizados adaptadores e fita veda rosca, sendo rosqueado com chave grifo até a completa vedação. Nos registros que possuírem acabamento cromado, deverá ser fixado a canopla com a prensa e colocado posteriormente o acabamento.
41. A válvula de pé com crivo a ser instalada nos reservatórios inferiores deverão distar 30cm do fundo desses;
42. Todos as derivações de PVC para peças metálicas deverão possuir conexões com rosca interna de latão;
43. Durante a obra, até a montagem dos aparelhos/instalação das torneiras, todas as extremidades livres das canalizações deverão ser vedadas com plugs;

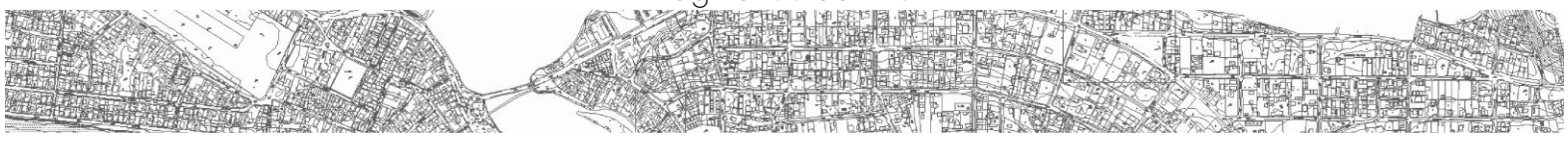


44. As tubulações que perfurem elementos estruturais não devem ser solidários com os mesmos, antes da concretagem devem-se deixar passagens com tubos de diâmetro um ponto acima do tubo passante.
45. Os pontos dos abastecimentos dos aparelhos hidráulicos nas paredes deverão seguir as seguintes alturas:

- Lavatórios dos vestiários, banheiros e outras áreas comuns: h=60CM;
- Lavatórios PCD's: h= 60cm;
- Pias: h= 115cm;
- Tanques: h = 115cm;
- Mictórios: h=110cm;
- Bebedouros: h=90cm;
- Bacia Sanitárias: h=20CM

3.11.1 Instalações Esgoto

Nestes etapa será descrita sobre à execução dos serviços de instalações de esgotamento sanitário. Ressalta-se que os projetos básicos se encontram subdivididos entre projetos básicos de instalações de esgoto das edificações, bem como, projeto de instalações de esgoto da urbanização, onde neste último mencionado se encontram disponíveis as caixas de inspeção, os encaminhamentos até o destino de tratamento final do esgotamento sanitário adotado. Os projetos de instalações de esgoto das edificações apresentam toda a interligação dos ambientes dos quais estão sendo coletados o resíduos até as respectivas caixas de inspeção e/ou caixas de gordura.



3.11.1.1 Instalações de esgotamento sanitário das edificações

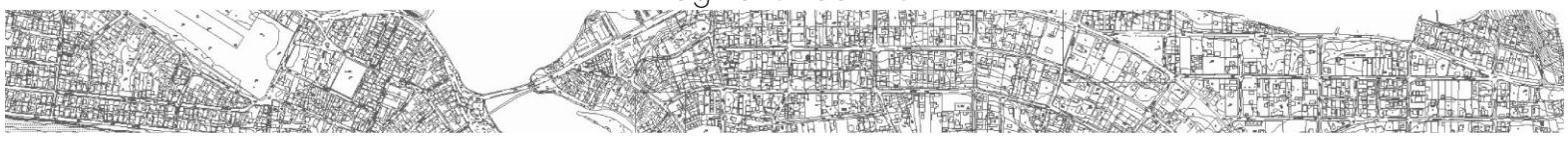
Os serviços de instalações de esgoto deverão obedecer às nomas pertinentes para conforme ABNT NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução, ABNT NBR 5688:2018 – Sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Tubos e conexões de PVC, tipo DN – Requisitos, além de outras normas que sejam pertinentes para o melhor desempenho das instalações sanitárias.

Deverão ser instalados tubulações de ventilação nos diâmetros de 40, 50 e 75mm, a fim de se evitar possíveis retornos de odores dos ramais de encaminhamento de esgoto.

Os tubos devem ser sempre unidos por bolsa e/ou conexão apropriada (luva de correr ou luva simples de acordo com as ligações a serem realizadas), sendo vedado qualquer outro método de união não condicionado em norma técnica.

As tubulações de ramal de descarga, ramal de esgoto e coletor primário deverão possuir as seguintes declividades:

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



As juntas podem ser soldáveis com auxílio de adesivo plástico e/ou elásticas com anel de borracha. Não é permitido aplicar adesivo plástico junto com o anel de borracha.

Na execução das juntas deve-se deixar um recuo ao final dos encaixes de 5mm para tubulações expostas e 2mm para tubulações enterradas a fim de permitir a dilatação da junta.

As tubulações verticais que não forem chumbadas as paredes, devem ser fixadas por abraçadeiras e parafusos, sendo estes conjuntos espaçados a cada 2,00m.

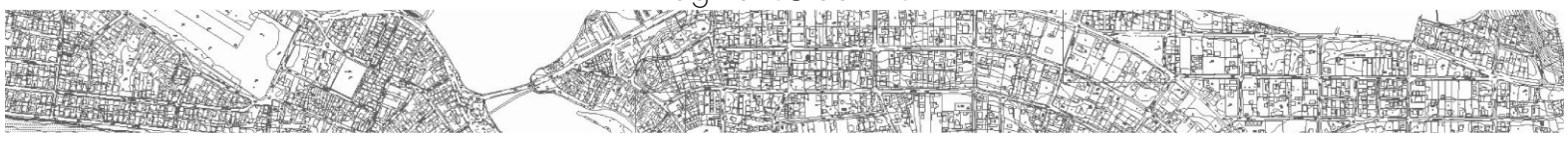
Toda tubulação de ventilação horizontal deverá possuir aclividade mínima de 1%.

Os pontos de entrada de esgotos nas paredes serão nas seguintes alturas a partir do piso acabado:

1. Lavatórios dos banheiros masculinos e femininos: h= 55cm;
2. Lavatório banheiro PCD: h=55cm;
3. Pias: h= 55cm;
4. Tanque: h= 55cm;
5. Mictório: h= 53cm;
6. Bebedouro: h= 60cm.

As tubulações que perfurarem elementos estruturais não devem ser solidários com os mesmos, antes da concretagem devem-se deixar passagens com tubos de diâmetro um ponto acima do tubo passante.

Todos os tampões que forem executados em locais onde existam trânsito de veículos deverá ser do tipo pesado.



A especificação das séries dos projetos está indicada em cada projeto básico de instalações hidrossanitárias.

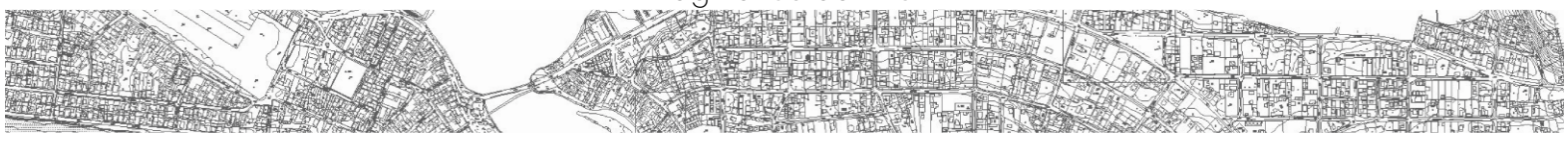
Deverão ser instaladas caixas sifonadas 100x100x50mm, com junta elástica, com porta grelha e grelha, caixas sifonadas 150x185x75mm com junta elástica, com porta grelha e grelha, ralos sifonados articuláveis PVC de 100x40mm, com porta grelha e grelha.

Os tubos e conexões e seus devidos diâmetros estão especificados nos projetos básicos de instalações de esgoto das edificações.

As caixas de inspeção, caixas de gordura e destinação final estão descritas no próximo tópico.

Consideração:

- Os tubos deverão ser de PVC, embutidos na alvenaria, no piso ou enterrados no terreno, não podendo ser curvados sob qualquer hipótese, principalmente, através de aquecimento. Quando houver necessidade de mudança de direção no caminhamento dos tubos, deverão ser utilizadas conexões apropriadas;
- Os tubos de ponta e bolsa deverão ser assentados com as bolsas voltadas para montante, isto é, no sentido contrário ao escoamento;
- As cavas abertas no solo para assentamento das tubulações só poderão ser fechadas após a verificação das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos, níveis e declividades;



3.11.1.2 Instalações de esgotamento geral até o encaminhamento a destinação do tratamento final

Marcação

Após a escavação e embasamento da tubulação com pó-de-pedra, serão colocadas réguas de acordo com o Projeto Básico de Instalações de Esgoto - Urbanização.

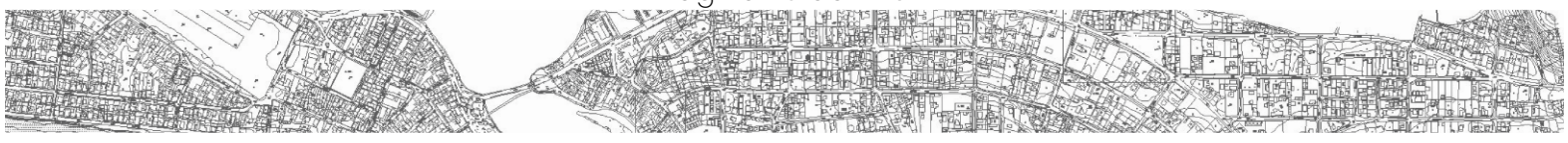
Sobre o bordo superior de pelo menos duas réguas será colocada e esticada uma linha de nylon que materializará a projeção da geratriz inferior interna da tubulação no plano das réguas (alinhamento e declividade). Um gabarito de madeira será confeccionado e marcado. O greide desejado será obtido pela colocação do pé do gabarito na geratriz inferior interna do tubo e pela coincidência da marca do gabarito com a linha de nylon.

Na utilização deste processo deverão ser colocadas réguas intermediárias de 10 em 10 metros.

A declividade das instalações de esgotamento sanitário deverá respeitar fielmente o projeto básico.

Alinhamentos

O alinhamento da tubulação será verificado por intermédio de um prumo de centro que transferirá o eixo determinado pela linha de nylon para o centro do tubo. Este alinhamento será determinado pela coincidência do prumo do centro com o centro de semicírculo.



As réguas e gabaritos deverão ser de madeira de boa qualidade e deverão apresentar perfurações a fim de resguardá-las de empenos, devido à influência do tempo.

As réguas deverão ser pintadas com cores vivas e que apresentem contraste umas com as outras, a fim de facilitar a determinação da linha visada.

Sempre que for interrompido o trabalho, o último tubo assentado deverá ser tamponado a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Tubulações e juntas

As redes de esgoto foram projetadas prevendo o uso tubos de PVC de série reforçada, em profundidades compatíveis à resistência mecânica dos mesmos, interligadas por caixas de inspeção e poços de visita distanciados e posicionados de forma a permitir a limpeza, desobstrução, troca de direção do fluxo hidráulico e mudanças de declividades acentuadas.

Foram dimensionados tubos de 100mm, 150mm e 200mm, de acordo com o número de unidades Hunter de Contribuição, ligando as edificações até a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), passando por poço de gradeamento e poço para Elevatória de Esgoto Bruto (EEB). Deverão ser previstas válvulas de retenção de PVC, com junta elástica, nas tubulações de 100mm e/ou 150mm antes da ligação com poços de

visita com tubo de 200mm a jusante, para evitar o retorno de esgoto em caso de falha no sistema.

Antes da execução das juntas elásticas de vedação com anel de borracha e pasta lubrificante, deve ser verificado se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas, observando-se que a ponta deverá ficar perfeitamente centrada em relação à bolsa.

3.11.1.3 Caixas de gordura

Pias de cozinhas e copas terão suas instalações de esgoto separadas dos outros equipamentos, direcionadas a caixas de gordura antes da ligação com caixas de inspeção ou poços de visita. As caixas de gordura são destinadas "a reter, na sua parte superior, as gorduras, graxas e óleos contidos no esgoto, formando camadas que devem ser removidas periodicamente" (ABNT NBR 8160:1999), e foram dimensionadas para cada edificação, resultando em 3 (modelos) diferentes a serem instalados:

- Caixa de gordura dupla, cilíndrica, pré-fabricada em anéis de concreto, com diâmetro de 60cm e profundidade total de 90cm, com revestimento interno em argamassa de cimento e areia com aditivo impermeabilizante com espessura de 1,0cm no traço 1:3 (cimento e areia), com tampa em concreto;
- Caixa de gordura especial de alvenaria de tijolos maciços (7x10x20cm), em paredes de uma vez (0,20m), medindo 1,00x1,00x0,90m, com revestimento interno em argamassa

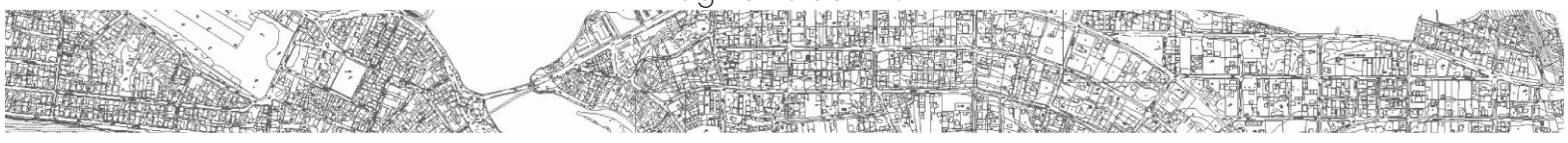
de cimento e areia com aditivo impermeabilizante com espessura de 1,0cm no traço 1:3 (cimento e areia), com tampão de ferro fundido;

- Caixa de gordura especial de alvenaria de tijolos maciços (7x10x20cm), em paredes de uma vez (0,20m), medindo 1,50x1,50x0,90m, com revestimento interno em argamassa de cimento e areia com aditivo impermeabilizante com espessura de 1,0cm no traço 1:3 (cimento e areia), com tampão de ferro fundido.

3.11.1.4 Caixas de Inspeção e Poços de visita

As caixas de inspeção (CI) e os poços de visita (PV) deverão ser executados em anéis de concreto pré-moldados, com profundidade de acordo com o Projeto Básico de Esgoto, sendo as CI com diâmetro interno de 60cm e profundidade de até 1,00m, enquanto os PV têm diâmetro interno de 1,20m e profundidade maior que 1,00m. Deverão ser previstos degraus de ferro fundido para facilitar o acesso e manutenção.

Os poços de visita devem ter duas partes, quando a profundidade total for igual ou inferior a 1,80m, sendo a parte inferior formada pela câmara de trabalho (balão) de altura mínima de 1,50m, e a parte superior formada pela câmara de acesso, ou chaminé de acesso, com diâmetro interno mínimo de 0,60m, conforme norma ABNT NBR 8160/1999. Tanto CI quanto PV devem ser fechados, na altura do



nível acabado, com tampa de ferro fundido, sendo esta do tipo pesado quando for executada em local onde exista trânsito de veículos.

3.11.1.5 Poço de gradeamento

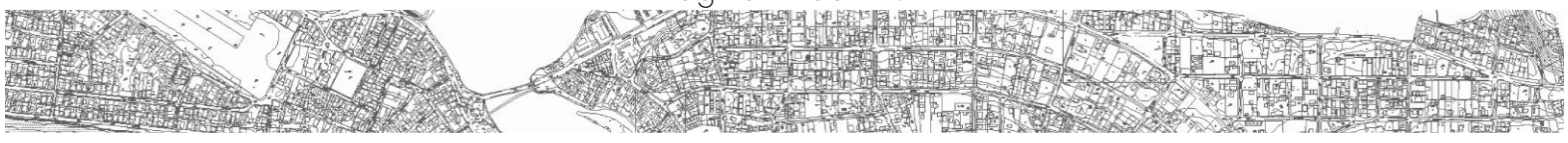
Deverá ser executado poço de gradeamento para garantir apenas a passagem de detritos com diâmetro compatível com as bombas dimensionadas nas Elevatórias de Esgoto Bruto. Logo, deve ser prevista grade com Ø 20mm, dividindo o fluxo que vem da rede de esgoto do que vai para a Estação de Tratamento.

O poço de gradeamento deverá ser executado com anel liso circular em concreto pré-moldado, com diâmetro e profundidade de acordo com projeto de básico de esgoto, com impermeabilização em argamassa polimérica em 3 demãos, tampa em concreto pré-moldado com base para tampão em ferro fundido redondo com diâmetro igual a 60cm, bem como fundo em concreto sobre lastro de brita.

3.11.1.6 Poços para Elevatória de Esgoto Bruto (EEB)

A Elevatória de Esgoto Bruto (EEB) funciona como ligação entre a rede de esgoto, que termina a uma certa profundidade, e a Estação de Tratamento, que tem seu ponto de entrada do fluxo elevado 4,40m em relação ao nível da cota de implantação.

O poço para EEB, onde serão instaladas as bombas dimensionadas para a Estação de Tratamento, deve ser executado com anel liso circular em concreto pré-moldado, com diâmetro interno

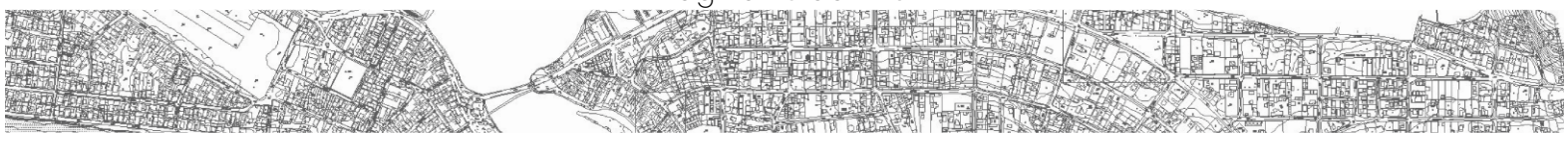


de 2,50m e profundidade conforme projeto básico de esgoto, com impermeabilização em argamassa polimérica em 3 demãos, tampa em concreto pré-moldado com base para tampão em ferro fundido redondo com diâmetro igual a 60cm, bem como fundo em concreto sobre lastro de brita.

3.11.2 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)

Como os bairros não dispõem de infraestrutura pública para coleta, transporte, tratamento e destinação final dos esgotos sanitários, foi projetada uma estação de tratamento de acordo com atendimento às normas municipais para atender as necessidades do projeto.

A estação de tratamento de esgoto deverá ser do tipo ETE Compacta Anaeróbia (RAFA Manta de Lodo e RAFA de Leito Fixo). As RAFA's (Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente) deverão ser constituídas de tanque cilíndrico-cônico com diâmetro não superior a 3,00m e altura não superior a 4,30m. Deverão ser previstos no máximo dois conjuntos de RAFA Manta de Lodo e RAFA de Leito Fixo, posicionados em paralelo, antecedidos por Gradeamento, Elevatória de Esgoto Bruto (apenas conjunto de bombas para 10mca e tubulação de recalque inclusos na cotação) e Caixa Distribuidora de Vazão. Antes da destinação final, deverá ser previsto Caixa de Passagem (para unir os efluentes dos conjuntos em paralelo) e toda tubulação até a rede de águas pluviais. A ETE deverá atender uma vazão média de 3,81M³/H e uma vazão máxima de 6,86M³/H.



Dimensões previstas:

- Caixa Distribuidora de Vazão: DN de 73cm e H de 30cm;
- RAFA de Manta de Lodo e RAFA de Leito Fixo: DN de 292cm e H de 425cm;
- Caixa de Passagem Média: DN de 60cm e H de 50cm.

O dimensionamento da ETE foi realizado considerando a população e o padrão do efluente gerado nas edificações, de acordo com os parâmetros de referência da DZ 215 R-4 – INEA, conforme a seguir:

- Tabela 5 – Contribuição per capita de esgoto e carga orgânica unitária

PADRÃO	CONTRIBUIÇÃO PER CAPITA DE ESGOTO (litro/dia)	CONTRIBUIÇÃO UNITÁRIA DE CARGA ORGÂNICA (g DBO/dia)
Atividade não residencial em geral	70	25
Atividade não residencial com refeitório dotado de cozinha	95	50

A contratada deverá instalar nas elevatórias bomba Submersível Robusta 300T 220V STD ou similar, que atenda tanto a altura quanto a vazão de projeto. Devem ser instaladas duas bombas de recalque, sendo uma delas reserva.

A empresa contratada será responsável pelo fornecimento de desenhos técnicos executivos, memoriais descritivo executivo, justificativo e de cálculo, colocação dos tanques, interligação hidráulica e elétrica (inclusive bombas e quadro de bombas), bem como, dar início ao funcionamento da ETE, sendo a tensão elétrica para painel e bomba disponível in loco de 220V. O cliente será responsável pelas obras civis, como base de concreto para os tanques nas medidas de 10x12m, poço para elevatória com diâmetro de 2,50m e poço para gradeamento com diâmetro de 1,10m, sendo o gradeamento de responsabilidade da contratada.

Normas que foram adotadas na elaboração dos projetos, não havendo prejuízo na falta de menção de quaisquer outra que se faça necessária a execução do objeto:

- ABNT NBR 8160/1999 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projeto e Execução;
- ABNT NBR 13969/1997 – Tanques Sépticos - Unidades de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos - Projeto, Construção e Operação;
- ABNT NBR 7229/1997 – Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos;
- DZ 215 R-4 – INEAA – Diretriz de Controle de Carga Orgânica Biodegradável em Efluentes Líquidos de Origem Sanitária.

A instalação deverá seguir o previsto em projeto básico de instalações de esgotamento sanitário.

3.11.3 Instalações de Águas Pluviais

O sistema de águas pluviais tem como objetivo escoar de maneira rápida as águas oriundas das precipitações a serem captadas nas calhas das coberturas das edificações, bem como, disciplinar seu escoamento para armazenamento nos reservatórios indicados. O projeto básico de instalações de águas pluviais deverá ser atentamente observado para que seja feito o correto posicionamento dos dispositivos previstos, sendo respeitados os caimentos determinados.

A norma da ABNT que estabelece os parâmetros a serem obedecidos no projeto e na execução das instalações prediais de águas pluviais é a NBR 10844 - Instalações Prediais de Águas Pluviais.

A captação deverá ser realizada através de calhas que encaminharão as águas pluviais recolhidas até os tubos de queda mais próximos, que por sua vez, serão conectados em caixas-ralo e/ou caixas de inspeção, exceto na escola, onde o armazenamento das águas pluviais deverá ser realizado por um reservatório aterrado.

Os tubos e conexões utilizados deverão ser em série reforçadas. Os diâmetros das tubulações a serem executadas, bem como, inclinações deverão respeitar as indicações previstas no projeto básico de instalações de águas pluviais das respectivas edificações.

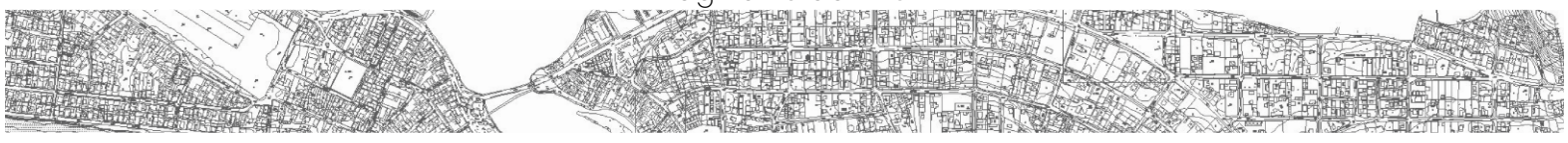
As calhas das edificações deverão ser realizadas através de reconformação das inclinações através de argamassas de regularização, bem como, execução das impermeabilizações pertinentes. Não obstante, a quadra poliesportiva do Prédio

Educacional deverá receber calha circular de PVC a ser posicionada ao final do telhado.

Ressalta-se que os projetos básicos das edificações contemplam a captação (calhas e ralos semi-esféricos), bem como, o encaminhamento vertical (prumadas até a conexão de troca de sentido), sendo o encaminhamento horizontal apresentado em projeto de drenagem da urbanização, contendo este os encaminhamentos até as caixas de passagem, bem como, as redes tronco até o desague a jusante da rede.

Observações:

a) Os tubos devem ser sempre unidos por bolsa e/ou conexão apropriada (luva de correr ou luva simples de acordo com as ligações a serem realizadas), sendo vedado qualquer outro método de união não condicionado em norma técnica;
b) As juntas devem ser elásticas (com anel de borracha), não é permitido aplicar adesivo plástico junto com o anel de borracha;
c) Na execução das juntas deve-se deixar um recuo ao final dos encaixes de 5mm para tubulações expostas e 2 mm para tubulações enterradas a fim de permitir a dilatação da junta;
d) As tubulações que perfurem elementos estruturais não devem ser solidárias com os mesmos, antes da concretagem devem-se deixar passagens com tubos de diâmetro um ponto diâmetro acima do tubo passante;



e) As cavas abertas no solo para assentamento das tubulações só poderão ser fechadas após a verificação das condições das juntas, tubos, proteção dos mesmos, níveis e declividades;
f) Os tubos não poderão ser curvados sob qualquer hipótese, principalmente através de aquecimento. Quando houver necessidade de mudança de direção no caminhamento dos tubos, deverão ser utilizadas conexões apropriadas;
g) As calhas devem possuir inclinação mínima de 1%.

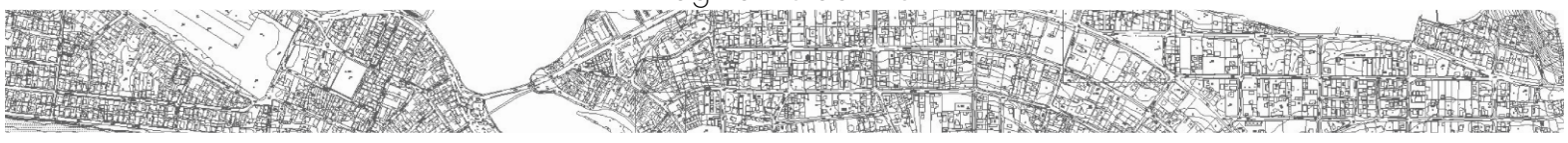
3.11.4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

3.11.4.1 Infraestrutura das instalações elétricas em Média Tensão

O complexo deverá ser atendido com entrada de energia a ser instalada, com medição em Média Tensão em 13.8KV e Subestação Abrigada de 600KVA, com tensão secundária em 220/127V tendo o ponto de entrega estabelecido em projeto, seguindo os critérios atuais da atual Concessionária Enel Rio.

É de suma importância que o projeto executivo da Subestação Abrigada e Entrada em Média Tensão sejam aprovados na Concessionária Enel Rio, antes do início de Obra, a fim de evitar surpresa com alteração dos Padrões de Entrada.

Ao Final da obra, a empresa responsável deverá solicitar vistoria para aprovação da Subestação Abrigada de 600KVA.



A Concessionária Enel Rio dará informações quando ao prazo para ligação da Média Tensão e posteriormente a ligação da subestação fica a carga da empresa responsável pela obra.

<u>Alimentação e Entrada em Média Tensão 13.8KV</u>

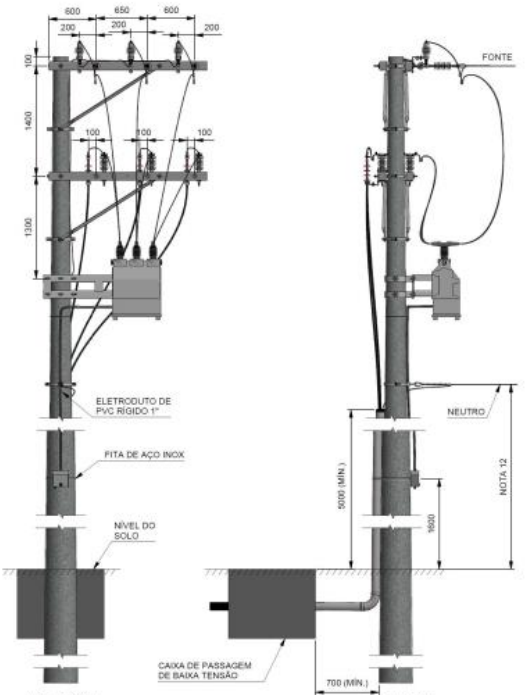
Deverá ser instalado em local previsto em planta, com recuo obrigatório, junto ao alinhamento da propriedade com a via pública.

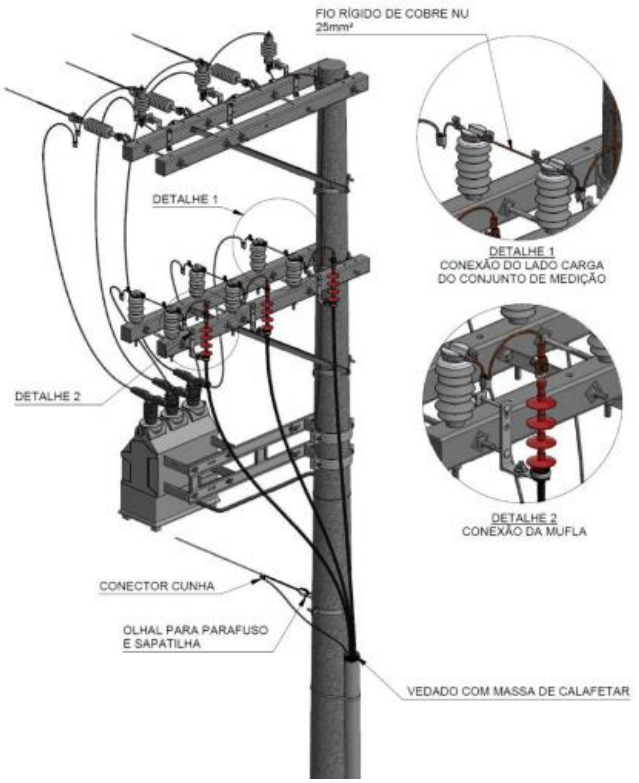
Poste mínimo de capacidade nominal de 600daN e 12 metros; Deve ser previsto a instalação de caixa para medidor mono com display para consulta(padrão Enel) ao consumo de energia elétrica pelo consumidor.

O aterramento deverá conter descida única com condutor de seção mínima de 35mm² de cobre.

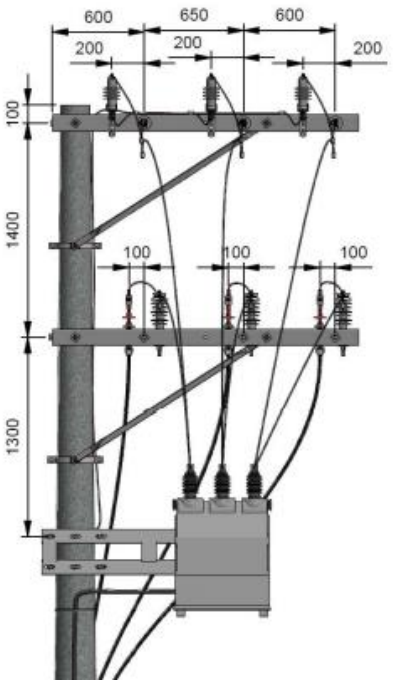
O suporte do afastador e o conjunto de medição será fornecido e instalado pela Concessionaria Enel Rio

A montagem seguirá os critérios conforme imagens abaixo:





)S DOS ISOLADORES
PEITADOS CONFORME
ONCESSIONARIA ENEL



Composição geral da Montagem de Entrada em Média Tensão:

- Poste Circular de concreto 12m x 600daN;
- Cruzeta polimérica 2400mm;
- Isolador pilar polimérico Híbrido cód.: 4545816;
- Mão francesa plana 726mm;
- Chave Fusível;
- Para-raios;

Utilizar preferencialmente fabricantes homologados pela concessionária de energia a fim de proporcionar segurança e rapidez nas aprovações.

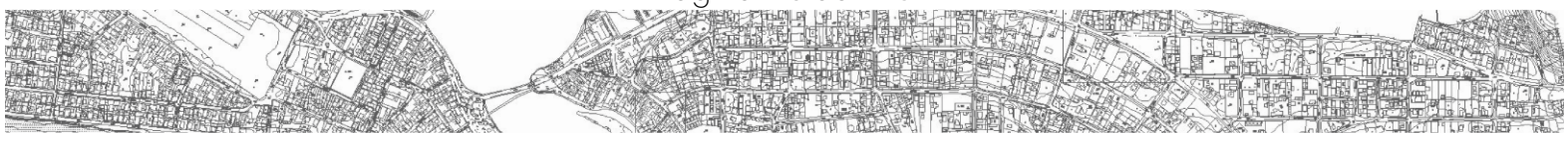
O aterramento da entrada de energia, deverá ter, preferencialmente, quatro pontos de ligação equalizados entre si, com haste cobreada de alta camada com espessura mínima de 254 µm e mínimo de 2,40m.

A Entrada da média tensão, deverá ser protegida por tela em chapa estendida 3/16 com dimensões de 2,50x2,30 com portão de acesso frontal de 2,50m.

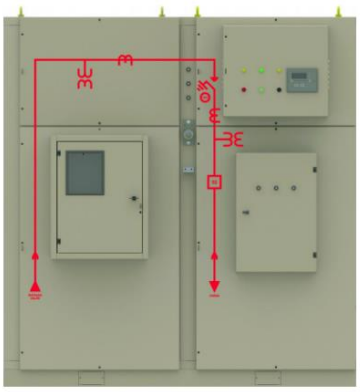
3.11.4.2 Cabine de Entrada de Energia em Média Tensão (MT) - 13.8KV

Foram previstas cabine blindada, conhecida como conjunto de controle e manobra em média tensão, até 17,5KV, que deverá ser implantado em local abrigado conforme planta de subestação.

Trata-se de um painel modular, fabricado de acordo com as normas AVBNT NBR IEC 62271-200, considerando as normas vigentes das concessionárias locais.



Conta com cubículo com funções de entrada/saída de cabos de média tensão, medição, proteção e seccionamento.



O conjunto de medição deverá ser de fabricante homologado da Concessionária Enel Rio e deve fazer parte junto com a aprovação da subestação abrigada.

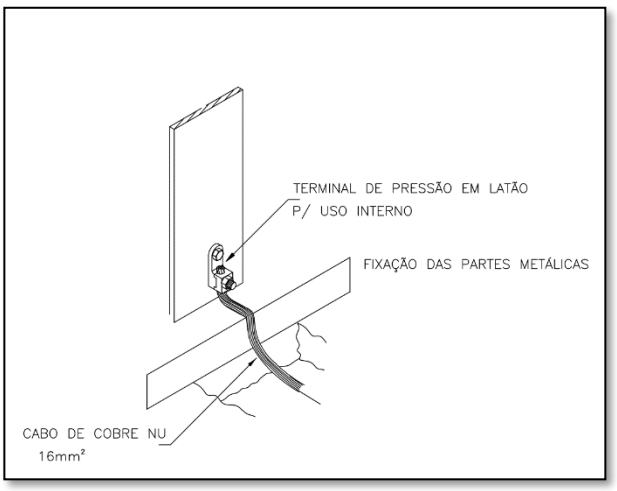
A cabine blindada do conjunto de medição, deverá ter coluna de entrada e saídas de cabos, coluna de medição de faturamento com seccionamento, coluna de proteção, coluna de seccionamento e coluna de transferência, contendo identificador de defeitos, relé de proteção e disjuntor de Média Tensão, transformador de potencial e outros componentes para o perfeito funcionamento do sistema.

Dentro da cabine, deverá ter 02 tapetes isolantes no piso, sendo conhecido como Manta Isolante, CLASSE 2, espessura 3,5mm, nas dimensões mínimas de 0,60x0,60cm, para proteção de operação.

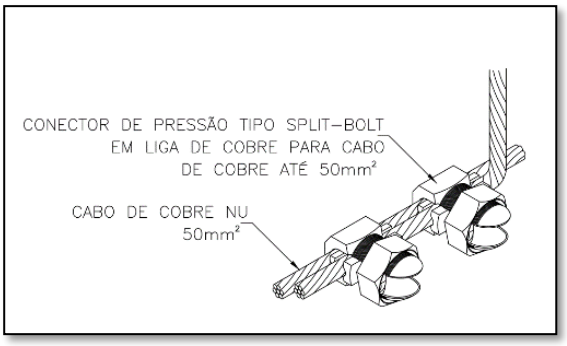
A cabine de alvenaria abrigada para blindada deverá ser aterrado conforme projeto, formando um anel com cabos de cobre nu 50mm², em profundidade mínima de 50cm do piso e interligados entre si, e todas as partes metálicas, massas ou elementos condutores

metálicos, devem ser aterradas por meio de condutores de cobre com seção mínima de 16mm², interligados ao condutor principal que circunda a cabine com cabo de cobre nu – 50mm², deverá ser utilizados conectores apropriados para as conexões em latão ou latão estanhado.

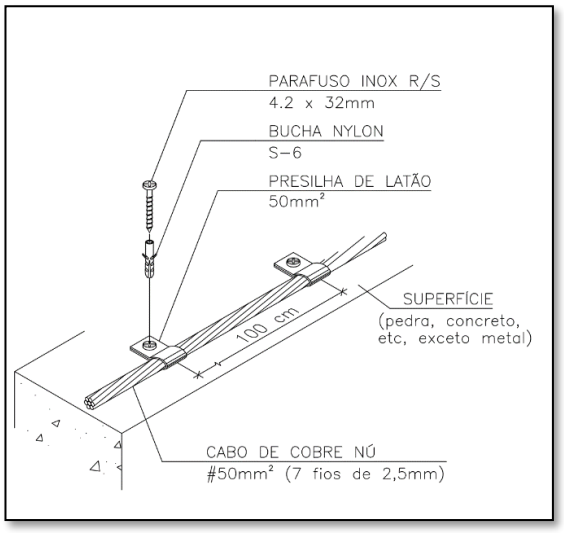
As conexões nas portas e janelas, serão feitas por conectores conhecidos como terminal de pressão, conforme imagem abaixo:



As conexões entre cabos e derivações, deverão ser feitas com conector split bolt para cabos de até 50mm², conforme imagem abaixo:



Os cabos de 50mm² deverão percorrer em volta do interior da cabine abrigada, fixada ao piso, com presilha latão conforme ilustração abaixo:



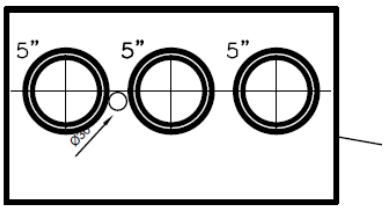
O valor da resistência de aterramento deve satisfazer as condições de proteção e de funcionamento, de acordo com o esquema de aterramento utilizado.

A empresa responsável pela aprovação e obra deverá considerar durante a instalação do conjunto da cabine a parametrização do relé, item obrigatório e exigido pela concessionária.

3.11.4.3 Banco de Dutos de Média Tensão – 13.8KV

Todo o complexo utilizará os bancos de dutos em Média Tensão, para interligação entre a cabine blindada de média tensão até a subestação.

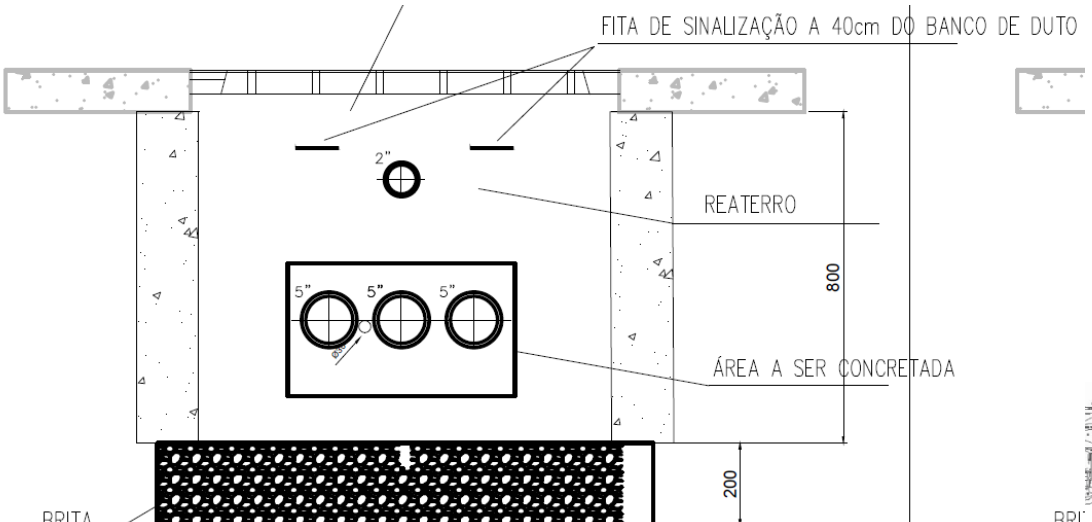
Os bancos de dutos deverão ser formados por 03 dutos PEAD helicoidal com diâmetros de 5” polegadas, instalados a 600mm do piso acabado em formação lado a lado:



Os dutos pead de 5” devem ser fixados o mais retilíneo possível, evitar ao máximo fazer curvas. As caixas dos bancos de dutos foram alocados em planta a fim de evitar curvas e facilitar a passagem de cabos de média tensão.

O sistema de aterramento passará diretamente enterrado no piso;

Está previsto ao longo do trecho do banco de dutos a instalação de duto Pead com diâmetro de 2” para passagem de baixa tensão de alimentação elétrica da cabine blindada que vem da subestação, que será iluminada e terá tomadas para uso extras, quando necessário.



No banco de dutos deverá ser instalado ao longo do trecho, fitas de Sinalização Elétrica para redes subterrâneas em polietileno de baixa intensidade na cor laranja, para aviso as futuras obras de escavação nas proximidades. As fitas devem ser instaladas em duplicidade conforme desenho acima para ampliar a faixa de sinalização e proteção do banco de dutos.

As caixas dos bancos de dutos de média tensão serão com dimensões internas de 1,00 x 1,00 x 0,80cm sem fundo, com brita nº 02, para facilitar dreno de água.

Os bancos de dutos deverão ser confeccionados com madeirite resinado e tábua de obra, fazendo as fixações de forma que o banco de dutos fique o mais reto possível durante a concretagem ao longo do trecho, mantendo os dutos mais retos possíveis, entre caixas, conforme imagem ilustrativa:

As fixações deverão ser feitas a cada 1,00m de distância.

As tampas deverão ser de concreto articulável, para passeio, com dimensões da base de 1040x1040mm e passagem livre de 1000 x 1000mm e altura de 40mm, tendo a descrição na tampa: "Média Tensão".

Os cabos de média tensão serão de cobre unipolar, classe 02, 12/20KV – EPR ou XLPE 90º X – cor preta.

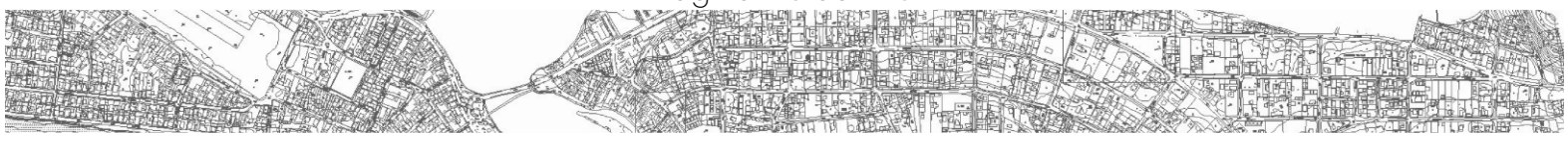
Deverão ser marcados com fita isolante nas pontas, para identificação das fases, com cores vermelha, branca e amarela e azul para neutro.

3.11.4.4Subestação Abrigada 600KVA/220V-127V

A Subestação abrigada do Complexo de Palmital encontra-se separado a cabine de proteção, a subestação encontra-se distanciado estrategicamente para atender os demais prédios em baixa tensão.

A subestação deve ter características de construção definitiva, ser de materiais incombustíveis e de estabilidade adequada, com acabamentos apropriados, oferecendo condições de bem-estar e segurança aos demais operadores, conforme prescrições da ABNT NBR 14.039 e demais normas vigentes.

Porta de acesso de ser de chapa metálica em veneziana, a fim de facilitar ventilação interna, devido a alta temperatura em seu interior, com abertura para fora, provido de trinco e cadeado, e ter afixado uma placa contendo a inscrição: "Perigo de Morte" .

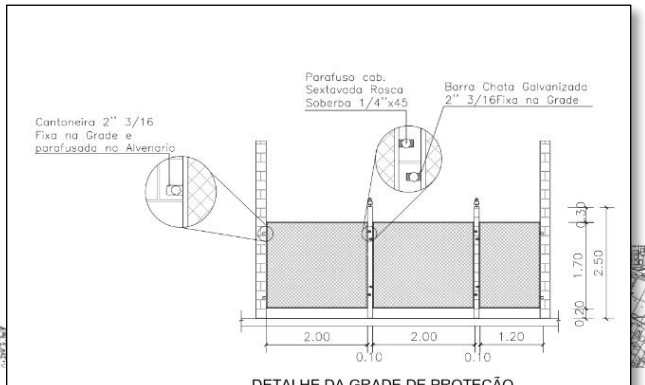


A subestação abrigada será de 600KVA, composto por 02 Transformadores a Seco de 300KVA, com delta estrela aterrado, sendo o primário em 13.8 KV e secundário em 220/127V, contendo rodas para manejo e TAP's de 13800/13200/12600/12000 e 11400.

A subestação abrigada conta com 03 baias, sendo 01 aonde chegam os cabos de média tensão 12/20KV de cobre, fazendo transição para vergalhão de cobre eletrolítico 3/8", deverá ter 95% de pureza. A baia 01 conta com Chave Seccionadora tripolar de 15KV/400A, abertura sob carga.

As outras 02 baias são do Trafo de 300KVA, sendo alimentados por vergalhão de cobre eletrolítico 3/8" e ambos possuem aberturas independentes com Chave Seccionadora tripolar de 15KV/400ª, abertura sob carga.

As grades metálicas destinadas aos cubículos e as baias devem ser fixadas por meio de dispositivos que permitam sua fácil remoção, as grades devem ter altura em relação ao piso 300mm e altura mínima de 1.700mm.



DETALHE DA GRADE DE PROTEÇÃO

Dentro da subestação, haverá 03 tapetes isolantes no piso, sendo conhecido como Manta Isolante, com de isolação de 20KV, CLASSE 2, Tensão máxima de uso 17.000 Volts, espessura 3,5mm, nas dimensões mínimas de 0,60x0,60cm, para proteção de operação, ficando próximo ao punho de manobra da chave seccionadora

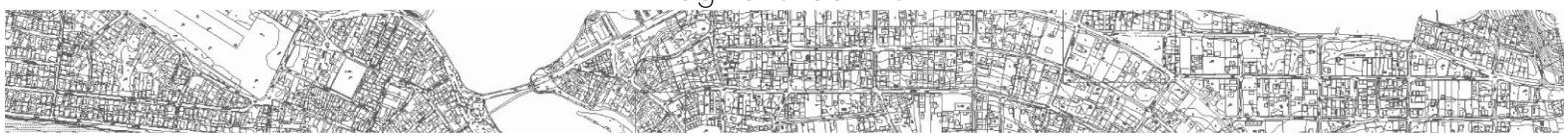
Os barramentos devem ser de cobre, em vergalhão 3/8" com 95% de pureza, as distancias devem ser de no mínimo de 500mm entre as partes vivas, e não do centro a centro, conforme norma ABNT NBR 14039

Para identificação das fases do barramento, devem ser usados a seguinte convenção de cores:

- Fase A – Vermelha;
- Fase B – Branca;
- Fase C – Marrom;

Chave Seccionadora devem ser tripolares de uso interno para comando simultâneo das três fases por meio de punho e possuir engate seguro que impeça sua abertura acidental, devendo possuir as seguintes características:

a) Dispositivos de abertura em carga;
b) Punho de manobra com dispositivo de cadeado ou bloqueio Kirk;
c) Suportar esforços resultantes das solicitações eletrodinâmicas;



d) Sistema de aterramento acoplado e intertravamento mecânico

As chaves devem ser sinalizadas com placas de advertência, instaladas de maneira bem visível juntos aos pontos de manobra, contendo a inscrição: “ESTA CHAVE NÃO DEVE SER MANOBRADA EM CARGA”.

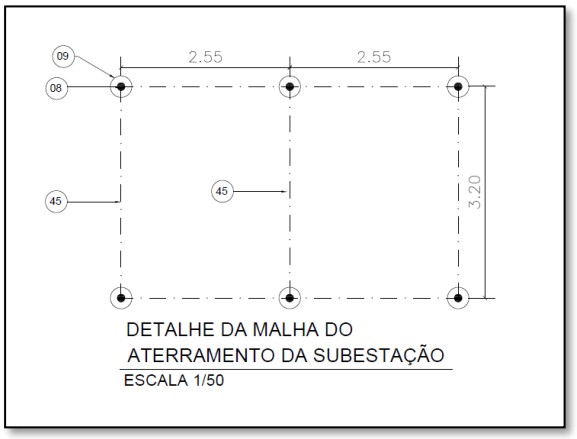
No interior da Subestação deverá conter uma caixa de madeira tipo porta-luvas para abrigo de luva isolante e luva de cobertura

No interior da caixa porta-luvas deverá ter 01 Luva Isolante classe 2 e 01 luva de cobertura para proteção de luva isolante com fecho de regulagem

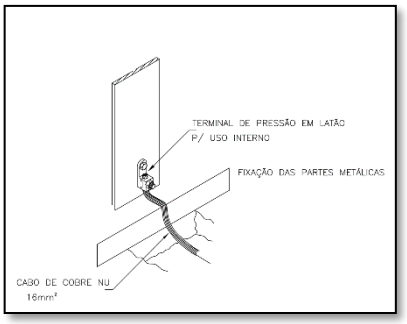
A Subestação terá iluminação com luminárias tipo tartaruga, fixadas a 1,80m do piso, pra facilitar manutenções futuras, sem uso de escada.

A cabine de alvenaria de cabine abrigada deverá ter mínimo de 06 pontos de aterramentos, formando um anel com cabos de cobre nu 50mm², em profundidade mínima de 50cm do piso e interligados entre

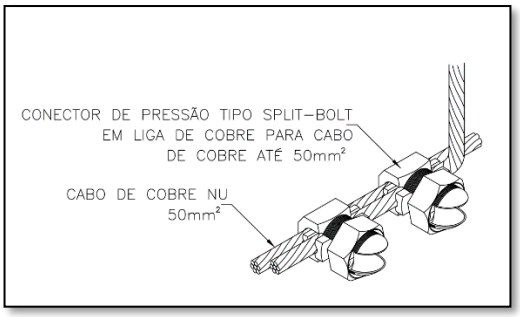
si, e todas as partes metálicas, massas ou elementos condutores metálicos, devem ser aterradas por meio de condutores de cobre, com seção mínima de 16mm², interligados ao condutor principal que circunda a cabine com cabo de cobre nu – 50mm², deverá ser utilizados conectores apropriados para as conexões em latão ou latão estanhado.



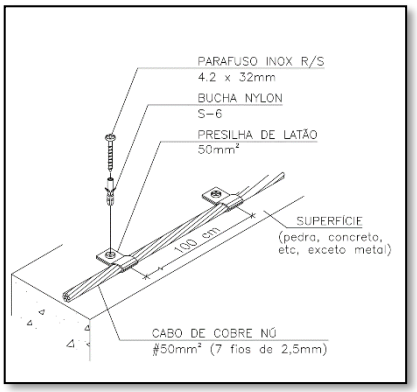
Todas as partes metálicas da subestação deverão ser aterradas, incluindo portas, janelas, grades metálicas e massas, utilizando conectores terminal de pressão



As conexões entre cabos e derivações, deverão ser feitas com conector split bolt para cabos de até 50mm², conforme imagem abaixo:



Os cabos de 50mm² deverão percorrer em volta de todo interior da subestação abrigada, fixada ao piso, conforme ilustração abaixo:



O valor da resistência de aterramento deve satisfazer as condições de proteção e de funcionamento, de acordo com o esquema de aterramento utilizado.

A saída secundária dos transformadores serão conectados 04 cabos de cobre 185mm², EPR/XLPE 90°C, com conectores a compressão sendo que será direcionada para o QGBT situado no lado externo da subestação, conforme especificação em projeto.

O QGBT deverá ser confeccionado em empresa especializada em montagens de quadros, deverá ser armário autoportante e modular, possuir todos os disjuntores especificados em projeto básico de instalações elétricas.

Deverá ter dois disjuntores principais com correntes ajustáveis de 800A até 1200ª, deverá ser dotado de um sistema de botoeira de emergência, locado no exterior do armário para desligamento total do QGBT, com exceção dos disjuntores do CMI (Quadro de Comando e Incêndio), que não poderão ser desligados.

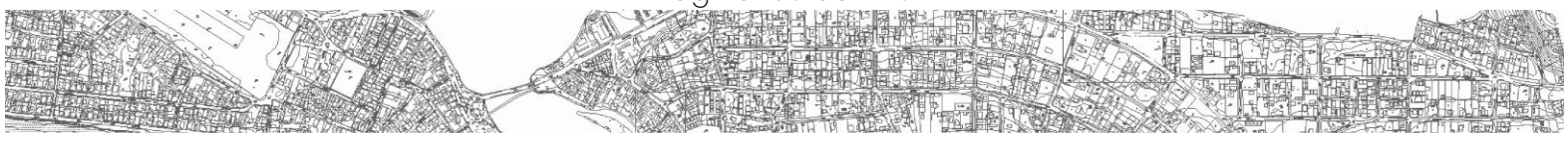
O QGBT deve ser montado com barramentos de cobre eletrolítico 99% de pureza e ser pintados com tinta esmalte sintético nas cores, identificando as fases:

FASE A – Vermelha
FASE B – BRANCA
FASE C – MARROM

Deverá possuir na frente do painel, medidor de tensão com voltímetro e medidor de corrente Amperímetro instalado em seu painel.

3.11.4.5 Infraestrutura das instalações elétricas – Baixa Tensão

As instalações elétricas deverão ser executadas de forma que garantam a segurança de todos os usuários da edificação, não sendo admitidas soluções improvisadas que possam vir a ocasionar mau funcionamentos dos aparelhos e/ou ocasionar acidentes.



Todas as instalações deverão ser devidamente aterradas. Abaixo segue algumas normas que devem ser atendidas. Ressalta-se que a menção destas, não tira a responsabilidade da contratada de seguir todas as normativas envolventes ao tema, além das necessárias à ligação de energia provisória e definitiva junto a concessionária de energia.

NR 10: Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;

ABNT NBR 5123: Relé fotelétrico e tomada para iluminação - Especificação e método de ensaio;

ABNT NBR 5349: Cabos nus de cobre mole para fins elétricos - Especificação;

ABNT NBR 5370: Conectores de cobre para condutores elétricos em sistemas de potência;

ABNT NBR 5382: Verificação de iluminância de interiores;

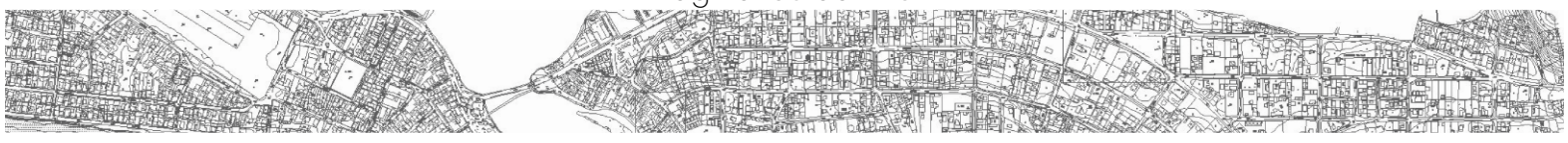
ABNT NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão;

ABNT NBR 5413: Iluminância de interiores;

ABNT NBR 5444: Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais;

ABNT NBR 5461: Iluminação;

ABNT NBR 5471: Condutores elétricos;



ABNT NBR 6516: Starters - A descarga luminescente;

ABNT NBR 6689: Requisitos gerais para condutos de instalações elétricas prediais;

ABNT NBR 8133: Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca - Designação, dimensões e tolerâncias;

ABNT NBR 9312: Receptáculo para lâmpadas fluorescentes e starters - Especificação;

ABNT NBR 10898: Sistema de iluminação de emergência;

ABNT NBR 11839: Dispositivo-fusíveis de baixa tensão para proteção de semicondutores - Especificação;

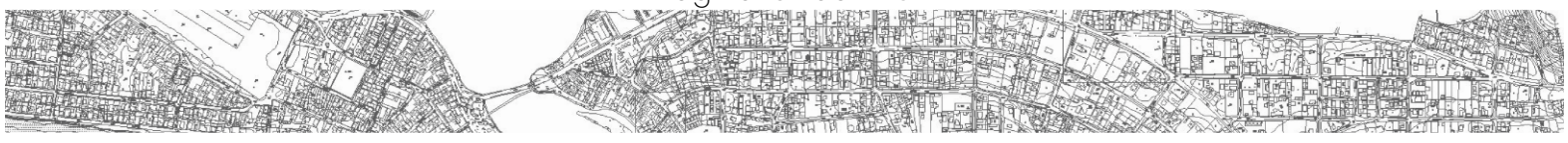
ABNT NBR 11841: Dispositivo-fusíveis de baixa tensão, para uso por pessoas autorizadas - Fusíveis com contatos tipo faca - Especificação;

ABNT NBR 11848: Dispositivo-fusíveis de baixa tensão para uso por pessoas autorizadas - Fusíveis com contatos aparafusados - Especificação;

ABNT NBR 11849: Dispositivo-fusíveis de baixa tensão para uso por pessoas autorizadas - Fusíveis com contatos cilíndricos - Especificação;

ABNT NBR 12090: Chuveiros elétricos - Determinação da corrente de fuga - Método de ensaio;

ABNT NBR 12483: Chuveiros elétricos - Padronização;



ABNT NBR 14011: Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas - Requisitos;

ABNT NBR 14012: Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas - Verificação da resistência ao desgaste ou remoção da marcação - Método de ensaio;

ABNT NBR 14016: Aquecedores instantâneos de água e torneiras elétricas - Determinação da corrente de fuga - Método de ensaio;

ABNT NBR 14417: Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares - Requisitos gerais e de segurança;

ABNT NBR 14418: Reatores eletrônicos alimentados em corrente alternada para lâmpadas fluorescentes tubulares - Prescrições de desempenho;

ABNT NBR 14671: Lâmpadas com filamento de tungstênio para uso doméstico e iluminação geral similar - Requisitos de desempenho.

ABNT NBR IEC 60061-1: Bases de lâmpadas, porta-lâmpadas, bem como gabaritos para o controle de intercambialidade e segurança - Parte 1: Bases de lâmpadas;

ABNT NBR IEC 60081: Lâmpadas fluorescentes tubulares para iluminação geral;

ABNT NBR IEC 60238: Porta-lâmpadas de rosca Edison;

ABNT NBR IEC 60269-3-1: Dispositivos-fusíveis de baixa tensão - Parte 3-1: Requisitos suplementares para dispositivos-fusíveis para uso por pessoas não qualificadas (dispositivos-fusíveis para uso principalmente doméstico e similares) - Seções I a IV;

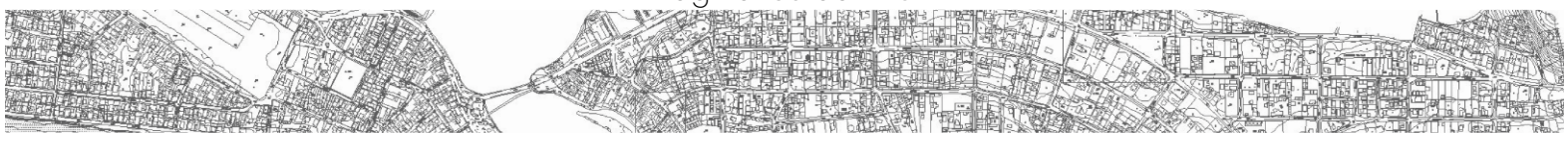
ABNT NBR IEC 60439-1: Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);

ABNT NBR IEC 60439-2: Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 2: Requisitos particulares para linhas elétricas pré-fabricadas (sistemas de barramentos blindados);

ABNT NBR IEC 60439-3: Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição;

ABNT NBR IEC 60669-2-1: Interruptores para instalações elétricas fixas residenciais e similares -Parte2-1: Requisitos particulares - Interruptores eletrônicos;

ABNT NBR IEC 60884-2-2: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo - Parte 2-2: Requisitos particulares para tomadas para aparelhos;



ABNT NBR NM 243: Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) ou isolados com composto termofixo elastomérico, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Inspeção e recebimento;

ABNT NBR NM 244: Condutores e cabos isolados - Ensaio de centelhamento;

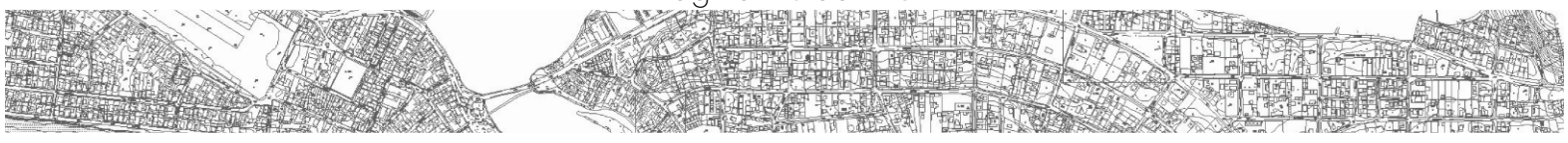
ABNT NBR NM 247-1: Cabos isolados com policroreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60227-1, MOD);

ABNT NBR NM 247-2: Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensão nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 2: Métodos de ensaios (IEC 60227-2, MOD);

ABNT NBR NM 247-3: Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD);

ABNT NBR NM 247-5: Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 5: Cabos flexíveis (cordões) (IEC 60227-5, MOD);

ABNT NBR NM 287-1: Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60245-1, MOD);



ABNT NBR NM 287-2: Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 2: Métodos de ensaios (IEC 60245-2 MOD);

ABNT NBR NM 287-3: Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 3: Cabos isolados com borracha de silicone com trança, resistentes ao calor (IEC 60245-3 MOD);

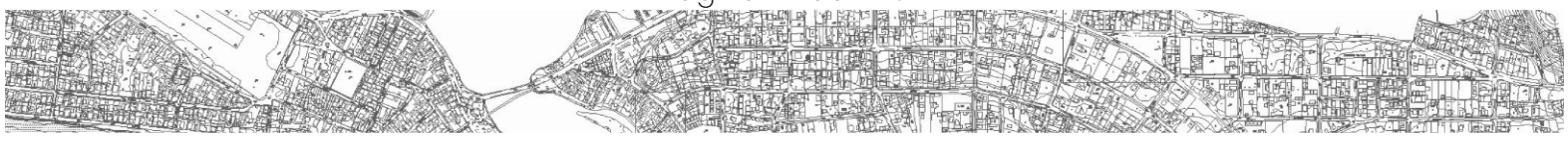
ABNT NBR NM 287-4: Cabos isolados com compostos elastoméricos termofixos, para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 4: Cordões e cabos flexíveis (IEC 60245-4:2004 MOD);

ABNT NBR NM 60454-1: Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60454-1:1992, MOD);

ABNT NBR NM 60454-2: Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos - Parte 2: Métodos de ensaio (IEC 60454-2:1992, MOD);

ABNT NBR NM 60454-3: Fitas adesivas sensíveis à pressão para fins elétricos - Parte 3: Especificações para materiais individuais - Folha 1: Filmes de PVC com adesivos sensíveis à pressão (IEC 60454-3-1:1998, MOD);

ABNT NBR NM 60669-1: Interruptores para instalações elétricas fixas domésticas e análogas - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60669-1:2000, MOD);



ABNT NBR NM 60884-1: Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo - Parte 1: Requisitos gerais (IEC 60884-1:2006 MOD).

Os quadros deverão ser compostos, conforme projeto básico e planilha orçamentária por: disjuntores termomagnéticos, disjuntores diferenciais residuais, classe C, corrente de curto mínimo de 3KA, disjuntor diferencial residual (DR), disjuntor de proteção contra surto (DPS), Classe II, 1 polo, tensão de 275v, previsto conforme projetos.

Os quadros de sobrepor deveram ser com pintura eletrostática e interior com placa removível na cor laranja, deverá ter na tampa um fecho para futura instalação de fechadura com chave e porta documento no interior da porta.

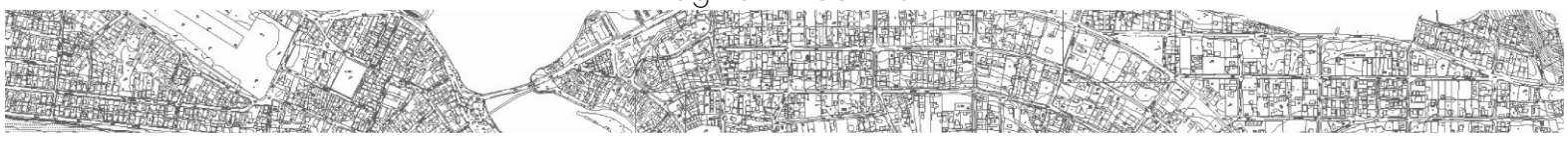
A tensão elétrica de fornecimento em baixa tensão é de 220/127V.

As tomadas de uso geral serão de 3 pinos, do tipo universal 2P+T (10A/250V) para uso geral, sendo fase – neutro 127V e enquanto as de uso específico serão de 3 pinos, do tipo universal 2P+T (20A/250V)de fase- fase 220V, todas as tomadas deverão ser aterradas;

Os interruptores deverão ter as seguintes características nominais: 10A/250V e serem normatizados de acordo com as normas brasileiras. Serão dos tipos: Interrutor simples, duplo e paralelo(three-way).

As bitolas dos circuitos deverão seguir o quadro de cargas, conforme os projetos básico de instalações elétricas de cada edificação.

Nas edificações, as instalações sobre forros e embutidos em paredes, serão utilizados condutores de cobre, monopolar, livre de halógenos, encordoamento classe 02, 750V – 70°C. Esses cabos



possuem material termoplástico poliolefinico livre de halogênicos, pois possuem baixa emissão de fumaça tóxica, por se tratar de área de afluência de público.

Em todo o circuito, os cabos deverão ser contínuos, quando não for possível, deverá ser colocado caixa de passagens com espaço suficiente para manobra, sua finalidade tem como objetivo facilitar a sua manutenção.

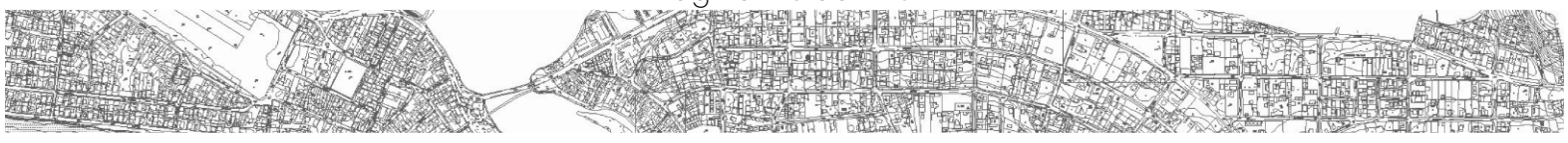
Em baixa tensão, nas instalações prediais, deverá ser rigorosamente seguida a convenção de cores prevista na ABNT-NBR 5410 para a identificação dos cabos:

- AZUL CLARO PARA OS CONDUTORES NEUTRO;
- VERDE OU VERDE/AMARELO PARA OS CONDUTORES DE PROTEÇÃO(TERRA);
- VERMELHO, BRANCO E PRETO PARA OS CONDUTORES DE FASE;
- AMARELO PARA OS CONDUTORES DE RETORNO.

Observações:

Os quadros de distribuição de energia deverão estar bem fixados e alinhados com a horizontal, com uma altura de eixo de 1,60m em relação ao nível do piso, com exceção do quadro de bombas que deverá ser instalado acondicionado no abrigo de forma que tenha uma distância segura do piso do mesmo.

Nos quadros de distribuição de energia deverá existir espaço de reserva para ampliações futuras, com base no número de circuitos com que cada quadro for efetivamente equipado, conforme indicado em tabela da norma ABNT NBR 5410;



A fixação dos equipamentos ao quadro deverá assegurar perfeito contato com as partes condutoras;

Os disjuntores deverão ser identificados de tal forma que haja correspondência com o respectivo circuito por ele comandado;

A bitola dos condutores e cabos, bem como o número de condutores instalados em cada duto deverá obedecer às especificações do projeto de instalações elétricas e às normas técnicas;

Os cabos de cobre deverão ser de fabricantes normatizados;

As emendas de condutores deverão ser executadas somente dentro de eletrocalhas ou caixas de passagem de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente, e futuras correções, caso for necessário;

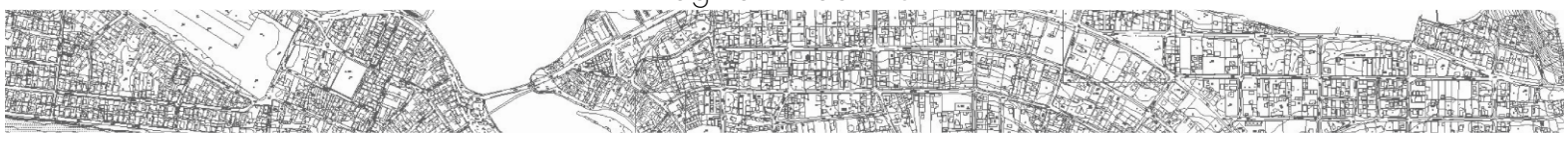
As emendas deverão serem protegidas com fita isolante de isolamento elétrico de 750V, resistente a propagação de chama, e ser certificado conforme requisito ABNT NBR NM 60454-3-1;

Para isolação das fitas isolantes, deverão utilizar duas camadas de fita com sobreposição de 50% em volta, finalizando a aplicação com 100% sobre a própria fita;

Os eletrodutos instalados sobre forro deverão ser rígidos de pvc cor cinza, antichamas e com transição para eletroduto rígido cinza, através de ciaxa 4x4 de embutir, fixado aparente sobre o forro;

Eletroduto flexível embutido em parede;

Eletrodutos não cotados, ø3/4";



Fixado na laje ou parede(opcional), onde for melhor conveniente a sua fixação, com saídas dos dutos fixados com conector reto box para melhor fixação;

Todas as tomadas de força e iluminação serão embutidas em parede;

Todas as tomadas deverão ser aterradas;

Todas as partes metálicas, deverão ser conectadas ao condutor de proteção (terra) para que o potencial de proteção de todos os componentes do prédio sejam os mesmos, minimizando assim a possibilidade de choque elétrico;

Toda emendas de cabos ou fiações, deverá ser dentro das caixas de elétricas ou de passagens;

Não é permitido deixar emendas de fiações dentro de eletrodutos de qualquer natureza;

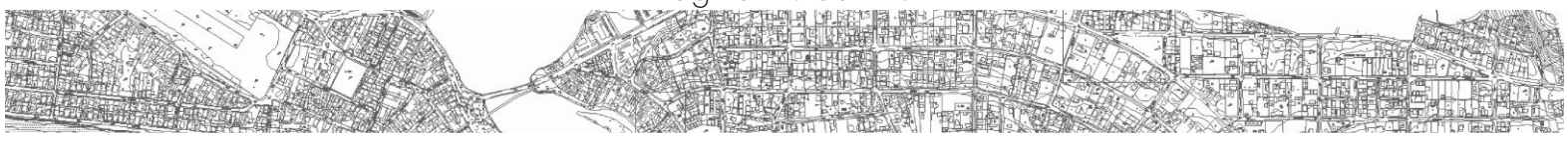
O cabo de aterramento acompanha a mesma bitola da fase até o limite de 35mm², previsto pela NBR 5410;

Todos os fios e cabos, deverão ter isolação antichamas, respeitando as seguintes diretrizes, bem como, projeto básico de instalações elétricas:

- Embutidos em paredes ou canaletas : cabos de 0,75kv de 0,70°c;
- Embutidos em eletrodutos enterrados: cabos de 0,6/1 kv de 0,90°c

Todos os quadros metálicos e eletrocalhas deverão ser aterrados.

Os eletrodutos rígidos deverão ser fixados na nervura da laje, podendo ser fixado em tirante, para facilitar regulagem de alturas, em



alguns casos excepcionais como cruzamento de eletrodutos ou obstáculos a frente. (ver detalhes de opção 01 e 02

Luminárias externas deverão ser controladas e automatizadas por fotocélulas, respeitando as configurações de acordo com o fabricante e no máximo 10 pontos de luz por cada unidade de fotocélula.

Circuito de iluminação das escadas, são comandadas por disjuntores dentro dos quadros para evitar o desligamento desnecessário durante o uso pelo estudantes.

Os interruptores deverão ser de teclas, de embutir em caixas de PVC, protegidos por espelhos de PVC, instalados a 1,10m do piso acabado. A linha adotada deverá ser a comercial, de boa qualidade, na cor branca;

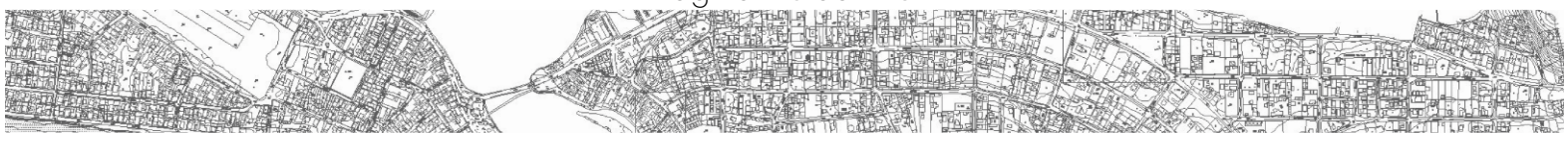
As tomadas altas deverão ser instaladas a 2,00m do piso acabado, com exceção com indicadas em plantas, tomando-se por base para medir a altura, o eixo das caixas

As tomadas médias serão instaladas a 1,10m do piso acabado, tomando-se por base para medir a altura, o eixo das caixas;

As tomadas baixas deverão ser instaladas a 0,30m do piso acabado, tomando-se por base para medir a altura, o eixo das caixas;

A posição indicada para instalação das caixas para tomadas e interruptores é no sentido vertical;

Nos chuveiros foram previstos os pontos elétricos em 220V, com fase/fase e terra, ficando esse ponto disponível para conexão através de conectores de porcelana conforme diâmetro dos cabos;



Os chuveiros elétricos a serem instalados deverão serem compatíveis com dispositivos DR, para evita a sua abertura ou desligamento no respectivos quadros;

Atenção para sistema de instalação com DR's, a instalação elétrica deverá ser feita por profissional com experiência em instalações prediais, a fim de evitar erros com instalações que predominam os circuitos com DR's, os circuitos nos quais serão aplicados tais proteções estão demonstrados no diagrama unifilar dos projetos básicos de instalações elétricas.

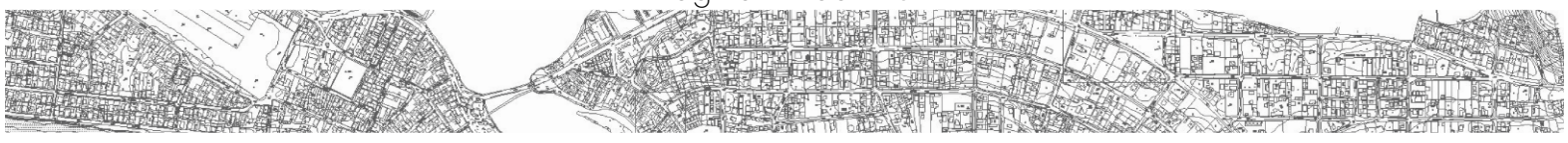
Toda a instalação elétrica de luminárias, tomadas, chuveiros e pontos de ar condicionados, deverão ser testados e registrados em caderno de registro de obras, antes do fechamento de forros.

As luminárias, placas e módulos deverão ser instalados após a instalação de forros e pinturas, para evitar manchas de respingos e sujeiras de pinturas.

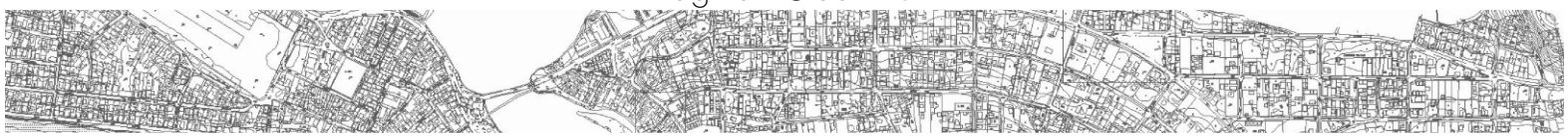
O caderno de registro de testes é de suma importância, para garantir qualidade nos testes e rastreamento de funcionalidades nas instalações elétricas.

Deverão ser instaladas as seguintes luminárias:

- Luminárias de embutir, corpo e refletor em chapa de aço tratada com pintura eletrostática na cor branca. Para quadro lâmpadas led de 4x9W. Difusor em acrílico fosco.



- Luminárias de embutir, corpo e refletor em chapa de aço tratada com pintura eletrostática na cor branca. Para duas lâmpadas tubo de led de 18W. Difusor em acrílico fosco.
- Luminárias de embutir, corpo e refletor em chapa de aço tratada com pintura eletrostática na cor branca. Para duas lâmpadas tubo led de 18W. Difusor em acrílico fosco.
- Luminárias de embutir, corpo e aletas planas em chapa de aço tratada com pintura eletrostática na cor branca. Refletor em alumínio anodizado de alto brilho para duas lâmpadas tubo led de 18w.
- Luminária de embutir. Tipo plafon 25x25cm – 25W
- Projetor com corpo em alumínio injetado e acabamento em pintura. Difusor em vidro temperado transparente – Led 100W.
- Luminária de sobrepor tipo tartaruga. Grade em alumínio fundido com pintura eletrostática na cor branca e vidro frisado transparente, para uma lâmpada com soquete tipo E-27.
- Poste de iluminação de jardim , 2,50m- 02 Pétalas – inclinação em 45° cor preto - 2x36W.
- Luminária tipo arandela de parede int/ext, de 2 fachos para lâmpadas tipo G9.
- Refletor de parede externa – 50W – Fixada na parede, h=4m.
- Spot de piso – Balizador – Led com âmbar -5W – 127V.
- Spot de piso – Balizador – Led verde -9W – 127V.
- Spot de piso – Balizador – Led branco -5W – 127V.
- Luminárias de emergência de led, conforme capítulo de instalações de Proteção e Combate à Incêndio.



3.11.4.6 **Banco de dutos baixa tensão.**

As caixas do banco de dutos de baixa tensão deverão ser confeccionadas conforme os projetos específicos dos bancos de dutos;

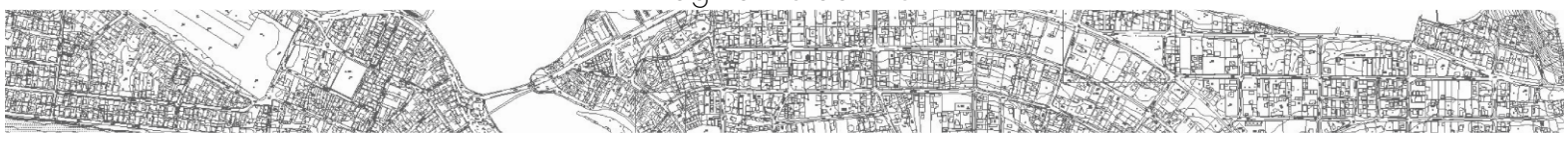
As dimensões internas das caixas são de 1,00 x 1,00 com altura variadas de acordo com a composição de passagens dos cabos, previstos em projeto;

Banco de dutos de baixa tensão, compreende a alimentação elétrica em baixa tensão 220 /127V, saindo da subestação e alimentando cada prédio conforme orientação em projeto;

Os bancos de dutos são formados com dutos corrugados helicoidais de polietileno (pead), na cor preta, no diâmetros de Ø4" polegadas em formatos retilíneos, fixados com madeirites e tábuas de obra para manter o mas reto possível entre caixas, seguindo a composição de banco de dutos de cada projeto, possuindo fita adesivo de aviso de "perigo" (em polietileno de baixa densidade com 10cm de largura), para prevenir contra escavações indevidas, posteriores. Os eletrodutos deverão possuir fio guia de aço galvanizado revestido com PVC para facilitar a enfiação dos cabos necessários as instalações.

Os bancos de dutos de baixa tensão foram nomeados como, exemplo: CP-XX / BT, sendo identificados como caixa de passagem número 01 de baixa tensão.

As caixas deverão ser reaterradas com material de boa qualidade.



3.11.4.7 Instalações para a Iluminação Pública

As instalações elétricas deverão ser iniciadas pelo lançamento de eletrodutos, instalação de caixas de passagem tipo hand-hole, instalação de caixas de aterramento e instalação dos postes, a fim de ser procedido a execução dos acertos finais do terreno para a construção dos pisos de forma, que não haja mais a necessidade de realização de escavações e reaterros, sendo necessário a execução, apenas de preparo manuais pontuais.

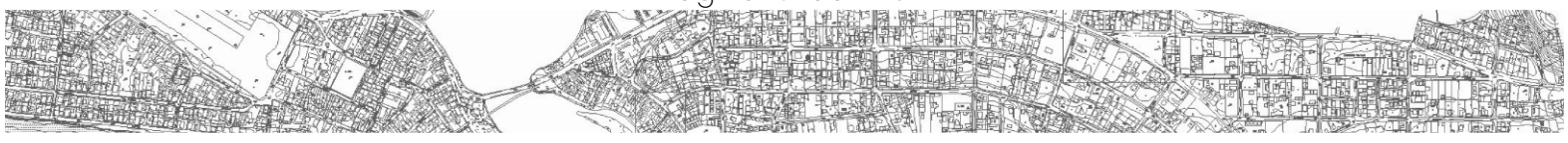
As escavações necessárias a instalação dos dispositivos deverá ser realizada conforme capítulo específico: “Terraplanagem/ Movimentos de Terra”.

Deverão ser instalados para a realização da infraestrutura, dutos corrugados helicoidais de polietileno (pead), na cor preta, no diâmetro de 2”, possuindo fita adesivo de aviso de “perigo” (em polietileno de baixa densidade com 10cm de largura), para prevenir contra escavações indevidas, posteriores. Os eletrodutos deverão possuir fio guia de aço galvanizado revestido com PVC para facilitar a enfiação dos cabos necessários as instalações.

A recomposição das valas abertas para a execução das instalações dos eletrodutos deverá ser realizada através de reaterro, conforme capítulo de “Terraplanagem/ Movimento de Terra”, com pó-de-pedra até a cota de acabamento -0,30m, devido a necessidade de execução de concretagem de 20cm, com concreto dosado possuindo resistência à compressão igual a 10Mpa, com 20cm de altura, bem como, a execução posterior de camada de recomposição de pavimento flexível com concreto betuminoso usinado a quente com espessura igual a 10cm.

Bem como, caixas hand-hole, pré-moldadas, em anéis de concreto circular, possuindo diâmetro interno de 60cm e altura, também, de 60cm, bem como, tampão em polietileno de alta densidade, resistente à raios UV, possuindo diâmetro de 0,60m, com tranca, sendo este articulado, possuindo eixo em aço inoxidável na articulação; além de caixas poliméricas para aterramento, possuindo dimensões iguais a 25cm de diâmetro de 25cm de altura, com tampa do mesmo material.

Além disso, deverão ser instalados postes cônicos, em poliéster reforçado com fibra de vidro (PRFV), possuindo altura total igual a 12,00, devendo ser enterrado 2,00m de profundidade, restando uma altura útil de 10,00m, possuindo carga nominal de 400DAN, e diâmetro no topo de 180mm; sobre este deverá ser instalado núcleo quadruplo com braço possuindo comprimento de 140mm, em aço de baixo teor de carbono SAE1010/1020 galvanizado a fusão, bem como luminárias em led, em corpo de alumínio injetado/extrudado, possuindo potência de 150W, fluxo luminoso de 9000 Luméns mínimo, temperatura de cor igual



a 5500K, possuindo resistência a intempéries igual a IP66, bem como, resistência aos raios UV.

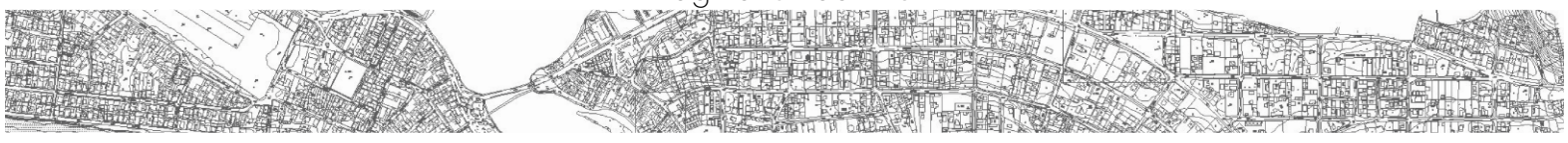
Instalações específicas e cabeamento

Deverá ser instalado haste de aterramento 5/8" com 3,00 de comprimento, bem como, conector a compressão de aterramento tipo Burndy ou similar, e ainda, conector tipo "C" Burndy ou similar.

Deverão ser utilizados na instalação cabo unipolar de cobre isolado classe 2, com tensão de trabalho de 1kv, nas bitolas de 4,00mm², 6,00mm² e 10,00mm², bem como, cabo sólido de cobre eletrolítico nu, tempera mole classe 2, de bitola igual a 10,00m² para cada uma das interligações com a rede da concessionária; além de cabo PP 3 vias de 4,00mm²/750V, a ser instalado nas ligações das caixas as luminárias. As emendas nos fios deverão ser executados por conectores tipo cunha em liga de cobre estanhado, bem como, com conector tipo "C" Burndy ou similar, para emendas no cabo neutro. As derivações para os postes de fibra deverão utilizar eletroduto corrugado de 1", bem como, conectores tipo perfurantes com tensão de trabalho de 0,6/1kv, com contato dentado em liga de alumínio estanhado, bem como, com conector tipo "C" Burndy ou similar.

As luminárias serão comandadas por quadro de comando em grupo IP completo para até 45ª, trifásico, possuindo este todos os componentes necessários ao seu funcionamento.

A ligação do sistema será realizado no quadro geral distribuição da subestação de energia.



Observações: As conexões entre conectores e cabos deverão possuir 30cm de fita isolante e 60cm de fita de auto fusão, a fim de garantir o isolamento adequados destas instalações.

3.11.5 Infraestrutura das instalações SPDA.

O SPDA deverá ser executado conforme projeto básico de instalações de SPDA, sendo projetado para realizar a proteção da edificação contra descargas atmosféricas. A sua elaboração levou em consideração, como premissas básicas os fatores que seguem:

Análise das definições de arquitetura;

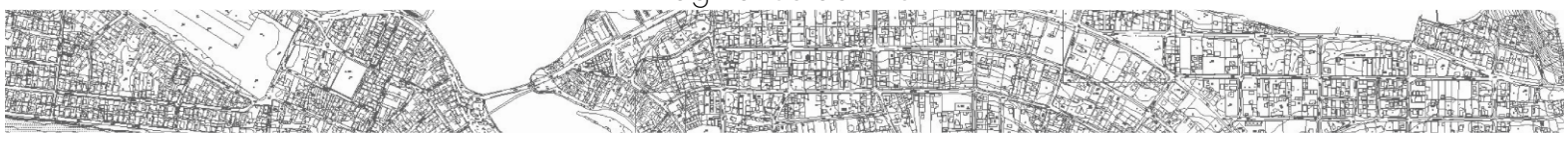
Avaliação dos ambientes físicos, englobando a estética, facilidades de passagem e encaminhamento dos cabos.

O SPDA projetado possui nível de proteção II e classe de proteção II.

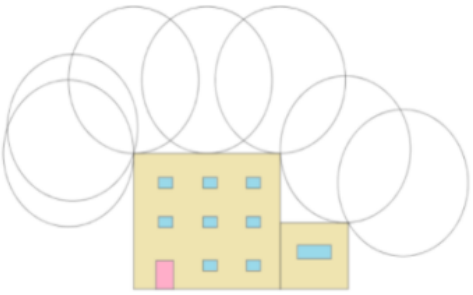
MÉTODO DE ESFERA ROLANTE

O sistema de captação foi elaborado no método da Esfera Rolante, sendo aplicável a todo tipo de estrutura, assim como o das malhas. Consiste em simular uma grande esfera imaginária rolando sobre a edificação.

Todo o ponto que a esfera tocar é um provável ponto de impacto do raio e necessitará ser protegido por malhas e captores para estar



dentro do volume de proteção. O raio da esfera rolante em metros é definido em função do nível de proteção, sendo utilizado o nível de proteção II e o raio da esfera utilizado foi de R-30m.



Materiais do sistema de captação:

Mini captor em barra chata de alumínio 7/8"x 1/8" x 300mm

Barra chata em alumínio 7/8"x 1/8" x 3000mm com furos

Curva 90° de Barra chata em alumínio

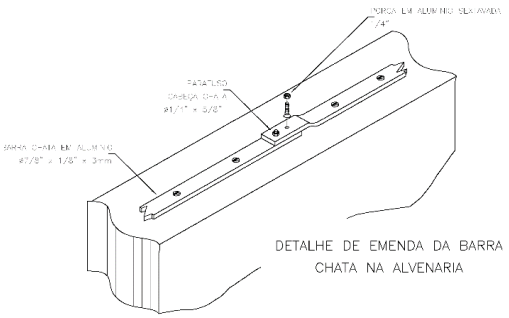
7/8"x 1/8" x 3000mm com furos

Curva Horizontal 90° em Barra chata de alumínio

7/8"x 1/8" x 300mm com furos

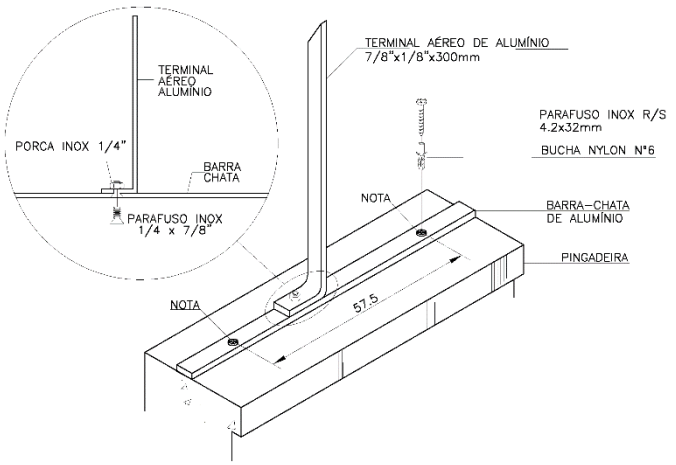
As emendas e conexões entre barras deverão ser com 02 Parafusos cabeça chata de 1/4" x 5/8" Philips em alumínio e porca em alumínio sextavado, conforme detalhe 01.

DETALHE 1



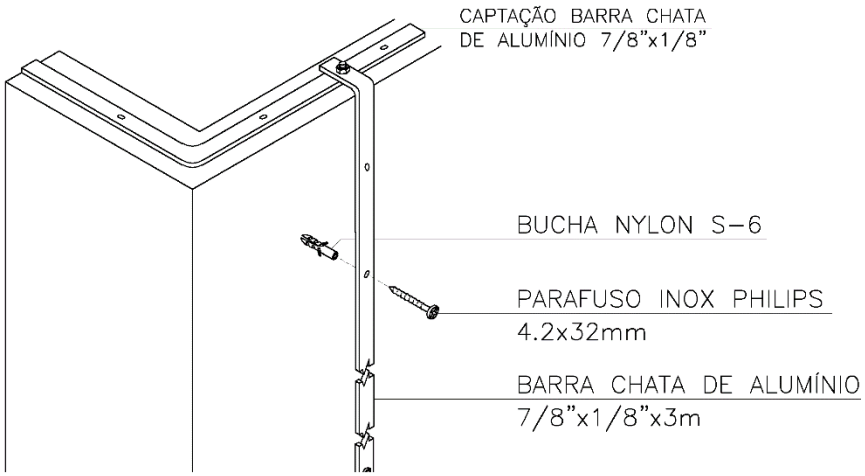
Detalhe 02 – Sistema de Captação

DETALHE 2

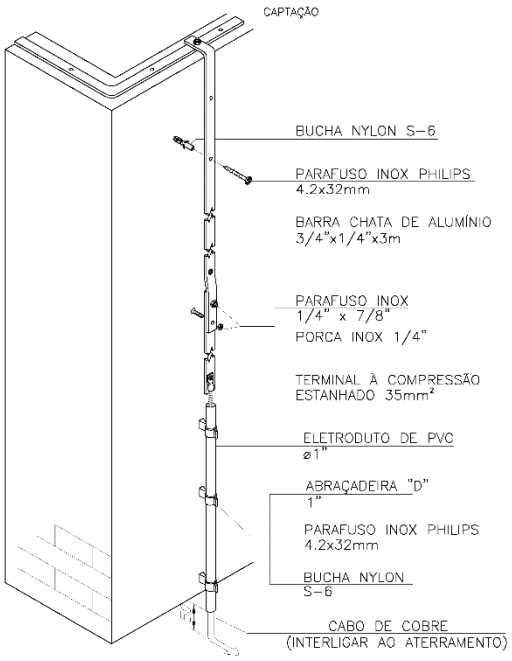


SUBSISTEMA DE DESCIDAS

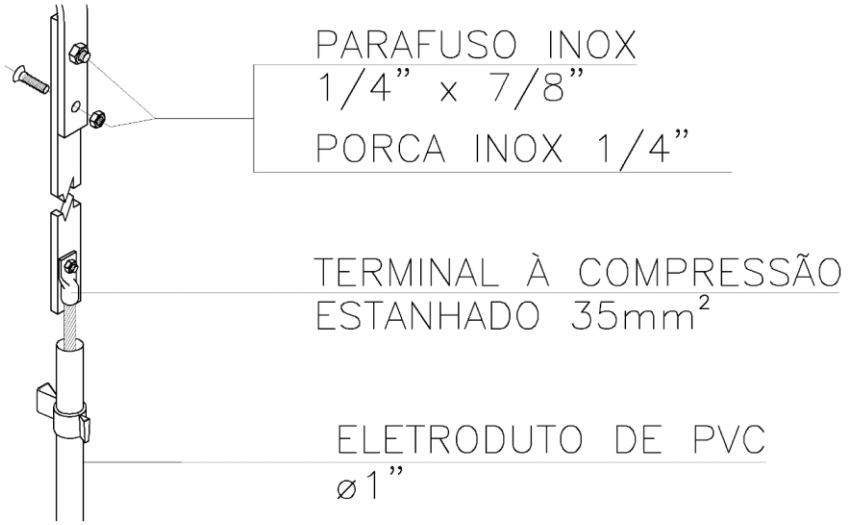
As descidas dos sistema de SPDA deverão ser executadas em barra chata de alumínio 7/8”x1/8”x300mm até a altura de 3,00 contado a partir da cota de implantação, a fim de ser troca o subsistema de descida de barra chata de alumínio para cabo de cobre de 35mm² e 50mm², conforme os projeto básico de instalações de SPDA de cada edificação, sendo realizado esta transição através de terminal estanhado, bem como, ser instalado eletroduto tipo rígido em pvc a ser fixado na parede para a passagem do cabo de cobre, a fim de se evitar a tensão de passo e toque, conforme as imagens a seguir.



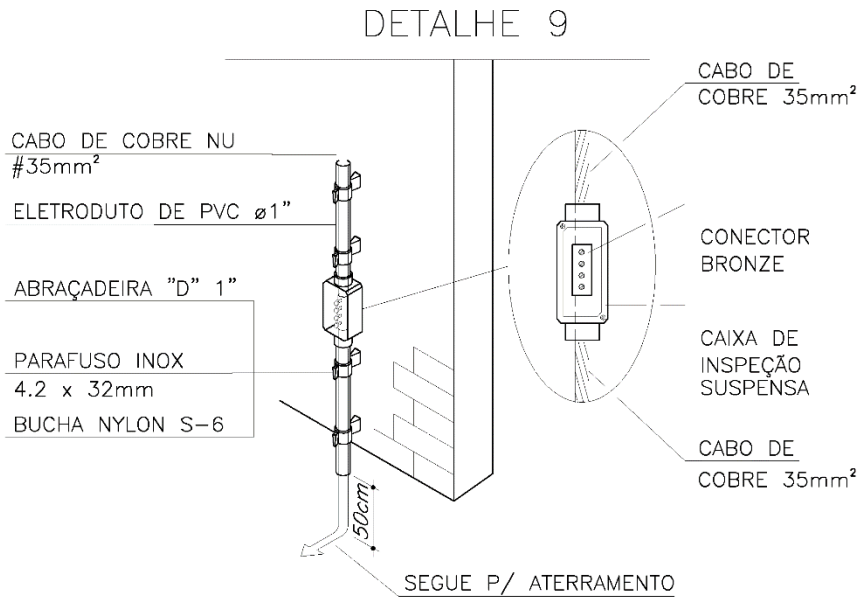
DETALHE 4



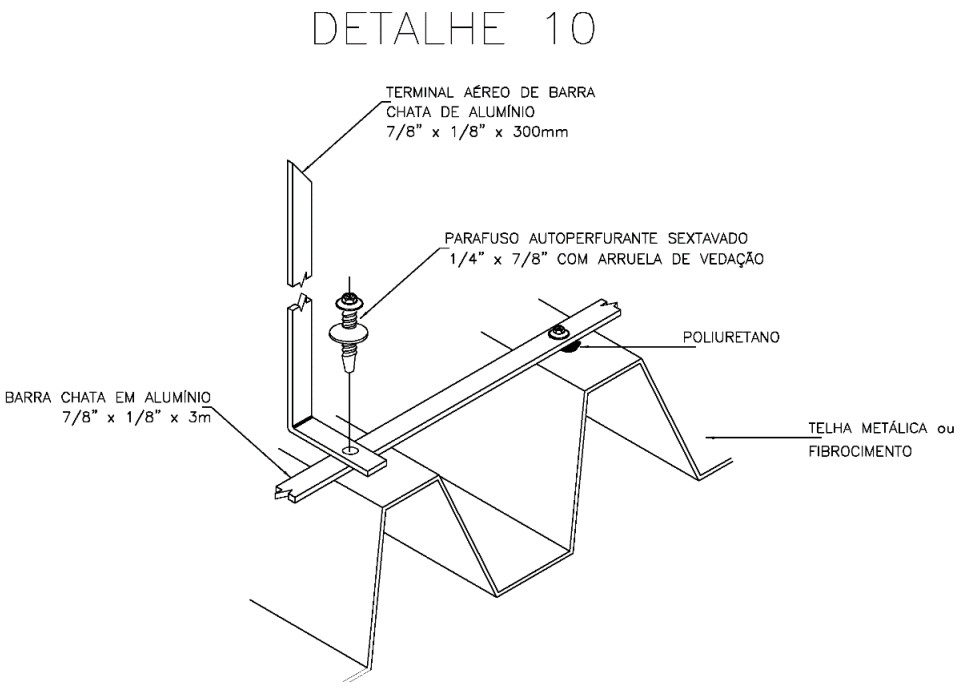
*Observação: obrigatório conector bimetálico, pois caso contrário haverá corrosão instantânea entre o alumínio e o cobre.



Em dois pontos distintos formando uma diagonal em cada ponta, deverá ser instalado 01 (uma) caixa de inspeção na parede, para averiguações e testes futuros.



Em passagem de barra chata de alumínio em telhado, sendo de alumínio, a barra chata deverá ser fixada com parafuso autoatarraxante de cabeça sextavado na medida de 1/4" x 7/8" com arruela de vedação. Exemplo (Detalhe 10).

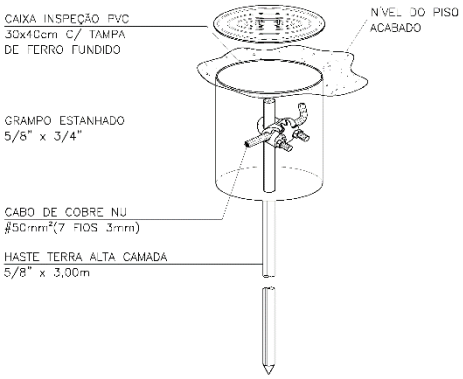


SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

A proteção no entorno da edificação deverá ser formado por anel de eletrodutos com cabo de cobre de 50mm², interligados através de caixas de aterramento com tampas de ferro fundido de Ø300mm que suporte carga de 140Kg, circundando todo o perímetro da edificação, com distância de 01 metro da parede da edificação, protegendo assim as pessoas da tensão de passo.

Os cabos de cobre de 50mm² deverão possuir 07 fios com espessura de 3mm (NBR6524).

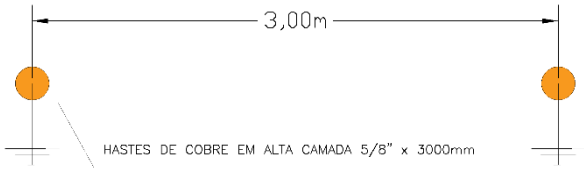
DETALHE 7



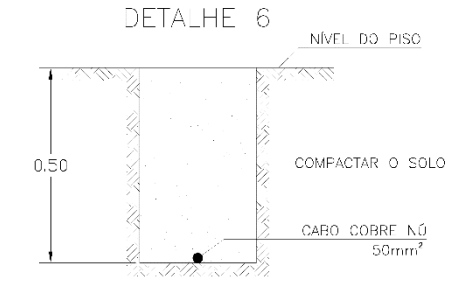
Os aterramentos deverão ser compostos, também por haste de aterramento de alta camada de 5/8 x 3000mm, sendo instaladas nas caixas de aterramento a cada três metros, sendo este o limite máximo de distanciamento, para garantir a eficiência da descarga e evitar tensão de passo na descarga. (Detalhe 08 no projeto)

DETALHE 8

DISTANCIA ENTRE HASTES DE ATERRAMENTO



Os anel formado por cabo de 50mm² de cobre nu – 07 fios, deverá ser enterrado com mínimo de 50 cm a fim de garantir a segurança de tensão de passo. (Detalhe 06 em projeto)

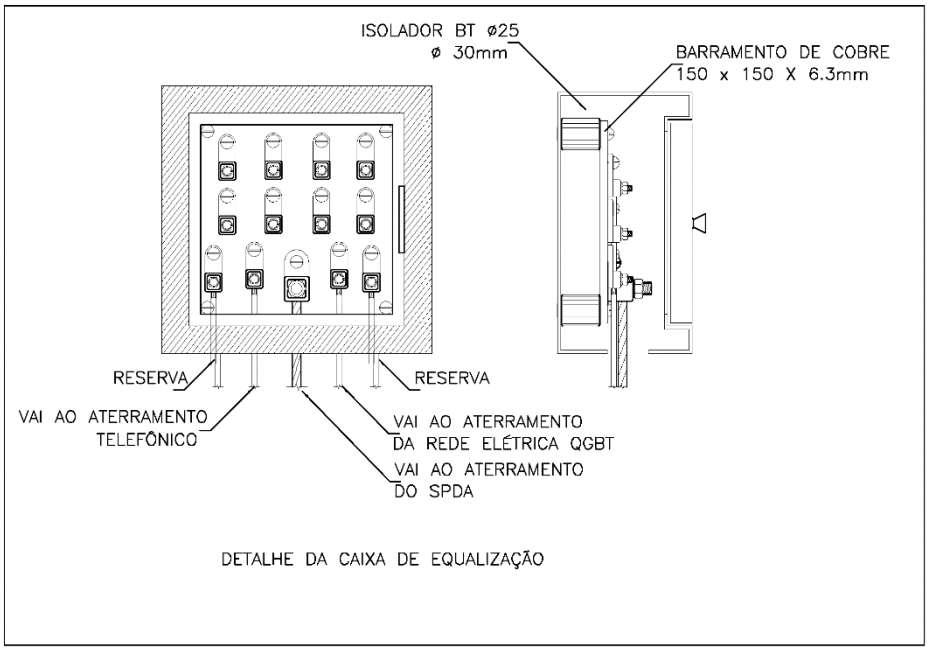


VALA PARA CABOS DE ATERRAMENTO

Na parte frontal da edificação, foi adicionado a implantação de 01 caixa de equipotencialização com 09 terminais, caixa preparada para uso interno ou externo.

A caixa de equipotencialização tem por finalidade equalizar e proteger os sistemas de aterramento de telefonia, dados e elétrica, e se for necessário aterrar as estruturas metálicas. (Detalhe 5 do projeto)

DETALHE 5



DETALHE DA CAIXA DE EQUALIZAÇÃO

Os condutores utilizados no projeto de SPDA não poderão ser lançados em hipótese alguma, junto aos condutores e conduítes de eletricidade e cabeamento estruturado. Os condutores de SPDA devem ser lançados conforme projeto respeitando as determinações da NBR 5419.

Todos os materiais especificados em projeto deverão obedecer a suas respectivas normas técnicas estabelecidas pela NBR – ABNT.

3.11.6 Instalações de Ar-Condicionado

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

Serão utilizados ar condicionados split inverter, HI-WALL(parede) e split inverter, piso teto distribuídos, conforme projeto básico de instalações de ar condicionado de cada edificação.

Deverá ser respeitadas as seguintes normas para a instalação dos ar-condicionado provisionados neste objeto:

ABNT NBR 11215: Equipamentos unitários de ar-condicionado e bomba de calor - Determinação da capacidade de resfriamento e aquecimento - Método de ensaio;

ABNT NBR 11829: Segurança de aparelhos eletrodomésticos e similares - Requisitos particulares para ventiladores - Especificação;

ABNT NBR 14679: Sistemas de condicionamento de ar e ventilação - Execução de serviços de higienização;

ABNT NBR 15627-1: Condensadores a ar remotos para refrigeração - Parte 1: Especificação, requisitos de desempenho e identificação;

ABNT NBR 15627-2: Condensadores a ar remotos para refrigeração - Parte 2: Método de ensaio;

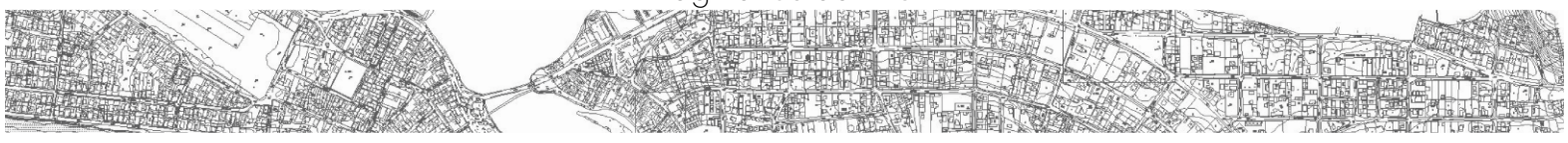
ABNT NBR 15848: Sistemas de ar-condicionado e ventilação - Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI);

ABNT NBR 16401-1: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários - Parte 1: Projetos das instalações;

Observações:

Os condensadores devem ser apoiados em suporte emborrachados sobre bases fixas;

O isolamento da tubulação frigorífica deve ser em borracha elastomérica na cor preta e revestidas e aluminizado quando expostas, conforme especificação descritas em projeto básico de instalações de ar condicionado de cada edificação. Frisa-se que as espessuras bem como o material indicado deverão ser fielmente atendidas, a fim de garantir o isolamento.



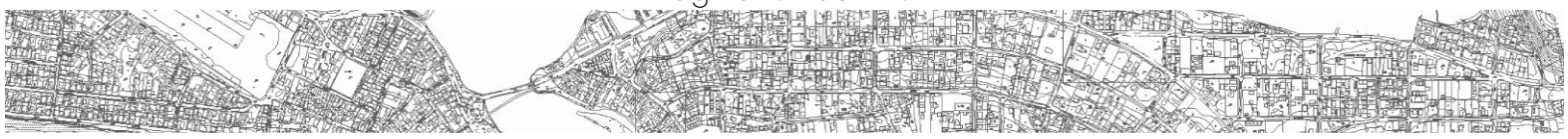
O encaminhamento da tubulação frigorífica deverá ser entre forros e lajes, bem como, interior de alvenarias, salvo quando indicado em projeto outro encaminhamento. O prédio educacional, possui algumas especificidades quanto ao posicionamento de subidas em fachadas que são protegidas por brises, sendo presas as superfícies das paredes, bem como, suspensas e locais apropriados por mão-francesas.

A tubulação deve ter sua carga de gás acrescida por metro linear, conforme recomendado pelo fabricante, ver observações na placa fixada na condensadora, para averiguar as distâncias equivalentes, ver memória de cálculo disponível no projeto básico de instalações de ar condicionado.

A cada 3,00m em subida, fazer um sifão nas linhas de sucção, para melhor rendimento e eficiência.

Os drenos dos aparelhos evaporadores deverão ser executados com tubos de PVC soldável, não sendo permitida quaisquer outro meio de junção das conexões das tubulações que não seja através de conexão. Não será permitida a ligação do dreno dos evaporadores ligados no sistema de instalações de esgoto.

Adotar condicionadores com unidades condensadoras compactas, a fim de se otimizar os espaços disponíveis ao acondicionamento das mesmas, conforme projeto básico de instalações de ar condicionado.



Todos os suportes e mão francesas, devem ser galvanizados à fogo, devido região com alta salinidade.

O projeto de instalações de ar condicionado previu a interligação elétrica de primeiramente a unidade condensadora e posteriormente a unidade evaporadora.

As ligações elétricas dos quadros, bem como, dos equipamentos está previsto no projeto básico de instalações elétricas.

Eletrocalhas que estão expostas ao tempo deverão ser do tipo galvanizado a fogo, enquanto que as eletrocalhas internas deverão ser do tipo pré-zincada protegidas por pintura em esmalte sintético premium de efeito protetor contra anticorrosão aplicado em rolo ou pincel.

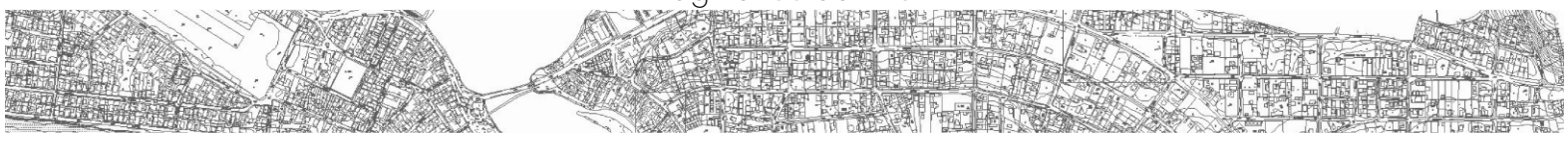
3.11.7 Instalações específicas e cabeamento Estruturado (Telemática).

Deverá ser executado rede estruturada para atender instalações de sistema de CFTV, telefônicas e rede de dados, sendo esta composta por rede de dados, voz e imagem.

Deverão ser obedecidas as seguintes normas:

ABNT NBR 9886: Cabo telefônico interno CCI - Especificação;

ABNT NBR 10488: Cabo telefônico com condutores estanhados, isolado com termoplástico e com núcleo protegido por capa APL - Especificação;



ABNT NBR 10501: Cabo telefônico blindado para redes internas - Especificações;

ABNT NBR 11789: Cabos para descida de antena, de formato plano, com isolação extrudada de polietileno termoplástico - Especificação;

ABNT NBR 12132: Cabos telefônicos – Ensaio de compressão - Método de ensaio;

ABNT NBR 14088: Telecomunicação - Bloco terminal de rede interna - Requisitos de desempenho;

ABNT NBR 14423: Cabos telefônicos - Terminal de acesso de rede (TAR) - Requisitos de desempenho;

ABNT NBR 14424: Cabos telefônicos – Dispositivo de terminação de rede (DTR) - Requisitos de desempenho;

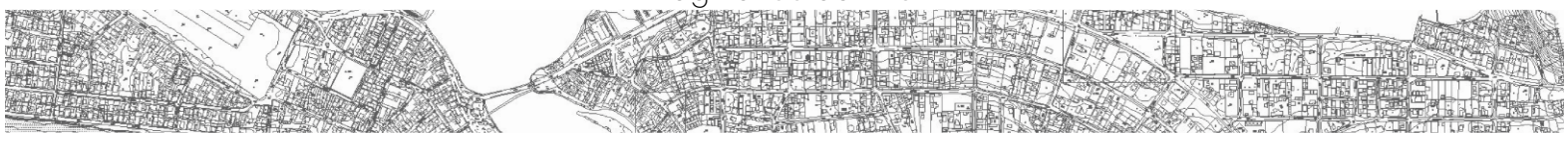
ABNT NBR 14306: Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações - Projeto;

ABNT NBR 14373: Estabilizadores de tensão de corrente alternada - Potência até 3 kVA/3 kW;

ABNT NBR 14565: Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais;

ABNT NBR 14662: Unidade de supervisão de corrente alternada (USCA), quadra de transferência automática (QTA) e quadro de serviços auxiliares (QSA) tipo 1 - Requisitos gerais para telecomunicações;

ABNT NBR 14691: Sistemas de subdutos de polietileno para telecomunicações - Determinação das dimensões;



ABNT NBR 14770: Cabos coaxiais rígidos com impedância de 75 Ω para redes de banda larga - Especificações;

ABNT NBR 14702: Cabos coaxiais flexíveis com impedância de 75 Ω para redes de banda larga - Especificação;

ABNT NBR 15142: Cabo telefônico isolado com termoplástico e núcleo protegido por capa APL, aplicado para transmissão de sinais em tecnologia xDSL;

ABNT NBR 15155-1: Sistemas de dutos de polietileno para telecomunicações - Parte 1: Dutos de parede lisa - Requisitos;

ABNT NBR 15204: Conversor a semicondutor - Sistema de alimentação de potência ininterrupta com saída em corrente alternada (nobreak) - Segurança e desempenho;

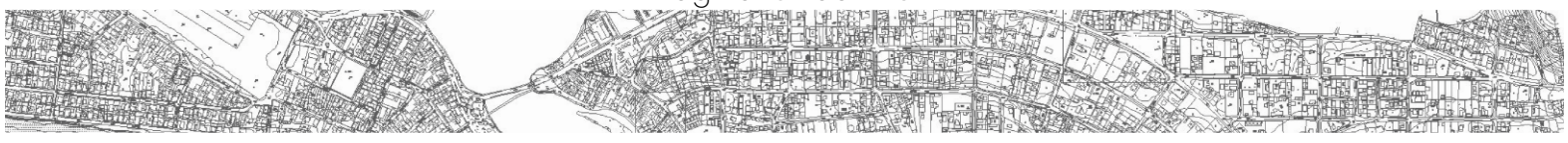
ABNT NBR 15214: Rede de distribuição de energia elétrica - Compartilhamento de infraestrutura com redes de telecomunicações;

ABNT NBR 15715: Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações - Requisitos;

TB-47: Vocábulo de termos de telecomunicações.

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

Deverão ser instalados Racks de telecomunicações padrão 19” 44U(escola) , Rack 19” 16U(conexão do futuro), 16U(apoio educacional), compostos por Patch panel 19”, Guias de cabos para Rack 19”, Patch

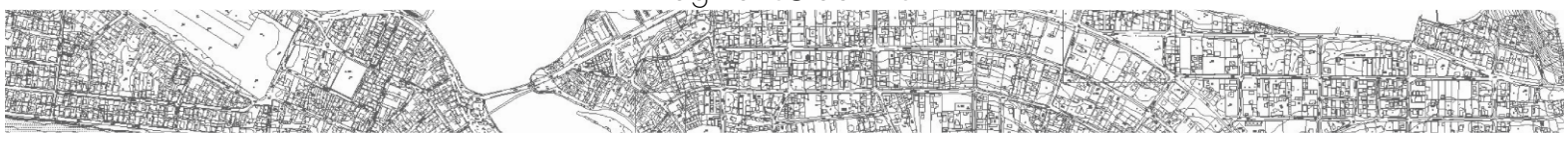


cord categoria Cat5e com extensão de 1,50m, para acondicionar todo o controle de dados do prédio, a ser instalado na sala técnica de informática, bem como, Réguas de 8 tomadas 10A /127V para ligação dos equipamentos necessários, como: roteadores, modens, switchs (este três últimos mencionados não fazem parte da estrutura entregue do escopo de serviços de fornecimentos da contratada), sendo posteriormente adquirido pela Secretaria Municipal de Educação), devendo ser realizada uma organização de todo o sistema, através de fita serrilhada para separação dos sistemas. Todos deverão ser testados e encontrar-se em perfeitas condições.

A montagem dos racks deverá ser conforme os projetos básicos de telemáticas específicos de cada edificação.

A solução de Sistema de Cabeamento a ser adotado é o Cat5e, meio físico definido para atender as necessidades de Dados e Voz para as aplicações que teremos como tráfego.

Todo o sistema de cabeamento estruturado deverá ser instalado utilizando-se de MUTO (Mult User Telecomunication Outlet), ou seja, todos os cabos utp partindo do Rack de telecomunicações deverão ser terminados em um MUTO e através de Patch Cords RJ45/RJ45 encaminhar-se até a posição de atendimento. A mesma orientação se aplica aos cabos de interligação dos ramais telefônicos aos respectivos aparelhos, locando-os e identificando-os nas posições de trabalho, assim como também os demais componentes utilizados para a construção do sistema de cabeamento estruturado, utilizando-se de tal topologia de instalação.



Todo o cabeamento instalado deverá ser testado e certificado junto ao fabricante, onde devem ser especificadas todas as garantias e benefícios do sistema de cabeamento estruturado em questão por um prazo não inferior a 15 anos.

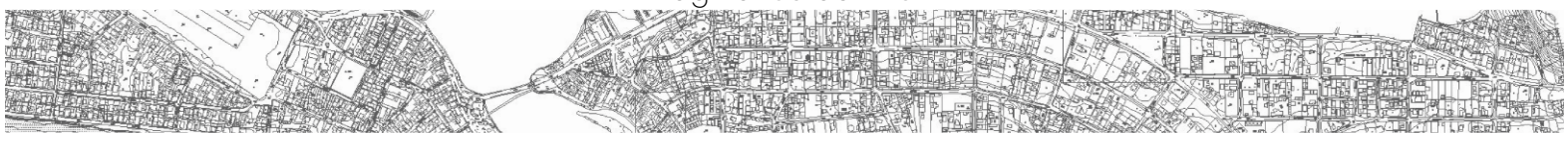
Para a conexão da porta do Patch Panel à porta do equipamento ativo será utilizado Patch Cord RJ-45/RJ-45, tanto para dados quanto para voz.

Para uma devida organização dos Patch Cord´s no Rack, serão instalados organizadores horizontais de cabos plásticos frontais e traseiros com 2U de altura ou solução que possua organizadores incorporados ao patch panel o que permitirá uma perfeita acomodação dos cabos de manobra bem como uma excelente organização e facilidade de manutenção. A conexão entre o conector RJ-45 fêmea à placa de rede do micro será feita com a utilização de Patch Cord RJ-45/RJ-45.

A identificação deverá ser aplicada nas duas extremidades do patch cord no rack e no patch panel. Para melhor visualização dos diferentes sistemas que estarão operando nos pavimentos, deverão ser seguidas as seguintes definições.

Para padronização da identificação e visualização no rack, teremos:

- Patch Cord Backbone: Branco
- Patch Cord Cascateamento: Vermelho
- Patch Cord Dados e Voz: Azul
- Patch Cord Imagem : Amarelo



A empresa deverá apresentar atestado emitido pelo fabricante do material utilizado, informando que é um integrador certificado/credenciado e capaz de atender o projeto e ao mesmo tempo informando que fornece garantia de produto e instalação de pelo menos 5 anos e de aplicação. Garantia que todos os equipamentos/software lançados hoje e no futuro e baseados nas normas de execução dos cabeamentos de categorias 5e e 6 utilizados são compatíveis com a solução adotada sob pena de re-execução o serviço sem nenhum custo de material ou serviço.

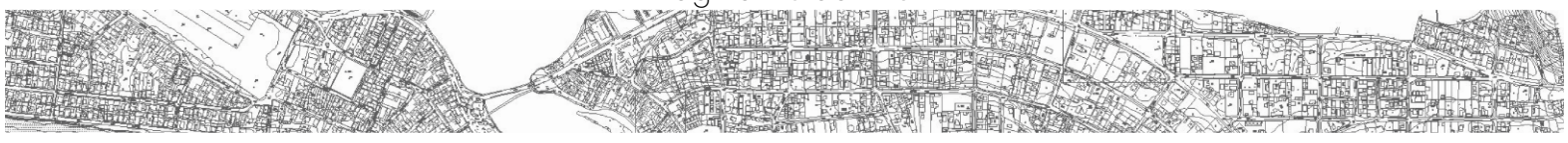
- Conexão com a internet

A alimentação deverá ser executada em fibra ótica, estando a entrada localizada, conforme projeto básico de telemática, junto ao poste de entrada de energia, em caixa de passagem separada tipo R1 e encaminhada através de duto pead de 25mm encamisado em lastro de concreto de 25mm, até a caixa de armazenamento interno localizado na sala de informática a uma altura de 1,50m do piso.

O serviço de fornecimento de dados deverá ser contratado com empresa especializada, prevendo conexão com a caixa de entrada de fibra ótica do prédio, não sendo esta responsabilidade da SEMOP, nem da contratada da execução do objeto deste memorial descritivo.

- Da infraestrutura para conexão dos equipamentos de dados

A infraestrutura para lançamento dos cabos de dados deverá ser realizada através de eletrocalhas e eletrodutos especificado em cada



projeto básico de telemática, entre forro e laje, sendo as descidas embutidas nas paredes de alvenaria de cada sala e distribuição nestas até os pontos feita em eletroduto ∅1", a fim de permitir adequada manutenção. Não obstante, a saída dos cabos do rack até eletrocalha superior de distribuição deverá ser realizada em eletrocalha fechada perfurada, devendo ser utilizado cabos de categoria Cat5e para a interligação entre os pontos de rede e de utilização, tanto de voz, quanto de dados e imagens.

As tomadas deverão ser tipo RJ-45 CAT5e para dados, embutidas no piso, possuindo as seguintes especificações:

Conectorização: T-568-A para a RJ-45 Número de contatos: 8 para RJ-45

Tensão de isolação do dielétrico: 1000 VAC RMS 60 Hz Tensão Admissível: 150 VAC 1,5ª+

Durabilidade: 750 ciclos

Resistência de contato: < 20 µ OHMS Material dos contatos: Bronze fosforoso

Revestimento dos contatos: ouro 30 µ polegadas (mínimo) Temperatura de operação: -40ºC a +70ºC

Material de revestimento interno: PVC - 94V-0

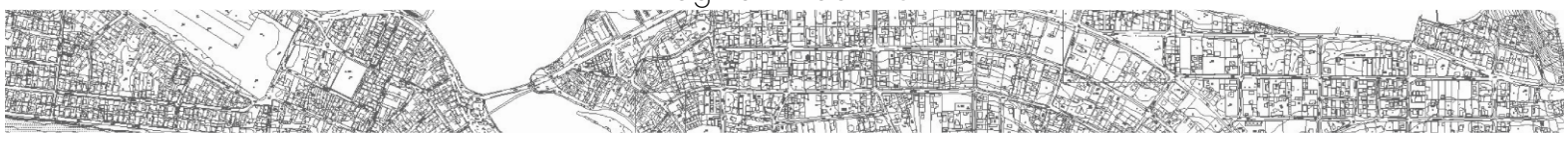
<u>Da organização e ligações de rede e CFTV</u>

Uma vez instalada a infraestrutura de Cabeamento Estruturado, fica a cargo do administrador da rede a instalação, configuração e

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

Todos os segmentos do cabeamento horizontal deverão ser identificados, ou seja, deverá ser identificado a extremidade de cada cabo que deverá interligar os patch panel aos pontos de consolidação, quando houverem, ou direto às tomadas nas áreas de trabalho, bem como, as extremidades dos cabos que interligarão as tomadas RJ-45 fêmeas aos PCs. Para identificação de todos os segmentos do cabeamento horizontal (patch cords, cabos UTP patch panels), deverá ser utilizadas etiquetas em vinil branco, impressão gerada por impressora portátil de termo transferência com opção de comunicação com computador por porta USB, importação de dados de banco de dados ou planilha. Cartucho de etiquetas com auto reconhecimento da impressora, informando saldo de etiquetas restantes no cartucho.

Todos os pontos lógicos, deverão ser identificados na parte frontal dos patchs panels, bem como, na porta etiqueta da caixa sobrepor responsável pela fixação das tomadas RJ-45 fêmeas,



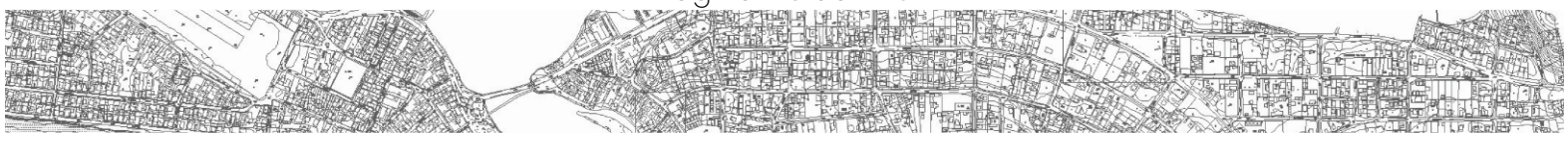
utilizando o mesmo princípio da identificação do cabeamento horizontal.

3.11.8 Instalações de Gás

As instalações de gás deverão ser executadas em constância ao projeto básico de instalações de gás, devendo seguir a Norma da ABNT 15526:2016 – Redes de distribuição internas para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais – Projeto e Execução.

As tubulações de gás deverão ser de aço galvanizado com costura no diâmetro de 15 mm, sendo que a tubulação que estiverem enterradas deverá ser instalado à 70 cm de profundidade do solo, e ser protegidos por fita anticorrosiva para proteção de tubulação enterrada de PVC flexível e ser envelopada com concreto para mitigar os riscos de vazamentos.

No prédio educacional deve-se instalar um conjunto de distribuição de gás tipo primário, que contém monômetro e regulador 1º estágio de 300 psi, com válvulas de esfera com alavanca e válvulas de retenção vertical e conexões conforme projeto básico de instalações de gás, que estão ligados aos 4 botijões de gás de 45 kg através de mangueira flexível de borracha com pigtail para botijões, que serão instalados em abrigo para 4 botijões de gás nas dimensões (2,00mx0,50mx1,80m), a ser executado em alvenaria de tijolos maciços revestidos com argamassa no traço de 1:6, piso de 10 cm de espessura e cobertura com 6 cm ambas em concreto armado com resistência característica FCK = 15 MPA com acabamento cimentado em traço de 1:4 (cimento e areia). Na ponta da alimentação de gás, para esta



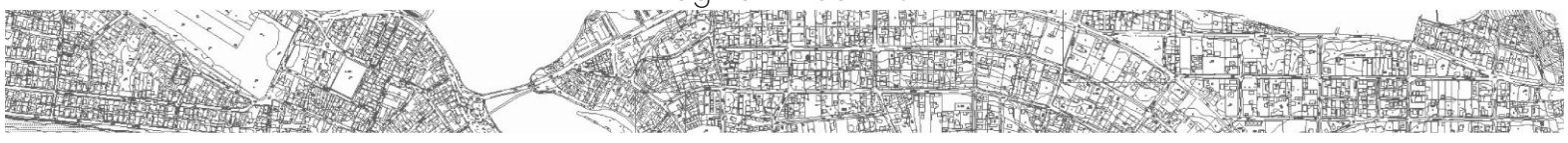
edificação, foi previsto um fogão industrial de 8 bocas ligado em instalação secundária.

Enquanto, no Salão de Eventos do complexo educacional deverá ser instalado conjunto de distribuição contendo regulador 1º estágio de 300 psi, com válvulas de esfera com alavanca e válvulas de retenção vertical e conexões ligas em 2 botijões de gás de 45 kg instalados em abrigo com dimensões (1,00mx0,50mx1,80m), a ser executado em alvenaria de tijolos maciços revestidas com argamassa de cimento e saibro no traço de 1:6, piso e cobertura em concreto armado de FCK 15MPA nas espessuras de 10 cm para piso e 6 cm para cobertura acabamento de cimento no traço de 1:4 (cimento e areia). Na ponta da alimentação de gás, para esta edificação, foi previsto um fogão industrial de 6 bocas ligado em instalação secundária.

As instalações secundárias deverão ser compostas por mangueira flexível, regulador de 2º estágio, válvula de esfera borboleta de latão (macho/fêmea), e niples duplo todos de 1/2 “, conforme projeto básico de instalações de gás.

Nos abrigos de gás, as coletoras deverão estar suspensas através de suportes tipo mão-francesa com presilha em “U” roscável com porcas e arruelas, fixadas as parede do abrigo através de parafusos e buchas.

Para as conexões de joelho, Tê , luvas, união , buchas de redução e niples, deverá ser colocados conforme as necessidades de projeto, se deve-se aplicar fundo anticorrosivo para metais ferrosos (zarcão) e fita veda rosca para melhor vedação das conexões e peças.



Com o objetivo de comprovar a funcionalidade das instalações e tubulações de gás necessitará ser testadas previamente para corroborar sua devida operação de todos os dispositivos.

3.11.9 Instalações de Proteção e Combate a Incêndio

As instalações de Proteção e Combate à Incêndio deverão estar de acordo com o que preceitua o Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico (COSCIP), Resoluções complementares editadas pelo Corpo de bombeiro Militar do Estado do Rio de Janeiro e NBRs. devendo ser o projeto executivo e a execução serem realizados por profissionais habilitados, devendo a contratada antes da entrega do objeto, obter todas as aprovações e legalizações pertinentes à execução desta etapa.

NT 1-03: Símbolos gráficos para projetos de segurança contra incêndio e pânico;

NT 1-04: Classificação das edificações e áreas de risco quanto ao risco de incêndio;

NT 2-01: Sistema de proteção por extintores de incêndio;

NT 2-02: Sistema de hidrantes e mangotinhos para combate a incêndio;

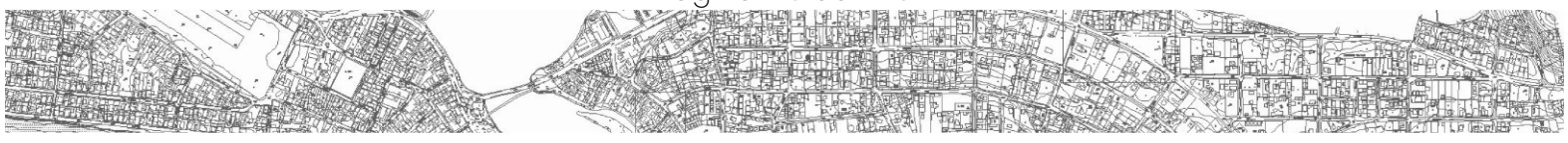
NT 2- 05: Sinalização de segurança contra incêndio e Pânico;

NT 2- 06: Iluminação de emergência;

NT 2- 08: Saídas de emergência;

NT 2- 16: Acesso de viaturas em edificações;

NT 2- 17: Separação entre edificações;



NT 2- 19: Segurança estrutural contra incêndio;

NT 3-04: subestações elétricas;

ABNT NBR 5628: Componentes construtivos estruturais - Determinação da resistência ao fogo;

ABNT NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios;

ABNT NBR 10898: Sistema de iluminação de emergência;

ABNT NBR 11742: Porta corta-fogo para saídas de emergência;

ABNT NBR 12693: Sistema de proteção por extintores de incêndio;

ABNT NBR 13434-1: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 1: Princípios de projeto;

ABNT NBR 13434-2: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 2: Símbolos e suas formas, dimensões e cores;

ABNT NBR 13434-3: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR 13435: Sinalização de segurança conta incêndio e pânico - Procedimento;

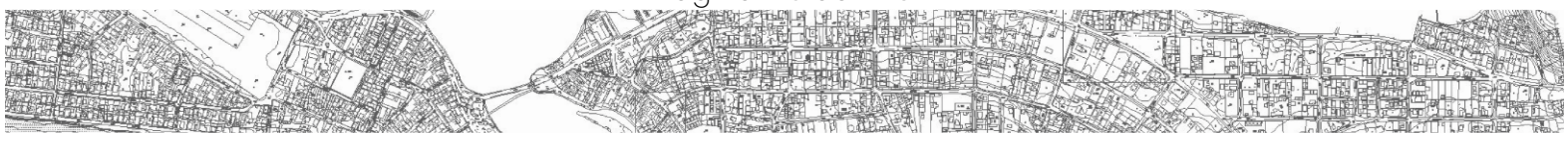
ABNT NBR 14432: Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações – Procedimento;

ABNT NBR 15200: Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio;

ABNT NBR 15808: Extintores de incêndio portáteis;

Normas e Diretrizes de Projeto do Corpo de Bombeiros Local;

Deverão ser instaladas os seguintes dispositivos de proteção e combate à incêndio, a fim de respeitar as normas elencadas acima, assim como atender outras que forem pertinentes aos serviços.:



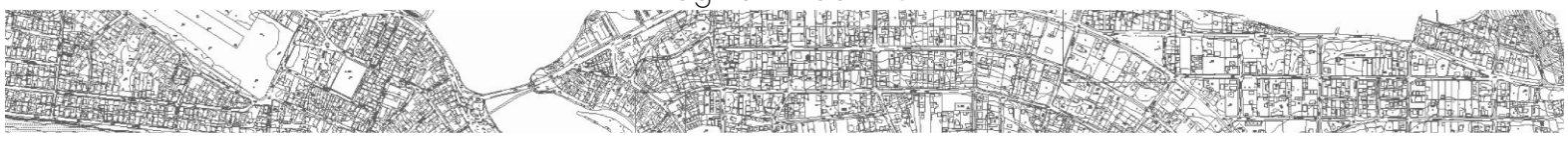
- Extintores de incêndio portátil com carga PQS de 6kg, Classe ABC; extintores de incêndio portátil com carga de água pressurizada de 10litros, classe A; além de extintores de combate a incêndio de CO2, com carga de 6kg; ambos deverão ser posicionados sobre sinalização adequada a instalação de tal dispositivo, incluindo placa fotoluminescente de indicação de tipo de extintor;

- Luminárias de emergência, com 30 lâmpadas de led de 2w, autonomia mínima de 60 minutos;

- Placas fotoluminescentes de sinalização de segurança contra incêndio, em PVC, antichama, de acordo com a NBR 13434-2, indicando: saídas de emergência, extintores de incêndio, tipos de dispositivos encontrados na edificação, entre outras indicações necessárias, conforme projeto básico de proteção e combate à incêndio;

- Caixa de incêndio para hidrante simples com as dimensões mínima de 75cm de altura, 45cm de largura e 17cm de profundidade, porta de vidro com 3mm de espessura e inscrição de “incêndio” em letras vermelhas com traço de 1cm em moldura de 7cm. No interior da caixa de incêndio deverá haver uma saída controlada por registro do tipo globo e adaptação para junta “storz” de 38mm (1 1/2”) e 02 (dois) lances de mangueiras conforme especificação abaixo. A altura do registro em relação ao piso deverá ser de 1,20m (um metro e vinte centímetros).

As linhas de mangueiras possuirão comprimento unitário de 15m (quinze metros) e diâmetro nominal de 63mm ou 38mm (dependendo do caso), com no máximo 02 (duas) seções permanentemente unidas com junta “storz”, prontas para o uso imediato. Uma extremidade ficará



conectada ao registro e na outra haverá um esguicho regulável. Quanto ao material, as mangueiras serão flexíveis, de fibra resistente à umidade, revestidas internamente de borracha e capazes de resistir à pressão mínima de teste de 1.800 kPa (18 kgf/cm²).

Para garantir que seja constante a pressão e a vazão na canalização preventiva, deverão ser instaladas 02 (duas) eletrobombas centrifugas (principal e reserva), que atendam a vazão e a altura manométrica total (AMT) estabelecida na memória de cálculo. As eletrobombas serão dotadas de dispositivo de partida automática, com circuito elétrico independente e dispositivo de alarme que denuncie seu funcionamento. O acoplamento das bombas deverá ser direto, com utilização de flanges, facilitando a retirada das eletrobombas para manutenção. O sistema de pressurização possuirá ramal para teste de pressão e vazão (dreno), cujo diâmetro mínimo será de 25 mm (1/2”).

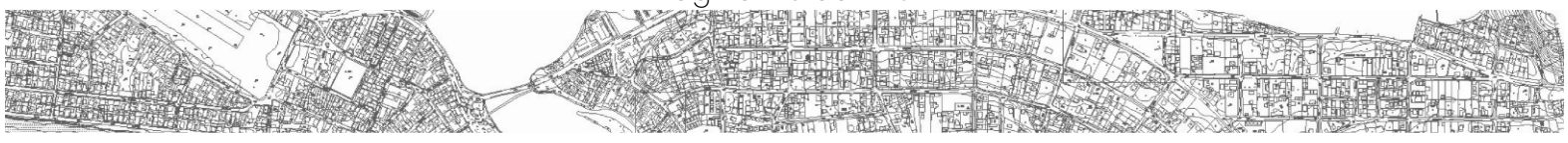
As tubulações empregadas no recalque deverão ser de ferro galvanizado (FG), com diâmetro de 63 mm (2 1/2”) e pintura em esmalte vermelho sintético. As tubulações empregadas na sucção deverão ser de ferro galvanizado (FG), com diâmetro de 75 mm (3”) e pintadas na cor vermelha. A tubulação deverá sair do fundo do reservatório inferior (sucção) e haverá uma tubulação para cada bomba, devendo tais tubulações de sucção estar interligadas e separadas por válvula de gaveta e, ainda haverá uma válvula de gaveta individual para cada tubulação de sucção. Em prosseguimento, alimentará o sistema de pressurização e na saída deste, a coluna principal e suas ramificações para todos os hidrantes. A tubulação

enterrada deve ser protegida contra corrosão e resistir à ação dos esforços solicitantes resultantes de cargas de tráfego.

O hidrante de recalque ou de fachada, deverá ser localizado junto à via de acesso de viaturas do Corpo de Bombeiros, sobre o passeio e afastado da edificação, de modo que se possa operá-lo com facilidade.

Deverá ser dotado de registro com diâmetro de 63mm (sessenta e três milímetros), adaptador para junta “storz” e tampão. Esse conjunto ficará acondicionado no interior de uma caixa metálica medindo, no mínimo, 30 cm (trinta centímetros) por 40cm (quarenta centímetros) e profundidade de 40cm (quarenta centímetros), contendo a inscrição “INCÊNDIO” no tampo. No fundo da caixa deverá haver um dreno para retirada da água acumulada.

A casa de máquina de incêndio (CMI), deverá ter as dimensões de 1,50 X 1,50 X 2,00 metros e acesso através de porta corta-fogo (PCF) com dimensões de 0,60 X 1,80 metros. O sentido de abertura da PCF, assim como a abertura para ventilação, será opcional. A drenagem de água do piso deverá ser feita através de ralo com dimensões mínimas de 0,10cm x 0,10cm. Deverá haver um ponto de luz no seu interior. A alimentação de energia elétrica deverá ser feita por circuito elétrico independente da alimentação normal da edificação. Não é permitida a passagem de prumadas pela CMI que não sejam as específicas de incêndio, bem como, o seu acesso não poderá ser feito por “halls” privativos ou cômodos habitados. A CMI deverá ser guarnecida por uma unidade extintora de no mínimo 01 (um) CO2 de 06 kg. E uma caixa d’água de no mínimo 100l para escorva.



A reserva técnica de incêndio deverá ser armazenada na cisterna, com volume definido conforme projeto básico de proteção e combate à incêndio.

Figura 10 - Imagem ilustrativa de caixa de hidrante

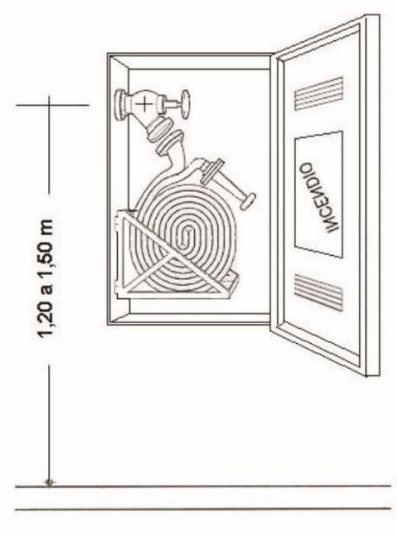


Figura 11 - Fixação extintor de incêndio

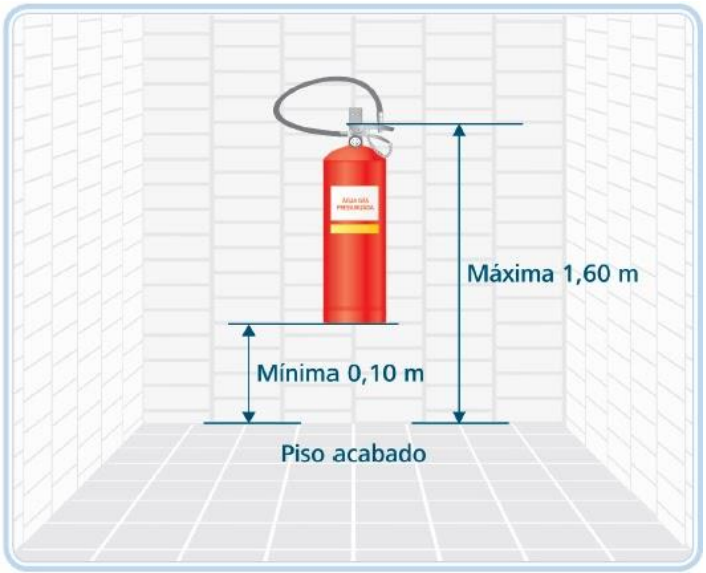
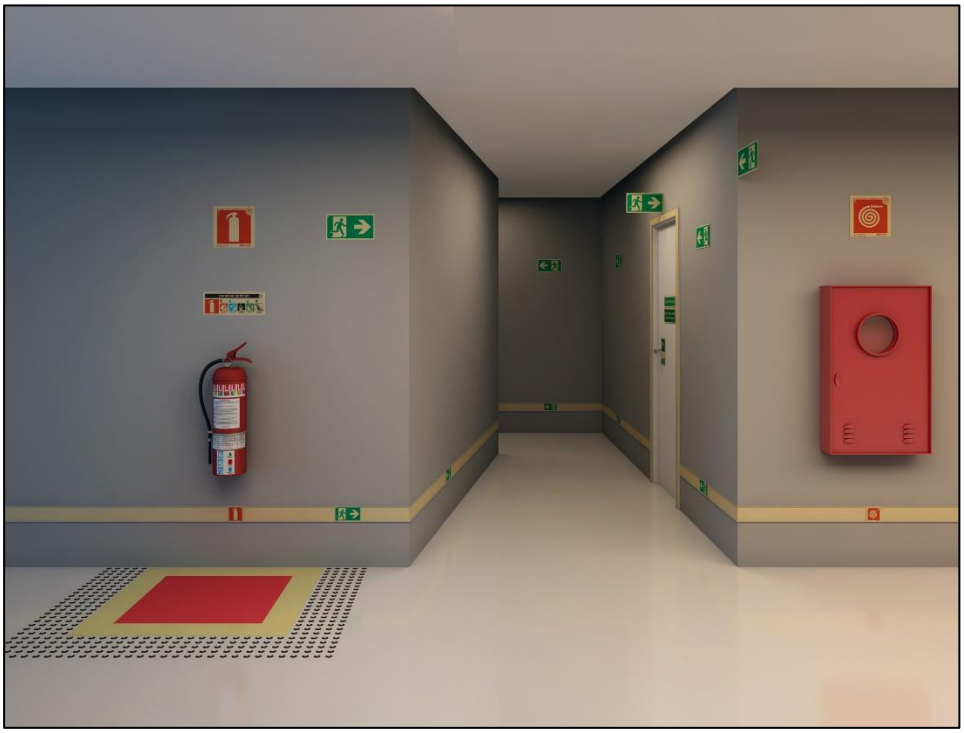


Figura 12 - Figura ilustrativa de posicionamento de placas de sinalização de proteção e combate à incêndio



3.12 DRENAGEM

Marcação

Após a escavação e acerto do fundo de vala e embasamento da tubulação com pó-de-pedra, serão colocadas réguas de acordo com o Projeto Executivo de Drenagem.

Sobre o bordo superior de pelo menos duas réguas será colocada e esticada uma linha de nylon que materializará a projeção da geratriz inferior interna da tubulação no plano das réguas (alinhamento e declividade). Um gabarito de madeira será confeccionado e marcado. O greide desejado será obtido pela

colocação do pé do gabarito na geratriz inferior interna do tubo e pela coincidência da marca do gabarito com a linha de nylon.

Na utilização deste processo deverão ser colocadas réguas intermediárias de 10 em 10 metros.

Alinhamentos

O alinhamento da tubulação será verificado por intermédio de um prumo de centro que transferirá o eixo determinado pela linha de nylon para o centro do tubo. Este alinhamento será determinado pela coincidência do prumo do centro com o centro de semicírculo.

As réguas e gabaritos deverão ser de madeira de boa qualidade e deverão apresentar perfurações a fim de resguardá-las de empenos, devido à influência do tempo.

As réguas deverão ser pintadas com cores vivas e que apresentem contraste umas com as outras, a fim de facilitar a determinação da linha visada.

Sempre que for interrompido o trabalho, o último tubo assentado deverá ser tamponado a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Tubulações e Juntas

As redes de drenagem foram projetadas prevendo o uso tubos de PVC e PEAD, em profundidades compatíveis à resistência mecânica dos mesmos, interligadas por caixas de inspeção distanciados e posicionados de forma a permitir a limpeza, desobstrução, troca de direção do fluxo hidráulico e mudanças de declividades acentuadas.

Foram dimensionados tubos de PVC série reforçada com diâmetros de 75mm, 100mm e 150mm na ligação entre as colunas e as caixas de inspeção, de acordo com o projeto básico de drenagem e águas pluviais de cada edificação. A partir das caixas de inspeção, as tubulações foram projetadas em PEAD e seus diâmetros dimensionados de acordo com Instruções Técnicas do Rio Águas, conduzindo as águas pluviais até a rede pública de drenagem existente, rio, muro de ala ou galeria.

Antes da execução das juntas soldadas por termo fusão, deve ser verificado se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas e alinhadas.

3.12.1.1 Caixa-ralo e calha com grelha

Na escola, deverão ser executadas caixas ralo com dimensões internas de 30x90cm e calhas com grelhas lineares, divididas em unidades com medidas internas de 30x100x50cm, compostas por alvenaria com tijolos cerâmicos maciços, com revestimento interno em chapisco e reboco, com grelha retangular de ferro fundido assentada com argamassa 1:3 (cimento e areia), com o objetivo de captar águas pluviais das calçadas e direcioná-las às caixas de inspeção.

3.12.1.2 Caixas de passagem

Deverão ser executados 3 (três) modelos de caixa de inspeção, que se diferenciam pela geometria, medidas e capacidade de captação de águas pluviais, conforme descrito a seguir:

- Caixa retangular nas dimensões internas de 60x60x60cm: caixa de inspeção localizada na escola, que recebe a contribuição das colunas e das caixas ralo, além de captar as águas pluviais das calçadas. Deverá ser executada em alvenaria com blocos de concreto, com revestimento interno em chapisco e reboco, com fundo em laje de concreto e com tampa em grelha de ferro fundido assentada com argamassa 1:3 (cimento e areia);
- Caixa retangular nas dimensões internas de 80x80x60cm: caixa de inspeção localizada na escola, que recebe a contribuição somada de diversas caixas ralo e caixas de inspeção, direcionando as águas pluviais para o destino final. Deverá ser executada em alvenaria com blocos de concreto, com revestimento interno em chapisco e reboco, com fundo em laje de concreto e com tampa pré-moldada de concreto;
- Caixa circular com diâmetro interno de 60cm: caixa de inspeção localizada nas demais edificações, que recebe a contribuição das colunas e de outras caixas de inspeção, direcionando as águas pluviais para o destino final. Deverá

ser executada em anéis de concreto pré-moldado, com tampão em ferro fundido, sem grelha.

3.12.1.3 Poços de visita

No complexo, devido à maior profundidade da tubulação, haverá necessidade de execução de poços de visita retangulares com dimensões de até 1,50x1,50m, antes da ligação com a rede de drenagem existente, sendo estes executados em alvenaria com blocos de concreto, com revestimento interno em chapisco e reboco, com fundo em laje de concreto e com tampão em ferro fundido, sem grelha.

3.12.1.4 Muro de ala

Para complexo foram previstos muros de ala como ponto final da rede de drenagem, extravasando as águas pluviais coletadas ao longo da rede. Estes deverão ser executados em concreto armado moldado in loco, a ser executado em dimensões, conforme projeto executivo de drenagem.

3.13 REVESTIMENTOS DE MASSA

Os revestimentos em massa deverão ser compostos em sua maioria por cimento e areia, bem como, cimento, areia e cal hidratada em traços especificados de acordo com a sua utilização. É importante salientar que a areia deverá ser completamente livre de impurezas, bem como, destorroada, sendo para isso peneirada, a fim de certificar a granulometria adequada para cada tipo de serviço.

As superfícies para a aplicação dos contrapisos deverão ser limpas e lavadas. Os níveis deverão considerar a cota acabada devendo ser descontado as camadas a serem executadas, conforme a especificação do projeto básico/executivo de arquitetura.

As arestas oriundas de vãos de portas, janelas e outros deverão ser executados de forma que não fiquem rebarbas, devendo as esquadrias serem protegidas, e posteriormente, limpas para não danificar os materiais.

3.13.1 Chapisco

Os chapiscos utilizados para as edificações devem ser executados nos traços 1:3 (cimento e areia) com aplicações em colher para paredes internas externas e chapisco 1:4 (cimento e areia) aplicado com rolo para paredes de fachadas, preparado em betoneira de 400 litros, já em nos tetos o chapisco será aplicado com rolo argamassa com traço 1:4 (comento e areia) e emulsão polimérica também preparadas em betoneira de 400 litros.

3.13.2 Emboço / Massa única

Os emboços e massas únicas estão subdivididos em dois tipos o externo, interno.

Em locais que serão aplicados emboço/ massa única serão aplicados internamente paredes e tetos onde serão aplicadas pinturas ou revestimento cerâmico.

Para execução desses serviços no complexo educacional incialmente é realizado taliscamento da base e execução das mestras, lançamento da argamassa no traço 1:2:8 podendo ser preparada manualmente ou com betoneira em colher de pedreiro, compressão da camada com o dorso da colher de pedreiro, sarrafeamento da camada com a régua metálica, seguindo as mestras executadas, removendo o excesso, acabamento superficial com desempenamento com desempenadeira de madeira.

Para emboço / massa única externa deverá reforçar encontros da estrutura com alvenaria com tela metálica eletrossoldada, fixado com pinos, aplica-se a argamassa traço (1:2:8) com colher de pedreiro e com régua comprimir e alisar a camada de argamassa. Remove-se o excesso, realizado acabamento com sarrafeamento e posteriormente e desempeno, nos detalhes construtivos como juntas, frisos, quinas, cantos, peitoris, pingadeiras e reforços, realizados antes, durante ou logo após a Execução do revestimento, essas devem seguir as normas vigentes para obterem o seu melhor desempenho.

NBR 13529:2013 – Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Terminologia.

NBR 7200:1998 – EXECUÇÃO DE revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Procedimento.

NBR 13281:2005 – Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos – Requisitos.

NBR 13749:1996 – Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas – Especificação.

NBR 15575-4:2013 – Edificações habitacionais – Desempenho: Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE.

3.13.3 Contrapiso

Os contrapisos deverão ser aplicados sobre áreas secas ou molhadas sobre impermeabilização, no traço 1:4 (cimento portland CP II-32 e areia grossa) com preparo mecânico em betoneira e espessura de acordo com o tipo de revestimento a ser aplicado.

Para início da execução dos serviços, a base a receber o contrapiso deverá estar limpa e molhada (úmida), após deverá ser definido os níveis do contrapiso, para assentamento das taliscas. Nas áreas secas deverá ser aplicado o adesivo diluído e misturado com cimento, já no caso de áreas molhadas sobre impermeabilização deverá polvilhar o cimento sobre a base já molhada.

Posteriormente, deverá ser realizado o serviço de lançamento, espalhamento e compactação sobre as mestras, para então ser executado o acabamento superficial sarrafeado, desempenado ou alisado de acordo com cada necessidade.

3.14 IMPERMEABILIZAÇÕES

As impermeabilizações necessárias de acordo com o projeto foram subdivididas em métodos diferenciados:

a. Calhas:

Deverá ser executada regularização com argamassa 1:3 (cimento e areia média) espessura mínima de 2cm com caimento de 1% para os coletores de águas pluviais, limpeza, imprimação com primer asfáltico base água consumo de 0,30kg/m². Impermeabilização de superfície com manta asfáltica, duas camadas, inclusive aplicação de primer asfáltico, E=3mm, E=4mm, soldada a maçarico GLP, proteção primaria com argamassa 1:5 no piso e 1:3 armada com tela galvanizada tipo BWG 24x malha de ½" nas paredes espessuras de 1cm e proteção mecânica com argamassa 1:3 espessura de 3cm no piso e 2cm nas paredes, com junta perimetral de 1cm preenchidas com mastigue de poliuretano.

Observação:

- Fazer juntas de dilatação no piso a cada 1,5 metros.

b. Reservatórios:

Deverá ser executada regularização com argamassa 1:3 (cimento e areia) e caimentos de 0,5%. Impermeabilização com argamassa polimérica com reforço em tela de poliéster em pontos críticos (ralos, rodapé e cano do vaso sanitário, entrada e saída de canos em geral).
o piso e o revestimento de parede deverão ser assentados diretamente sobre a impermeabilização.

Teto dos reservatórios:

Deverá ser executado tratamento de brocas com argamassa 1:3 cimento e areia com adição de cristalizante para concreto na proporção de 1,0% da massa do cimento.

c. Rufos:

Deverá ser executada impermeabilização de rufos com membrana de base acrílica, monocomponente, branca, aplicada a frio em 4 ou mais demãos até atingir cons. mínimo 2kg/m², com reforço tela poliéster, gramatura mínima 40g/m², sobre base preparada com cimento polimérico, inclusive este, aplicando em 2 ou mais demãos até atingir consumo mínimo de 2kg/m².

Observações:

Considerando os rufos em contato com as platibandas, sendo 30cm para a parede e 30 cm para o rufo.

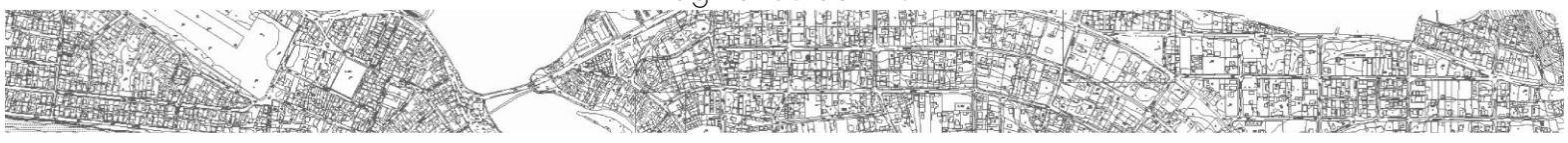
d. Jardineira:

Deverá ser executada regularização com argamassa 1:3 (cimento e areia) e caimentos de 0,5%, impermeabilização com manta asfáltica, uma camada, inclusive aplicação de primer asfáltico, E=3mm.

Impermeabilização com argamassa polimérica com reforço em tela de poliéster em pontos críticos (ralos, rodapé e cano do vaso sanitário, entrada e saída de canos em geral).

Impermeabilização inibidora do ataque de raízes, composta de asfalto modificado, plastificante, aditivos especiais, herbicida atóxico e solventes orgânicos, aplicados a frio, em duas demãos, consumo de 0,40l/m² demão, para evitar a penetração indesejável de raízes que desagregam a proteção mecânica sobre a impermeabilização campo de aplicação: pintura sobre argamassa ou concreto de jardins, jardineiras e floreiras.

Observações:



O piso e o revestimento da parede deverão ser assentados diretamente sobre a impermeabilização.

e. Entorno da edificação:

Deverá ser executada impermeabilização de superfície com manta asfáltica, uma camada, inclusive aplicação de primer asfáltico. E=3mm. Impermeabilização com argamassa polimérica, aplicada no entorno da edificação com 50cm de altura.

f. Lajes:

Deverá ser executada regularização com argamassa 1:3 (cimento e areia média) e caimento mínimo de 1,0% para os coletores de águas pluviais, imprimação com primer asfáltico base água consumo de 0,3kg/m², impermeabilização de superfície com manta asfáltica, uma camada, inclusive aplicação de primer asfáltico. E=4mm.

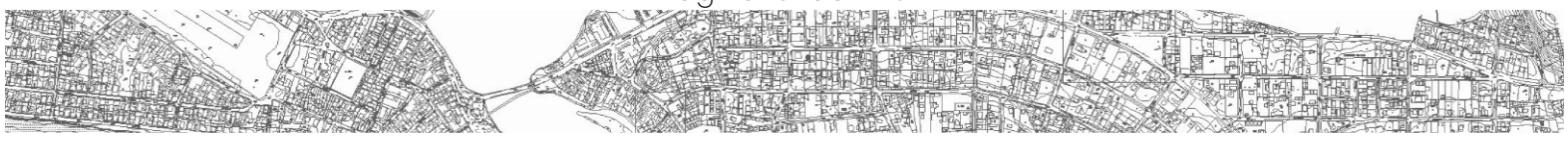
g. Cintas:

Deverá ser executada impermeabilização de superfície com emulsão asfáltica, 2 demãos.

h. Áreas Molhadas:

Deverá ser executada regularização com argamassa 1:3 (cimento e areia) e caimentos de 0,5%, impermeabilização de superfície com argamassa polimérica/membrana acrílica, 3 demãos, com reforço em tela de poliéster em pontos críticos (ralos, rodapé e cano do vaso sanitário, entrada e saída de canos em geral).

O piso e revestimento de parede deverão ser assentados direta, ente sobre a impermeabilização.



Observações:

Deverá ser considerado para fins de aplicação de impermeabilização o comprimento linear do shaft que se encontra embutido no perímetro e o comprimento linear da parede de alvenaria atrás do shaft.

Considerado as paredes com incidência de intemperismos de forma direta.

i. Tampa de reservatório:

Deverá ser executada impermeabilização de reservatório de água potável, tanque ou piscina em concreto, enterrados sujeitos a lençol freático, empregando o sistema de cristalização composto de três produtos de base mineral, que penetram por efeito de osmose, considerando os seguintes consumos por m²: cimento cristalizante que endurece em 20min – 1kg/m², cimento cristalizante que endurece em 7s – 1,6kg/m², líquido selador mineral, a base de silicato – 0,7kg/m.

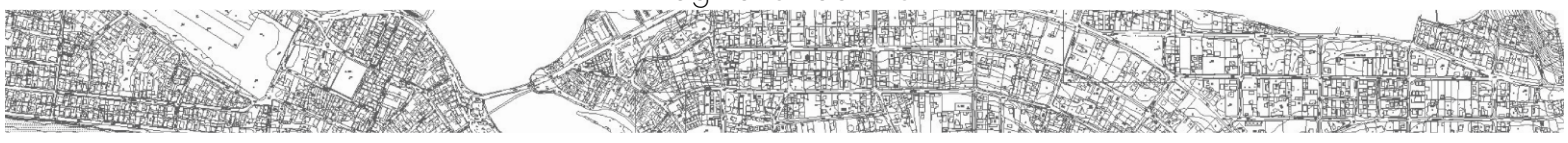
j. Fachada:

Deverá ser executada impermeabilização de superfície com argamassa polimérica/membrana acrílica, 3 demãos.

Obs.: Considerado as paredes com incidência de intemperismos de forma direta.

k. Tubos de ventilação:

Deverá ser executada impermeabilização de área exposta, sem proteção mecânica e sem trânsito, usando manda asfáltica auto protegida na face externa com um filme de alumínio, conforme ABNT NBR 9952, tipo II-B com espessura de 3mm, aplicada com chama de maçarico sobre primer asfáltico, base água ou base solvente, com



consumo de 0,40kg/m², inclusive este, em substrato com caimento mínimo de 1%, exclusive regularização. Campo de aplicação: lajes de coberturas sem trânsito, calhas, viga-calha, marquises, beirais, sheds, abóbadas, telhados ou como camada de proteção no sistema de dupla manta em estruturas com maiores solicitações e em regiões com temperatura até -5ºC.

l. Ar-condicionado:

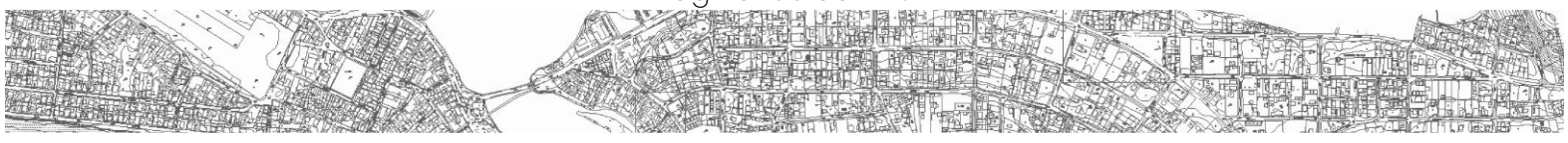
Deverá ser executada impermeabilização com membrana pré-fabricada, auto adesiva, recoberta com alumínio flexível, em forma de tiras de 5, 10, 15, 20, 30, 45, 90cm de largura, consumo de 1,10m²/m², exclusive preparo do substrato. Campo de aplicação: Telhas metálicas, fibrocimento, concreto, cerâmicas, calhas e viga calhas metálicas, proteção de tubos de PVC expostos ao tempo, dutos de ventilação de ar-condicionado, fechamento das sobreposições em sistemas de subcobertura.

m. Portas e janelas:

Deverá ser executada impermeabilização com selante elastomérico à base de poliuretano, monocomponente, em juntas de dilatação de pisos e fachadas com movimentação de até 25%, selamento de ralos, tubulações de reservatórios e piscinas, vedação de calhas e rufos. Consumo: 360g para 1m de junta de 2x1cm.

Observações gerais:

- Antes do início da execução de qualquer método de impermeabilização as áreas deverão ser totalmente limpas de materiais soltos, não devendo ter material solto ou desagregado, nata de cimento, óleos, graxas e/ou desmoldantes;



- Reservatórios, caixas de inspeção, caixas e calhas de piso de drenagem deverão ser impermeabilizados em todas as paredes até a altura total interna, bem como fundos;

- A inclinação do substrato das áreas horizontais deve ser no mínimo 0,5% em calhas e pisos de banheiros;

- As lajes técnicas, a serem impermeabilizadas deverão complementar o plano vertical até 0,40cm, sendo complementado a impermeabilização, no caso das platibandas com impermeabilização própria, a virada deverá ser realizada pretendendo-se adequadamente a alvenaria, sendo a próxima sobreposta sobre esta;

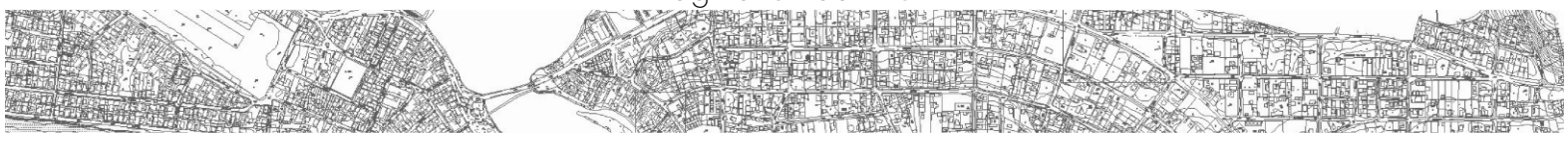
- Deverão ser realizados tratamentos pontuais onde, há travessia de tubos de ventilação através de telhas a serem realizadas com impermeabilização com manta asfáltica auto protegida na face externa com um filme de alumínio, conforme ABNT NBR 9952, tipo II-B com espessura de 3mm, aplicada com chama de maçarico sobre primer asfáltico, base água ou base solvente, com consumo de 0,40kg/m², nas dimensões de 60cm x 40cm;

- Deverá ser executado impermeabilização das cintas com emulsão asfáltica aplicadas em duas demãos cruzadas em 3 lados (laterais e superior), conforme dimensões do projeto executivo estrutural de forma;

- Deverá ser executado impermeabilização dos ralos com emulsão asfáltica, aplicadas em duas demãos cruzadas;

- A inclinação mínima adquirida é de 0,5% para calhas e áreas internas, sendo o caimento de 1% para lajes expostas;

- Os coletores devem ter diâmetro mínimo de 75mm;



- Nos planos verticais devem possuir encaixe para embutir a impermeabilização, sendo exigido uma altura mínima de 20cm acima do nível do piso ou 10cm acima do nível máximo que a água pode alcançar;

- Toda a instalação que necessite ser fixada a estrutura no nível da impermeabilização deve possuir detalhes específicos arremate e reforço da impermeabilização;

- Toda a tubulação que atravesse a impermeabilização deve ser fixada na estrutura e possuir detalhes específicos de arremate e reforço da impermeabilização;

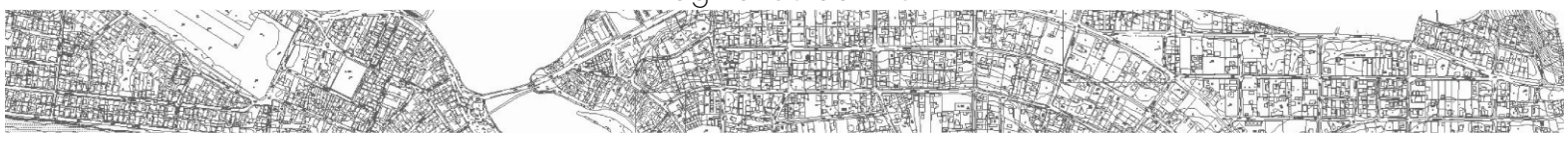
- Todo encontro entre planos verticais e horizontais deve possuir detalhes específicos de impermeabilização;

- As arestas e os cantos vivos das impermeabilizações devem sempre ser arredondadas sempre que a impermeabilização assim requerer;

- As proteções mecânicas, bem, como os pisos posteriores, devem possuir juntas de retração e trabalho térmico preenchidos com materiais deformáveis, principalmente o encontro de diferentes planos;

- As juntas de dilatação devem ser divisoras de água, com cotas mais elevadas no nivelamento do caimento, bem como, deve ser previsto detalhamento específico, principalmente, quanto ao rebaixamento da sua abertura na proteção mecânica e nos pisos;

- Nos locais sonde a impermeabilização for executada sobre contrapiso, este deve estar perfeitamente aderido ao substrato;



- As tubulações hidráulicas, elétrica de gás e outras que passam paralelamente sobre a laje devem ser executadas sobre a impermeabilização e nunca sob ela. Estas tubulações quando aparentes, devem ser executadas a no mínimo 10cm do nível do piso acabado, depois de terminada a impermeabilização e seus complementos;

- A emulsão asfáltica devera ser aplicada em duas demãos. Devendo aguardar a secagem entre as demãos de 02 a 06 horas, conforme a recomendação do fabricante;

- As juntas de ralos, bem como juntas de dilatações perimetrais e juntas serradas deverão ser preenchidas com selante elastomérico de poliuretano;

As impermeabilizações nos planos verticais deverão obedecer às seguintes alturas:

- Paredes dos boxes: 1,00m;

- Paredes dos banheiros e vestiários sem chuveiro: 0,40m;

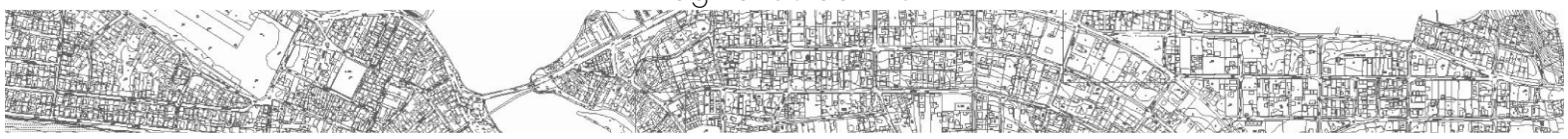
- Paredes de áreas molháveis (DML, cozinha): 0,40m;

- Paredes das calhas de telhado: até 0,20cm realizando a virada para baixo do telhado e/ou até 0,40m sobre a altura das lajes técnicas (áreas das condensadoras);

- Paredes das platibandas: altura completa, sendo a virada

3.15 REVESTIMENTOS CERÂMICOS, PISOS, PEDRAS, FORROS, ACABAMENTOS, PINTURAS E DIVISÓRIAS

Todos os tipos de revestimentos deverão ser executados de acordo com o projeto básico arquitetônico e planilha orçamentária.



Salienta-se que a medição destes serviços será executada levando em consideração o tamanho do ambiente, conforme unidade apresentada na planilha orçamentária.

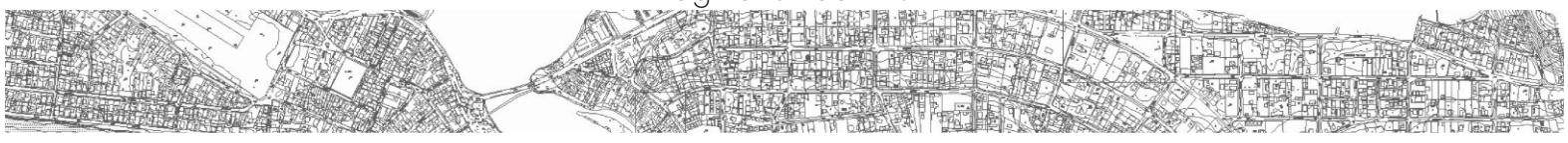
3.15.1 Pisos

Os pisos definitivos deverão ser executados somente após a cura completa do contrapiso (7 dias), pois, a execução do revestimento final em condições desfavoráveis de umidade poderá comprometer a qualidade dos pisos acabados.

3.15.1.1 Piso em granilite

Deverá ser executado piso de granilite com 1 cm de espessura feito com granilha nº 1 preta, palha, cinza e branca e cimento branco, sobre lastro de concreto com 4cm de espessura média de cimento e areia grossa no traço 1:4 com preparo mecânico em betoneira. Para a execução da junta, deverá ser utilizado a tipo plástica para pisos contínuos, na cor a definir, com altura de 17mm e espessura de 3mm.

Para fabricação do piso deverá ser adicionado um pouco de água a betoneira e ligá-la, após deverá ser lançado o agregado e o cimento conforme dosagem indicada adicionar a água restante aos poucos até se obter uma mistura homogênea e livre de grumos. O procedimento para produção do piso deverá respeitar o tempo mínimo de batida indicado pela norma e/ou pelo fabricante da betoneira.



Para a execução do piso, sobre a superfície limpa, nivelada e acabamento rugoso, definir os pontos de nível para assentamento junto ao contrapiso, das juntas formando painéis de 1,00x1,00m e do "rodapé" de perímetro conforme a planta de acabamento do projeto arquitetônico.

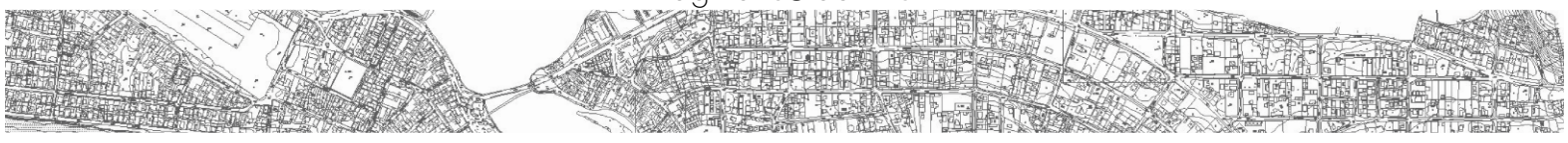
Após deverá lançar a argamassa de granilite e sarrafear com a régua metálica, ocorrido o tempo de cura deverá realizar o polimento mecânico inicial e a lixadeira para acabamento dos cantos, após aplicar o estucamento com cimento branco e água formando uma nata e executar um novo polimento, caso ocorrerá falhar no preenchimento o procedimento deverá se repetir, por fim realizar o polimento final e lavar o piso.

3.15.1.2 Rodapé de granilite

Deverá ser executado rodapé de marmorite, sobre emboço, fundido no local, com 10cm de altura, 1cm de espessura, terminando em canto reto junto ao piso, feito com cimento branco e granilha nº1 preta, palha, cinza e branca, com polimento manual.

3.15.1.3 Soleira em granilite

Deverá ser executado soleira, peitoril ou chapim de marmorite, pré-moldado em oficina e assentado na obra, com ou sem rebaixo, feito com granilha nº 1 preta, palha, cinza e branca e cimento branco na espessura de 6mm com cimento branco e areia grossa. Após o local



ser limpo, a argamassa deve ser espalhada com desempenadeira dentada sobre o local do assentamento e assentada no lugar marcado, aplicando uma leve pressão e movimentando-a ligeiramente para garantir a fixação.

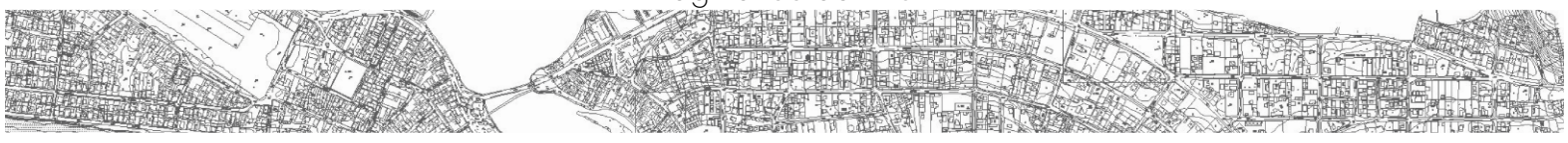
3.15.1.4 Revestimento cerâmico 45x45cm

Deverá ser executado revestimento cerâmico para piso com placas tipo porcelanato de esmaltação extra na cor cinza claro, com argamassa colante tipo ACIII e rejunte cimentício nas cores específicas de cada local de aplicação, sobre contrapiso, previamente executado conforme capítulo de revestimentos de massa.

A aplicação deve ser feita com argamassa de assentamento, sobre a base totalmente limpa, seca e curada, com o lado liso da desempenadeira formando uma camada uniforme de 3 a 4mm para que facilite a colocação das placas cerâmicas.

Cada peça deve ser assentada comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha.

O assentamento do revestimento cerâmico 45x45 deverá presar pelo perfeito alinhamento das juntas de rejuntamento, bem como, presar pela menor ocorrência de recortes possíveis. Deverá ser realizado acabamento nas bordas com extremidades livres, a fim de não ter dentes, que possam cortar os usuários.



3.15.1.5 Piso cimentado

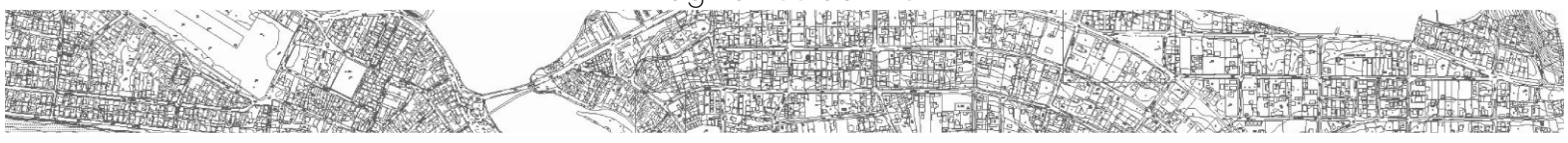
Deverá ser executado piso cimentado no traço 1:3 (cimento e areia), acabamento liso, com espessura de 2,00cm, com junta de dilatação tipo plástica na cor cinza de 17x3,00mm. O piso deverá ser nivelado com sarrafo e desempenado com desempenadeira de madeira, sendo finalizado com o polvilhamento de cimento e alisamento com desempenadeira de aço, de modo a obter uma camada superficial de pasta de cimento de 1,00mm.

3.15.1.6 Piso de concreto

Deverá ser executado piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado bombeável, classe de resistência C20, com brita 0 e 1, slump = 100 +/- 20mm, não armado e com acabamento convencional.

Sobre a camada granular devidamente nivelada e regularizada, monta-se formas com peças de madeira nativa 2,5 x 7,0cm para conter e dar forma ao concreto a ser lançado. Finalizada a etapa anterior, é feito o lançamento do concreto, espalhamento, sarrafeamento com peças de madeira não emparelhada 2,5 x 10cm, maçaranduba, angelim ou equivalente da região e desempeno do concreto. Por último são feitas as juntas de dilatação a cada 2m.

3.15.1.7 Soleira em granito



Deverá ser executado soleira em granito polido, tipo andorinha com largura = 15cm e espessura= 2,0cm com argamassa colante tipo AC III em local limpo. A argamassa deve ser espalhada com desempenadeira dentada sobre o local do assentamento e assentada no lugar marcado, aplicando uma leve pressão e movimentando-a ligeiramente para garantir a fixação.

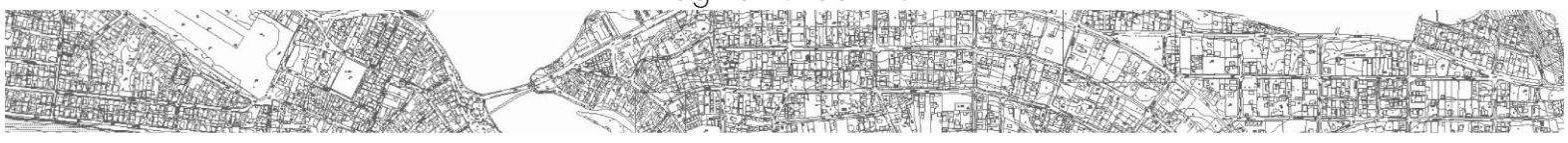
3.15.2 PAREDES

3.15.2.1 Revestimento cerâmico 33x45cm

Deverá ser executado revestimento cerâmico de esmaltação extra e classificação de absorção menor ou igual a PEI III, nas dimensões igual a 33x45cm, na cor branca, assentadas com a maior dimensão na horizontal, com argamassa industrializada do tipo AC I, com rejunte cimentício na cor branca, sobre chapisco e emboço previamente executado, conforme capítulo de revestimentos de massa.

O assentamento dos revestimentos de parede deverá presar pelo perfeito alinhamento das juntas de rejuntamento, bem como, presar pela menor ocorrência de recortes possíveis. Deverá ser realizado acabamento nas bordas com extremidades livres, a fim de não ter dentes, que possam cortar os usuários.

3.15.2.2 Revestimento porcelanato 58,4x117cm



Deverá ser executado revestimento porcelanato retificado para paredes externas nas dimensões 58,4x117cm Detroit al acetinado (Portinari) ou similar, com argamassa colante tipo ACIII e rejunte cimentício colorido, resinado, siliconado, antimofo com acabamento superfino na cor corda ou similar.

3.15.2.3 Revestimento ladrilho 10x10cm assentamento em fachadas

Deverá ser executado revestimento de parede com ladrilhos cerâmicos, cor verde clara, com medidas em torno de 10x10cm, com placa telada formato 30x30cm, assentadas com argamassa colante AC III e rejunte cimentício com argamassa industrializada.

3.15.2.4 Revestimento ladrilho 10x10cm assentamento até 1,50m

Deverá ser executado revestimento de parede com ladrilhos cerâmicos, cor verde clara, com medidas em torno de 10x10cm, com placa telada formato 30x30cm, assentadas com argamassa colante AC II e rejunte cimentício com argamassa industrializada.

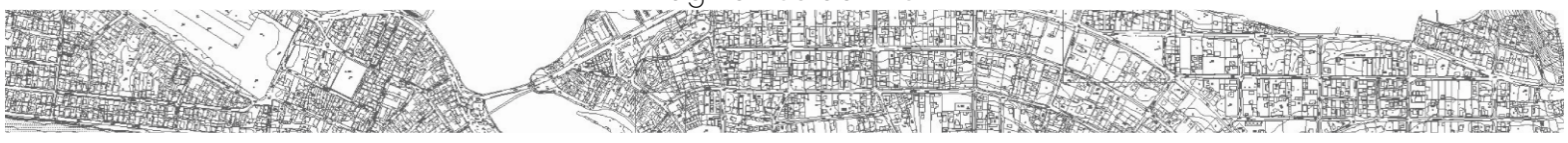
3.15.2.5 Peitoril em granito cinza andorinha

Deverá ser executado peitoril em granito cinza andorinha, 2c de espessura, largura de 18cm, assentado com nata de cimento sobre argamassa de cimento, saibro e areia, no traço 1:3:3 e rejuntamento

com cimento branco. A superfície onde será assentada a peça deverá ser limpa, livre de irregularidades, poeira ou outros materiais que dificultam a aderência da argamassa, após o local limpo, a superfície deverá ser molhada antes da aplicação da argamassa no substrato e na peça de granito. Deve ser usada uma desempenadeira dentada antes de realizar o assentamento da peça. O assentamento deve ser iniciado pelas extremidades, usando uma serra circular elétrica nas laterais para abrigar os avanços do peitoril, verificar nível e prumo, esticar a linha guia para dar continuidade no assentamento das demais peças, quando necessário, efetuar corte da peça com serra circular de bancada com motor elétrico e coifa para disco 10". O peitoril deve ser protegido para não ser danificado durante a execução da fachada.

3.15.2.6 Chapim sobre muros lineares em granito ou mármore

Deverá ser executado chapim sobre muros lineares em granito ou mármore L= 25cm e 3cm de espessura com argamassa no traço 1:6 (cimento e areia média) com adição de plastificante para emboço. A superfície onde será assentada a peça deverá ser limpa, livre de irregularidades, poeira ou outros materiais que dificultam a aderência da argamassa, após o local limpo, a superfície deverá ser molhada antes da aplicação da argamassa no substrato e na peça de granito. Deve ser usada uma desempenadeira dentada antes de realizar o assentamento da peça. O assentamento deve ser iniciado pelas



extremidades, verificar nível e prumo, esticar a linha guia para dar continuidade no assentamento das demais peças, quando necessário, efetuar corte da peça com serra circular de bancada com motor elétrico e coifa para disco 10".

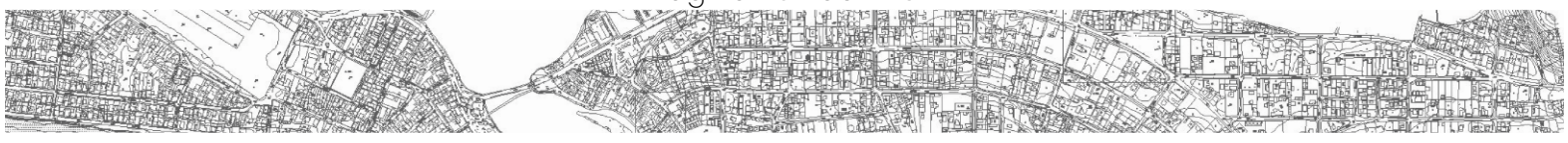
3.15.2.7Chapim sobre muros lineares em concreto pré-moldado

Deverá ser assentado chapim pré-moldado tipo capelinha com pingadeira com largura de 19 cm e espessura de 4cm sobre muros lineares externos com argamassa no traço 1:6 (cimento e areia úmida) com adição de plastificante.

O local de aplicação deverá estar isento de poeiras e outros materiais que possam dificultar a aderência da argamassa. Para a instalação, deverá ser molhado toda a superfície de aplicação e a peça com auxílio de uma broxa, após deverá ser aplicado a argamassa no substrato e na peça, o assentamento deverá ocorrer a partir das extremidades sendo verificado nível e prumo, para posterior assentamento das demais peças com auxílio de uma linha guia, por fim deverá ser realizado o acabamento inferior das peças.

3.15.2.8 Divisórias de granito

Deverá ser instalado divisórias sanitárias tipo cabine e tapa vistas em granito cinza andorinha polido nas duas fases com espessura de 3cm. Para instalação das divisórias, deverá ser marcado



na parede a posição de abertura que deverá ser realizada com serra circular e talhadeira, e posteriormente no piso no caso da divisória tipo cabine. Após, aplicar o adesivo plástico para fixação da testeira na placa e aplicar argamassa colante tipo AC III E nas aberturas para fixação das peças.

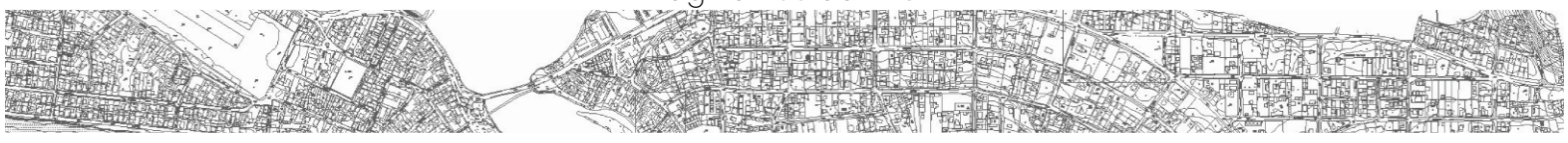
3.15.3 TETO

3.15.3.1 Forro em drywall standard (ST)

Além de cumprir uma função estética, os forros permitem muita flexibilidade aos projetos, ao facilitar o posicionamento das luminárias, saídas de ar-condicionado e passagem de diversas instalações entre forro e laje, além de proporcionar isolamento térmico e acústico.

As chapas de drywall standard são indicadas para uso geral em áreas secas, geralmente empregada em paredes e forros. É recomendada para salas, escritórios e outros ambientes que precisam de isolamento termoacústico do sistema drywall.

Deverá ser executado forro em drywall com chapa de gesso acartonado, standard (ST), cor branca, com espessura de 12,5mm e dimensões 1200x2400mm (LxC) após ser determinado o nível em que será instalado o forro na estrutura periférica do ambiente, com auxílio de mangueira de nível ou nível a laser, marcando nas paredes a posição exata onde serão fixadas as guias, cantoneiras ou tabicas, com auxílio do cordão de marcação ou fio traçante. Após a fixação, com o auxílio do cordão de marcação ou fio traçante, deverá marcar no teto a posição dos eixos dos perfis canaleta, formato C, em aço



zincado com espessura 0,5mm e dimensões 46x18 (L x H), comprimento de 3m e os pontos de fixação dos arames galvanizados 6, 8 ou 10BWG, os mesmos deverão ter espaçamentos de 1.000mm entre si. Deverá fixar os parafusos zincado, autobrocante, flangelado com dimensões 4,2mm x 19mm no teto, prender os arames nos parafusos e colocar os suportes niveladores nos arames Em seguida, encaixar os perfis (perfis primários) no pendural ou presilha reguladora, em aço galvanizado, com corpo, mola e rebite de maneira que fiquem firmes, ajustando o nível dos perfis na altura correta do rebaixo do teto.

A fixação das chapas de drywall na estrutura será por meio de parafusos em aço fosfatizado, cabeça trombeta e ponta agulha com comprimento de 25mm, distanciados 200mm entre si e a 10mm da borda.

Aplicar uma primeira camada de massa de rejunte em pó a base de gesso, secagem rápida, feito com adição de água ao longo das juntas entre as chapas de drywall, colocando fita adesiva para juntas sobre o eixo das juntas, com auxílio de uma espátula, pressionar firmemente a fita sobre a primeira camada de massa. A massa também deve ser aplicada para cobrir a cabeça dos parafusos.

Para finalizar, as demais camadas de massa devem ser aplicadas com auxílio de uma desempenadeira, deixando um acabamento uniforme.

ABNT NBR 13207:1994 Gesso para construção civil – Especificação;

ABNT NBR 16382:2015 Placas de gesso para forro – Requisitos.

3.15.3.2 Forro em drywall resistentes a fogo (RF)

As chapas de drywall resistente a fogo é recomendada para ambientes que apresentam risco de incêndio. Elas garantem que as chamas não se alastrem para outras áreas nos primeiros momentos de um incêndio, e apresenta uma composição fibra de vidro, material que aumenta a resistência ao calor e fogo. A fibra de vidro auxilia para que a placa se torne mais eficaz e segura do que as outras, cumprindo os requisitos exigidos na NBR 15575:2013.

Deverá ser executado forro em drywall resistente a fogo (RF) com chapa de gesso acartonado, cor rosa, com espessura de 12,5mm e dimensões 1200x2400mm (LxC) após ser determinado o nível em que será instalado o forro na estrutura periférica do ambiente, com auxílio de mangueira de nível ou nível a laser, marcando nas paredes a posição exata onde serão fixadas as guias, cantoneiras ou tabicas, com auxílio do cordão de marcação ou fio traçante. Após a fixação, com o auxílio do cordão de marcação ou fio traçante, deverá marcar no teto a posição dos eixos dos perfis canaleta, formato C, em aço zincado com espessura 0,5mm e dimensões 46x18 (L x H), comprimento de 3m e os pontos de fixação dos arames galvanizados 6, 8 ou 10BWG, os mesmos deverão ter espaçamentos de 1.000mm entre si. Deverá fixar os parafusos zincado, autobrocante, flangelado com dimensões 4,2mm x 19mm no teto, prender os arames nos parafusos e colocar os suportes niveladores nos arames Em seguida, encaixar os perfis (perfis

primários) no pendural ou presilha reguladora, em aço galvanizado, com corpo, mola e rebite de maneira que fiquem firmes, ajustando o nível dos perfis na altura correta do rebaixo do teto.

A fixação das chapas de drywall na estrutura será por meio de parafusos em aço fosfatizado, cabeça trombeta e ponta agulha com comprimento de 25mm, distanciados 200mm entre si e a 10mm da borda.

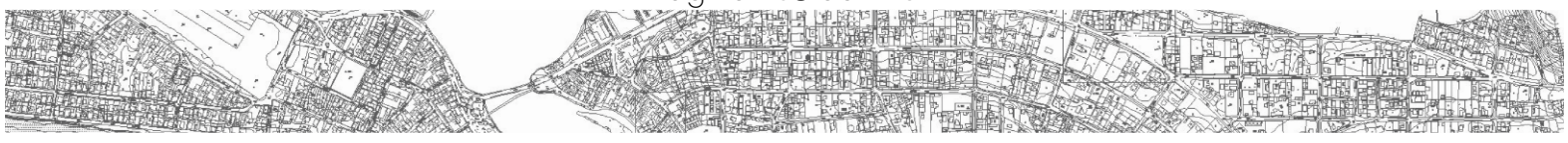
Aplicar uma primeira camada de massa de rejunte em pó a base de gesso, secagem rápida, feito com adição de água ao longo das juntas entre as chapas de drywall, colocando fita adesiva para juntas sobre o eixo das juntas, com auxílio de uma espátula, pressionar firmemente a fita sobre a primeira camada de massa. A massa também deve ser aplicada para cobrir a cabeça dos parafusos.

Para finalizar, as demais camadas de massa devem ser aplicadas com auxílio de uma desempenadeira, deixando um acabamento uniforme.

ABNT NBR 13207:1994 Gesso para construção civil – Especificação;

ABNT NBR 16382:2015 Placas de gesso para forro – Requisitos.

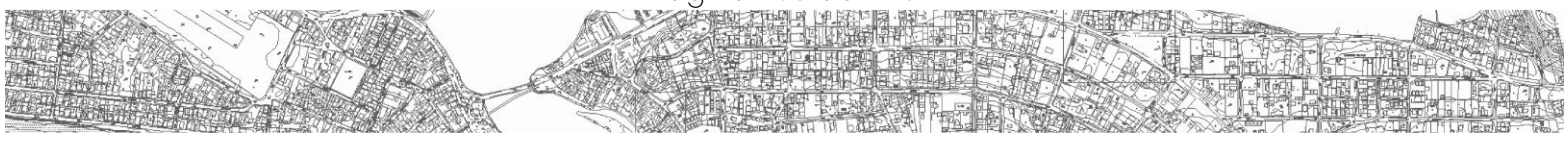
3.15.3.3 Forro em drywall resistente a umidade (RU)



As chapas de drywall resistentes a umidade é recomendada para áreas úmidas e internas, como cozinha, banheiros, lavabos e lavanderias com taxa máxima de até 5% de absorção.

Deverá ser executado forro em drywall resistente a umidade (RU) com chapa de gesso acartonado, cor verde, com espessura de 12,5mm e dimensões 1200x2400mm (LxC) após ser determinado o nível em que será instalado o forro na estrutura periférica do ambiente, com auxílio de mangueira de nível ou nível a laser, marcando nas paredes a posição exata onde serão fixadas as guias, cantoneiras ou tabicas, com auxílio do cordão de marcação ou fio traçante. Após a fixação, com o auxílio do cordão de marcação ou fio traçante, deverá marcar no teto a posição dos eixos dos perfis canaleta, formato C, em aço zincado com espessura 0,5mm e dimensões 46x18 (L x H), comprimento de 3m e os pontos de fixação dos arames galvanizados 6, 8 ou 10BWG, os mesmos deverão ter espaçamentos de 1.000mm entre si. Deverá fixar os parafusos zincado, autobrocante, flangelado com dimensões 4,2mm x 19mm no teto, prender os arames nos parafusos e colocar os suportes niveladores nos arames Em seguida, encaixar os perfis (perfis primários) no pendural ou presilha reguladora, em aço galvanizado, com corpo, mola e rebite de maneira que fiquem firmes, ajustando o nível dos perfis na altura correta do rebaixo do teto.

A fixação das chapas de drywall na estrutura será por meio de parafusos em aço fosfatizado, cabeça trombeta e ponta agulha com comprimento de 25mm, distanciados 200mm entre si e a 10mm da borda.



Aplicar uma primeira camada de massa de rejunte em pó a base de gesso, secagem rápida, feito com adição de água ao longo das juntas entre as chapas de drywall, colocando fita adesiva para juntas sobre o eixo das juntas, com auxílio de uma espátula, pressionar firmemente a fita sobre a primeira camada de massa. A massa também deve ser aplicada para cobrir a cabeça dos parafusos.

Para finalizar, as demais camadas de massa devem ser aplicadas com auxílio de uma desempenadeira, deixando um acabamento uniforme.

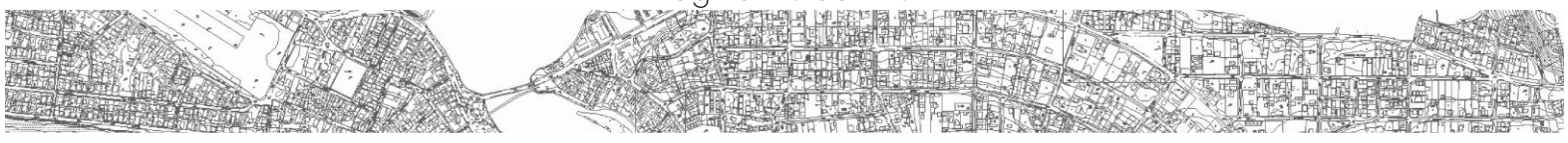
ABNT NBR 13207:1994 Gesso para construção civil – Especificação;

ABNT NBR 16382:2015 Placas de gesso para forro – Requisitos.

3.15.3.4 Forro removível Standart com perfurada ou ranhurada

Os forros removíveis de chapa de gesso possuem uma resistência duradoura e requer pouca manutenção, além de ser resistente a umidade, promove conforto térmico, isolamento acústico e pode ser removida em qualquer ocasião.

Deverá ser executado forro removível composto de chapa de gesso acartonado perfurada ou ranhurada, tipo standart, a ser aplicado no sistema drywall, com placa de borda quadrada perfurada de 625x625mm, espessura de 12,5mm, com absorção acústica, estruturado em perfis de 3 tipos (perfil longarina (principal) T, perfil travessa (secundário) T e perfil tipo cantoneira em L), perfil longarina



(principal) T clicado, em aço, com cor branca nas faces aparentes com dimensões 24x32x3750mm (LxHxC), perfil travessa (secundário) T clicado, em aço galvanizado, na cor branca e nas dimensões 24x625mm (LxC)e por último o perfil tipo cantoneira em L, em aço galvanizado, na cor branca com as dimensões 23x3000mm (LxC).

Após ser determinado o nível em que será instalado o forro na estrutura periférica do ambiente, com auxílio de mangueira de nível ou nível a laser, marcando nas paredes a posição exata onde serão fixadas as guias, cantoneiras ou tabicas, com auxílio do cordão de marcação ou fio traçante. Após a fixação, com o auxílio do cordão de marcação ou fio traçante, deverá marcar no teto a posição dos eixos dos perfis e do arame galvanizado 6,8 ou 10BWG.

Os perfis devem ser suspensos por meios de pendurais, com mola, em aço galvanizado, fixados na estrutura superior com pino de aço com arruela cônica, diâmetro da arruela 23mm e comprimento da haste 27mm (ação indireta) e pino clip de ¼"x22mm.

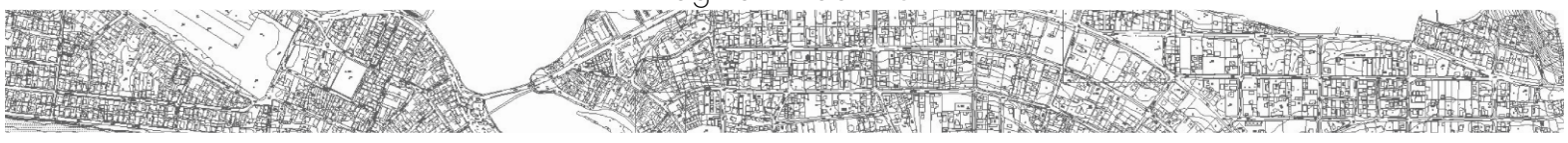
3.15.3.5 Forro removível Standart com acabamento vinil em uma das faces

Os forros removíveis de chapa de gesso possuem uma resistência duradoura e requer pouca manutenção, além de ser resistente a umidade, promove conforto térmico, isolamento acústico e pode ser removida em qualquer ocasião.

Deverá ser executado forro removível composto de chapa de gesso acartonado com acabamento em vinil, tipo standart, a ser aplicado no sistema drywall, com placa de borda quadrada perfurada de 625x625mm, espessura de 12,5mm, com absorção acústica, estruturado em perfis de 3 tipos (perfil longarina (principal) T, perfil travessa (secundário) T e perfil tipo cantoneira em L), perfil longarina (principal) T clicado, em aço, com cor branca nas faces aparentes com dimensões 24x32x3750mm (LxHxC), perfil travessa (secundário) T clicado, em aço galvanizado, na cor branca e nas dimensões 24x625mm (LxC)e por último o perfil tipo cantoneira em L, em aço galvanizado, na cor branca com as dimensões 23x3000mm (LxC).

Após ser determinado o nível em que será instalado o forro na estrutura periférica do ambiente, com auxílio de mangueira de nível ou nível a laser, marcando nas paredes a posição exata onde serão fixadas as guias, cantoneiras ou tabicas, com auxílio do cordão de marcação ou fio traçante. Após a fixação, com o auxílio do cordão de marcação ou fio traçante, deverá marcar no teto a posição dos eixos dos perfis e do arame galvanizado 6,8 ou 10BWG.

Os perfis devem ser suspensos por meios de pendurais, com mola, em aço galvanizado, fixados na estrutura superior com pino de aço com arruela cônica, diâmetro da arruela 23mm e comprimento da haste 27mm (ação indireta) e pino clip de ¼"x22mm.



3.15.3.6 PINTURA

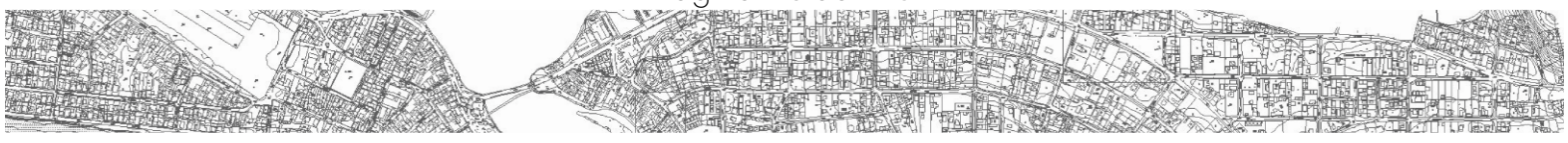
Todas as paredes e tetos deverão ser preparadas para pintura respeitando o mínimo de 30 (trinta) dias de cura do emboço, conforme dispõe NBR 13245.

O preparo inicial para pintura dar-se através de lixamento com posterior remoção do pó residual, aplicação de fundo de uma demão de selador acrílico nas paredes, vigas aparentes e no teto e duas demãos de massa látex para as paredes internas e de massa acrílica no teto, após realizar novo lixamento com remoção do pó residual.

Após o preparo deve ser realizada a pintura nas áreas internas, no teto e nas paredes a pintura deverá ser feita em duas demãos com tinta látex acrílica, conforme área a ser aplicada.

Nas platibandas, fachadas, áreas internas, conforme identificados em planta e na planilha orçamentaria deverá ser aplicado fundo selador acrílico. A superfície deverá estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou mofo antes de qualquer aplicação, diluir o selador em água potável, conforme indicação do fabricante, após isso aplicar uma demão de fundo selador com rolo ou trincha.

Nas paredes externas do abrigo de gás, abrigo de bombas (interno e externo), deverá ser aplicado fundo selador acrílico. A superfície deverá estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou mofo antes de qualquer aplicação, diluir o selador em água potável, conforme indicação do fabricante, após isso aplicar uma demão de fundo selador com rolo de lã.

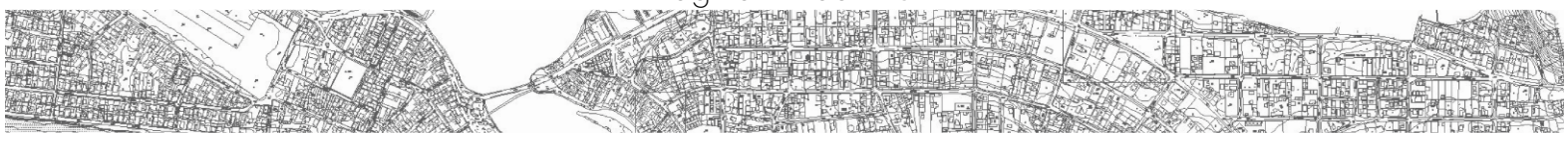


Nas áreas externas das fachadas, áreas técnicas, platibanda, teto externo deverá ser aplicado em uma demão textura acrílica em parede e teto.

A área de pintura do cobogó deverá receber aplicação manual de tinta látex acrílica nas duas faces. Para a execução a superfície deverá estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de ser feita qualquer aplicação. A tinta deve ser diluída em água potável conforme a recomendação do fabricante. A aplicação deve ser feita em duas demãos com rolo, respeitando o intervalo entre elas, conforme a orientação do fabricante.

Nos pisos da edificação, rodapés e soleiras de marmorite deverá ser aplicado pintura para proteção do piso com resina incolor multiuso a base d'água, aplicado em duas demãos, incluindo uma demão de fundo preparador.

A cobertura do salão deverá ser pintada com tinta epoxidica de fundo pulverizada sobre perfil metálico. Para a execução deverá ser feita a limpeza da peça manualmente para remoção de pó e outros detritos, a preparação da tinta com a diluição conforme orientação do fabricante, em seguida aplicação de uma demão de tinta na superfície metálica com equipamento de pulverização. Também deverá ser feita a pintura com tinta epoxidica de acabamento pulverizada sobre perfil metálico, esta deverá ser aplicada em duas demãos de tinta na superfície metálica com o equipamento de pulverização. Respeitando o intervalo entre as demãos, conforme orientação do fabricante.



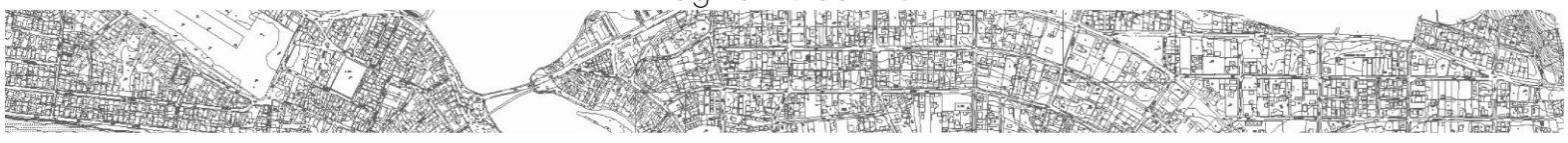
O madeiramento completo dos telhados deverá receber pintura imunizante fungicida em duas demãos, a fim de se evitar cupins nas mesmas. O imunizante deve ser aplicado sobre a madeira seca, sem qualquer aplicação prévia de fundo ou acabamento, com o uso de trincha. Após aplicação aguardar o tempo de secagem estabelecido pelo fabricante, e aplicar a segunda demão.

As eletrocalhas receberão pintura com tinta esmalte sintético premium de efeito protetor, aplicada a rolo ou pincel sobre superfícies metálicas (exceto perfil), executado em obra por demão.

As tubulações de gás, cavaletes, regulador deverá ter pintura alquídica de acabamento (esmalte sintético acetinado), pulverizada sobre superfície metálica (exceto perfil). Antes da aplicação a peça deve ser limpa manualmente para remoção de pó e outros detritos, a preparação da diluição da tinta deve ser conforme orientação do fabricante. A aplicação deve ser feita em duas demãos de tinta na superfície metálica com o equipamento de pulverização, respeitando o intervalo entre as demãos, conforme orientação do fabricante.

As esquadrias de alumínio da fachada frontal, da fachada de fundos, guarda-corpo, e corrimão da escada deverá ser aplicado pintura eletrostática.

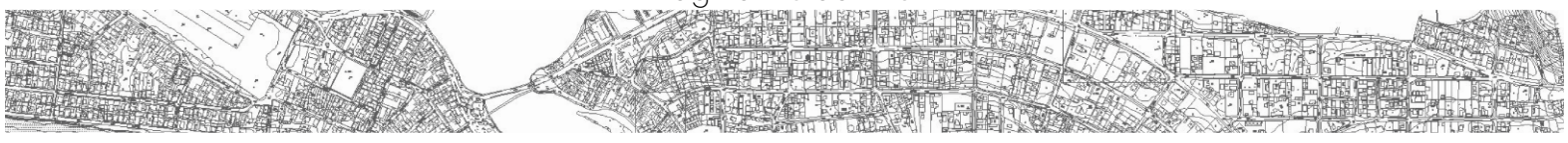
No pergolado deverá ser feito lixamento da superfície da madeira a ser preparada, com o fundo/selador aplicado, realizar novo lixamento, de maneira mais leve, antes da aplicação de demão de tinta. Após o preparo o pergolado deverá receber pintura verniz incolor alquídico em madeira, uso interno e externo. Deve-se diluir o produto, com a superfície já preparada, aplicar o verniz com uso de trincha ou rolo,



após aguardar o tempo de secagem estabelecido pelo fabricante, aplicar a segunda demão.

Na cobertura da quadra deverá ser executado jateamento abrasivo com granalha de aço em perfil metálico, deverá ser posicionado as peças a serem jateadas, após deverá ser executado o jateamento com granalhas de aço e a reposição da granalha de aço na máquina de jato. A cobertura levara pintura com tinta epoxidica de fundo pulverizada sobre perfil metálico, para execução deverá ser feita limpeza das peças manualmente para remoção de pó e outros detritos, preparação da tinta com diluição conforme indicação do fabricante e aplicação em uma demão de tinta na superfície metálica com o equipamento de pulverização.

Para o preenchimento e demarcação da quadra poliesportiva deverá ser feita pintura de piso com tinta acrílica, para a execução o piso cimentado deverá ser executado a pelo menos 28 dias, antes de iniciar a pintura o piso deve estar limpo, seco, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor, delimitar a área de pintura com fita crepe , aplicando em todo o perímetro, diluir o fundo preparador com água, 10% do volume, aplicar uma demão de fundo preparador com trincha ou rolo de lã, diluir tinta acrílica com água, 10% do volume, aplicar 1º demão da tinta acrílica diluída com rolo de lã e esperar de 1 a 4 horas após aplicação do fundo preparador, fazer retoques e cantos com trinchas, aplicar a 2º demão de tinta acrílica sem nenhuma diluição com rolo de lã, esperar 4 horas após aplicação da 1º demão, aplicar a 2º demão de tinta a 90º da 1º demão, aplicação cruzada. Aplicar a 3ª demão de tinta

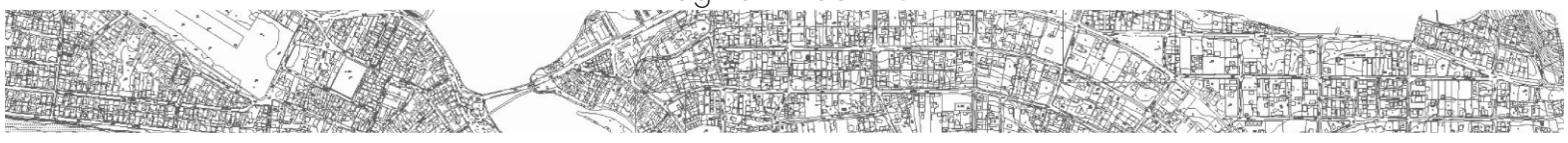


acrílica sem nenhuma diluição com rolo de lã, esperar 4 horas após aplicação da 2ª demão, aplicar a 3ª demão de tinta a 90º da 2ª demão, aplicação cruzada. Remover as fitas após a secagem.

A pintura de demarcação da quadra poliesportiva deverá ser feita manual com borracha clorada E= 5cm, nas cores branco, verde, vermelho e amarelo conforme especificações em projeto. Para a aplicação o piso deverá ser limpo (varredura e lavagem), após a secagem completa, medir com trena e marcar com linha e giz as faixas, círculos e semicírculos, empregar gabaritos adequados para as linhas curvas. Colocar fita crepe lateralmente as linhas de demarcação, executar lixamento leve no local onde recebera a tinta, com lixa fina de nº200. Diluir a borracha com diluente 30% do volume. Aplicar a primeira demão de borracha com trincha ou rolo de lã dentro das faixas demarcadas, aplicar de 2 a 3 demãos com intervalo de 12 horas entre as demãos. Ao final remover as fitas após a secagem da última demão.

As tubulações de incêndio e os mastros das bandeiras deverão ser pintadas com tinta alquídica de fundo tipo zarcão pulverizada sobre a superfície metálica executado na obra. Para a aplicação a peça deve ser limpa manualmente para remoção de pó e detritos, a preparação da tinta deve ser conforme orientação do fabricante, após aplicar uma demão de tinta na superfície.

As tubulações de incêndio deverão ser pintadas com tinta alquídica de acabamento, esmalte sintético acetinado, para aplicação as peças devem ser limpas, a diluição da tinta deve ser conforme fabricante, a aplicação será em duas demãos de tinta na superfície metálica com o



equipamento de pulverização, respeitando o intervalo entre as demãos, conforme a orientação do fabricante.

Os brises levarão pintura eletrostática sobre esquadria de alumínio.

Com relação as cores, fora designado em projeto arquitetônico, conforme tabela de especificações.

As pinturas que serão realizadas deverão estar em plena obediência às normas regulamentadoras, assim como, a este memorial, ao disposto quanto a sua a aplicação e localização no projeto básico e/ou executivo e deverá ser observado as recomendações dos fabricantes durante a execução.

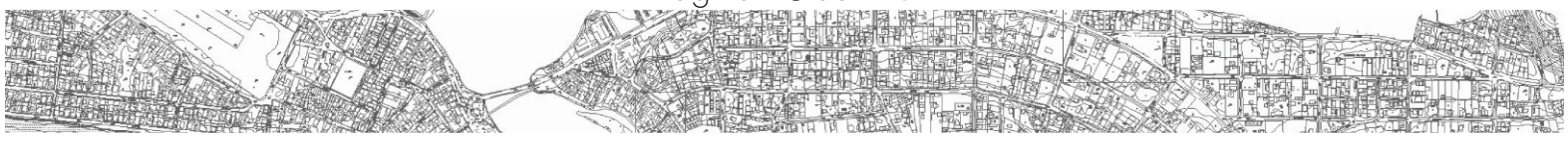
3.16 BASES E PAVIMENTOS

3.16.1 Regularização do subleito

Inicialmente deve-se proceder uma verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando as cotas da superfície existente, com as cotas previstas no projeto para a camada final de terraplenagem.

Segue-se, posteriormente, a escarificação geral da superfície do subleito obtido até a profundidade de 0,20 m abaixo da plataforma de projeto, nos segmentos em que a terraplenagem estiver concluída.

Com atuação da motoniveladora, através de operações de corte e aterro, deve-se conformar a superfície existente, adequando-a ao projeto, de acordo com os perfis transversais e longitudinais.



Os materiais excedentes resultantes das operações de corte que possuam as características que permitam a sua utilização em: aterros, camada final de terraplenagem ou em outras camadas do pavimento devem ser transportados para locais designados para utilização posterior, de acordo com o estabelecido em projeto.

3.16.1.1 Homogeneização do Material

O material espalhado e escarificado, após ter atingido a cota desejada, deve ser, umedecido, se necessário, e homogeneizado mediante ação combinada da grade de discos e operações com a motoniveladora.

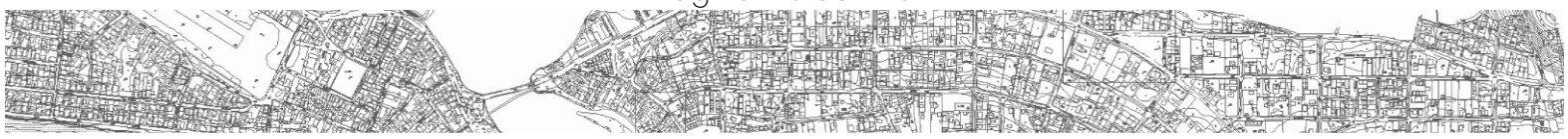
Essas operações devem prosseguir até que o material se apresente visualmente homogêneo, isento de grumos ou torrões.

Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo, deve-se proceder o umedecimento da camada através de caminhão tanque irrigador. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

Concluídas as correções necessárias para obtenção do teor ótimo da umidade especificada, deve-se conformar a camada pela ação da motoniveladora, iniciando em seguida a compactação.

3.16.2 Execução de Sub-base e Base

A camada de sub-base e base só podem ser executadas quando a camada subjacente estiver liberada, quanto aos requisitos de aceitação de materiais e execução.



A superfície deve estar perfeitamente limpa, desempenada e sem excessos de umidade antes da execução da sub-base ou base.

Durante todo o tempo de execução da sub-base ou base, os materiais e os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los.

3.16.2.1 Aplicação do Material

O material deve ser transportado em caminhões basculantes, protegidos com lonas para que o material não perca umidade e nem receba água de chuva.

A mistura deve ser distribuída mantendo a espessura regular e uniforme, sem ocorrência de segregação, em toda a largura da plataforma, de forma tal que, após a compactação, sua espessura não exceda e nem seja inferior as espessuras estipuladas para cada camada, conforme projeto básico de urbanização.

3.16.3 Compactação

Na fase inicial da obra, devem ser executados segmentos experimentais, com formas diferenciadas de execução, na sequência operacional de utilização dos equipamentos de modo a definir os procedimentos a serem obedecidos nos serviços de compactação. Deve-se estabelecer o número de passadas necessárias dos equipamentos de compactação para atingir o grau de compactação especificado.

Deve ser realizada nova determinação sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.

As operações de compactação devem prosseguir em toda a espessura da sub-base ou base, até que se atinja grau de compactação mínimo de 100% em relação à massa específica máxima, na energia de compactação definida em projeto.

3.16.4 Acabamento

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta de motoniveladora e de rolos de pneus de rodas lisa.

A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

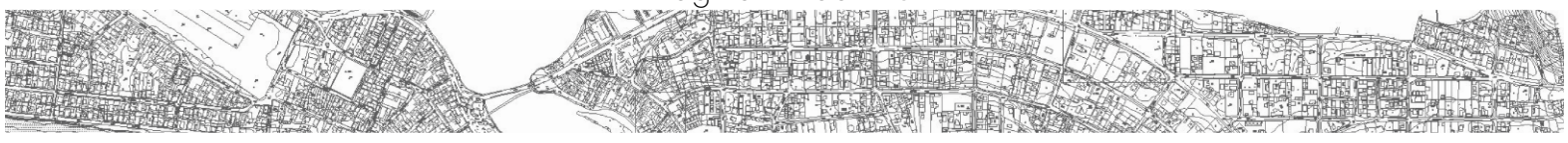
3.16.5 Controle da Largura e Alinhamentos

A verificação do eixo e das bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação.

3.16.6 Manta Geotêxtil

Deverão ser instaladas mantas geotêxtis, não tecido de poliéster, com resistência a tração a faixa larga na ruptura de 9kn/m, nas áreas destinadas a execução das jardineiras.

Estas deverão ser instaladas sob a base de brita corrida, conforme dispostos nos detalhes do projeto básico de urbanização.



3.16.7 Meios-fios, tentos, sarjetas e cordões de concreto

Os meios-fios, tentos e sarjetas deverão ser instalados após a realização das escavações necessárias aos assentamentos destes, sendo devidamente alinhados tanto horizontalmente (a não ser em trechos curvos devidamente expressos em projeto), quanto verticalmente; devendo os assentamentos seguir as cotas definidas em projeto básico de urbanização. O alinhamento poderá ser realizado através de gabaritos e linhas de construção, a fim de manter os alinhamentos necessários. Os escoramentos, no caso de meios-fios e tentos, deverão ser realizados, ou com areia (reaproveitamento de material de própria escavação), no caso das contenções e/ou com material tipo saibro, e também, reaproveitamento do próprio material de escavação.

As peças de meio-fio ou tento deverão possuir comprimento máximo de 1,00m, sendo sempre inferior no caso de assentamento em trechos curvos.

3.16.8 Meio-fio pré-fabricado h=19cm

Deverão ser executados meio-fio em trecho curvo tipo pré-fabricado, possuindo dimensões 39x6,5x6,5x19 (comprimento x base inferior x base superior x altura), para delimitação de praças, jardins ou passeios, sendo estes rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, a ser aplicado conforme projeto básico de urbanização.

3.16.9 Meio-fio pré-fabricado h=25cm

Deverão ser executados meio-fio em trecho reto tipo pré-fabricado, possuindo dimensões 100x15x13x30 (comprimento x base inferior x base superior x altura), para vias urbanas, sendo estes rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, a ser aplicado conforme projeto básico de urbanização.

3.16.10 Meio-fio pré-fabricado h=30cm

Deverão ser executados meio-fio em trecho reto, pré-fabricado, possuindo dimensões 100x15x13x30cm (comprimento x base inferior x base superior x altura), para urbanização interna de empreendimentos, sendo estes rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, a ser aplicado conforme projeto básico de urbanização.

3.16.11 Cordões de concreto

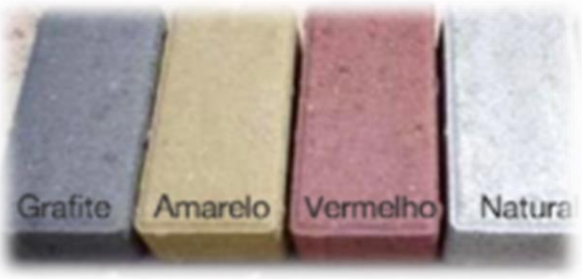
Os cordões de concreto deverão ser realizados para a construção das golas das árvores que se encontram no meio dos pavimentos intertravados. Estas estruturas deverão ser moldadas in loco, através da utilização de concreto dosado racionalmente com resistência igual a FCK=10Mpa, com preparo mecânico em betoneira, lançados em forma de terceira. O acabamento de rebarbas ocasionadas pela utilização das formas deverá ser tratada com argamassa de cimento e areia no traço 1:4, preparada de forma manual. Os cordões deverão possuir dimensões de 10cm de largura por 25cm de altura.

3.16.12 Pavimento Intertravado

Deverá ser executado piso intertravado com bloco retangular, nas dimensões de 10x20 com espessura de 6cm nas áreas de urbanização e passeio, bem como, piso intertravado com bloco retangular, nas dimensões de 10x20 com espessura de 10 cm nas áreas de estacionamento. Ambos sobre colchão de areia, devidamente espalhado e compactado mecanicamente com soquete vibratório até alcançar proctor igual a 90%, com espessura de 5,00cm após compactação.

O piso intertravado deverá ser assentado, respeitando a paginação de piso do projeto básico arquitetônico, devendo estar devidamente alinhado, nivelado e respeitando os caimentos necessários a execução perfeita da drenagem superficial até os dispositivos de drenagem.

As cores a serem instaladas deverão respeitar fielmente os projetos básicos de urbanização.



3.16.13 Calçadas

Deverá ser feita execução de passeio (calçada) ou piso de concreto com concreto moldado in loco, usinado, acabamento convencional, com espessura de 10cm, armado.

3.16.14 Rampas de acessibilidade

Deverão ser executadas em pátio de concreto armado com espessura igual a 10cm com argamassa de cimento e areia no traço 1:2:3.

3.17 ESQUADRIAS

As esquadrias devem seguir o padrão estabelecido pelas normas técnicas NBR 10821-2:2017, NBR 10821-4:2017 e NBR 15969:2011, quanto aos vidros eles devem seguir o previsto na NBR 7199:2016 – Vidros na Construção Civil.

As esquadrias deverão ser executadas conforme disposições descritas no projeto básico de arquitetura. As mesmas deverão ser entregues completas e em perfeito funcionamento.

Durante o processo de instalação as esquadrias não serão forçadas a se acomodarem em vãos fora de esquadro ou em dimensões diferentes das indicadas nos projetos, e deverão obedecer ao alinhamento, prumo e nivelamento indicados.

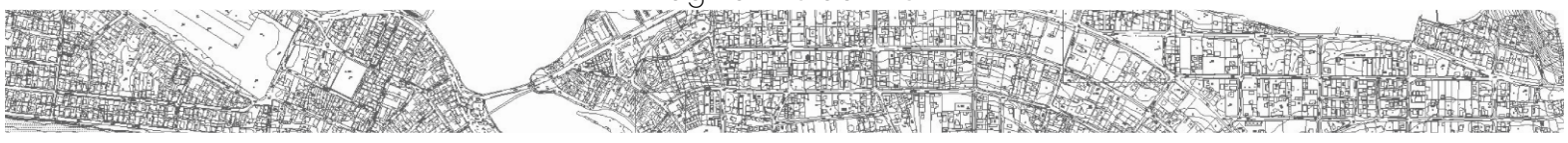
A contratada deverá ser atentar as vedações necessárias após a instalação das esquadrias, principalmente, das janelas, conforme projeto básico de impermeabilização e o presente memorial descritivo.

3.17.1 Portas

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar portas de madeira e de alumínio nos ambientes externos e internos conforme designado no projeto arquitetônico e conforme especificações da tabela a seguir:

Tabela 06 – Edificação: Apoio Educacional

CÓD.	DIMENSÕES (LXA)	TIPO		MATERIAL	ACABAMENTO
GD01	2,50x1,80m	ABRIR	2 FOLHAS	NYLOFOR	PINTURA NAVAL NA COR VERDE
GD02	1,40x0,90m	ABRIR	2 FOLHAS	CANTONEIRAS/ CHAPA DE FERRO	PINTURA NA COR BRANCA
PA01	0,65x0,85m	ABRIR	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA EM VENEZIANA
PA02	0,80x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA EM VENEZIANA
PA03	1,22x2,10m	ABRIR	2 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA EM VENEZIANA
PA04	2,40x2,46m	ABRIR	4 FOLHAS (2 FIXAS + 2 MÓVEIS) + BANDEIRA SUPERIOR FIXA (H=40CM)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM
PM01	0,72x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO)
PM02	0,82x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO)



PM03	0,92x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO)
PM04	0,92x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO) + PUXADOR PCD
PM05	1,22x2,10m	ABRIR	2 FOLHAS	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO) + VISOR EM VIDRO INCOLOR 4MM
PM06	1,62x2,10m	ABRIR	2 FOLHAS	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO) + VISOR EM VIDRO INCOLOR 4MM

Tabela 07 – Edificação: Conexão do Futuro

CÓD.	DIMENSÕES (LXA)	TIPO		MATERIAL	ACABAMENTO
PA01	0,80x1,60m	ABRIR	2 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM LAMBRI
PA02	5,00x2,50m	CORRER	4 FOLHAS (2 FIXAS + 2 MÓVEIS)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
PA03	1,40x0,90m	ABRIR	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA EM VENEZIANA
PA04	0,80x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA EM VENEZIANA
PCF	0,60x1,80m	ABRIR	1 FOLHA	CORTA FOGO CLASSE P-60	NA COR BRANCA
VA01	1,20x2,10m	VÃO NA PAREDE			
PM01	0,72x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO)
PM02	0,72x2,10m	CORRER	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO)
PM03	0,82x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO)

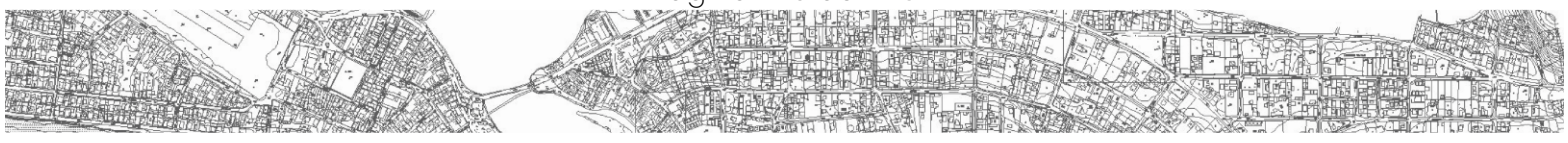
PM04	0,92x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO) + VISOR EM VIDRO INCOLOR 4MM
PM05	0,92x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO) + PUXADOR PCD
PM06	1,62x2,10m	ABRIR	2 FOLHAS	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO) + VISOR EM VIDRO INCOLOR 4MM

Tabela 08 – Edificação: Escola

CÓD.	DIMENSÕES (LXA)	TIPO		MATERIAL	ACABAMENTO
PA01	0,60x1,60m	ABRIR	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM LAMBRI
PA02	0,65x0,85m	ABRIR	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM VENEZIANA
PA03	0,95x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM GRADE TUBULAR
PA04	0,80x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM VENEZIANA
PA05	0,82x1,80m	ABRIR	1 FOLHA	NYLOFOR	PINTURA NAVAL NA COR VERDE
PA06	1,00x1,80m	ABRIR	1 FOLHA	NYLOFOR	PINTURA NAVAL NA COR VERDE
PA07	2,00x1,80m	ABRIR	2 FOLHAS	NYLOFOR	PINTURA NAVAL NA COR VERDE
PA08	2,22x2,10m	CORRER	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM VENEZIANA
PA09	2,50x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM GRADE TUBULAR
PA10	3,00x2,10m	CORRER	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM LAMBRI
PA11	1,20x2,10m	ABRIR	2 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM VENEZIANA
PA12	1,40x0,90m	ABRIR	2 FOLHAS	CANTONEIRAS/	NA COR BRANCA

				CHAPA DE FERRO	
PA13	2,00x1,70m	ABRIR	2 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM VENEZIANA
PA14	0,90x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM VENEZIANA
PA15	1,50x2,10m	CORRER	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM LAMBRI
PCF	0,60x1,80m	ABRIR	1 FOLHA	CORTA FOGO CLASSE P-60	NA COR BRANCA
PM01	0,62x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO)
PM02	0,82x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO)
PM03	0,82x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO) + VISOR EM VIDRO INCOLOR 4MM
PM04	0,82x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO) + PUXADOR PCD
PM05	0,92x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO) + VISOR EM VIDRO INCOLOR 4MM
PM06	1,02x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO)
PM07	1,62x2,10m	ABRIR	2 FOLHAS	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO) + VISOR EM VIDRO INCOLOR 4MM
PM08	0,82x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO)+ MOLA FECHA-PORTA
VA01	1,20x2,10m			VÃO NA PAREDE	

Tabela 09 – Edificação: Salão de Eventos



CÓD.	DIMENSÕES (LXA)	TIPO		MATERIAL	ACABAMENTO
PA01	0,60x1,60m	ABRIR	1 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM LAMBRI
PA02	0,60x1,00m	ABRIR	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM VENEZIANA
PA03	0,80x0,80m	ABRIR	2 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM VENEZIANA
PA04	0,90x1,50m	ABRIR	2 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM VENEZIANA
PA05	0,90x1,97m	ABRIR	1 FOLHA + BANDEIRA FIXA (H=40CM)	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM VENEZIANA
PA06	1,00x2,49m	ABRIR	2 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	NA COR PRETA EM VENEZIANA
PA07	2,40x2,10m	CORRER	4 FOLHAS (2 FIXAS + 2 MÓVEIS)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
PA08	2,50x2,40m	CORRER	3 FOLHAS (1 FIXA + 2 MÓVEIS)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
PA09	2,40x2,40m	CORRER	4 FOLHAS (2 FIXAS + 2 MÓVEIS)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
PA10	2,40x2,40m	CORRER	4 FOLHAS (2 FIXAS + 2 MÓVEIS) + BARRA ANTIPÂNICO	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
PM01	0,62x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO)
PM02	0,82x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO)
PM03	0,92x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO) + PUXADOR PCD
PM04	0,92x2,10m	ABRIR	1 FOLHA	MADEIRA COM NÚCLEO SEMI-SÓLIDO	MELAMINICO BRANCO (LISO) + VISOR EM VIDRO INCOLOR 4MM

Tabela 10 – Edificação: Subestação

CÓD.	DIMENSÕES (LXA)	TIPO		MATERIAL	ACABAMENTO
PT01	1,52x2,30m	ABRIR	2 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA EM VENEZIANA
PT02	1,60x2,30m	ABRIR	2 FOLHAS	CANTONEIRAS +TELA	COR PRETA
PT03	3,00x2,20m	ABRIR "CAMARÃO"	1 FOLHA (DOBRÁVEL)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA EM VENEZIANA
PT04	1,85x1,70m	MÓVEL	1 FOLHA	CANTONEIRAS +TELA	COR PRETA
PT05	1,10x1,70m	MÓVEL	1 FOLHA	CANTONEIRAS +TELA	COR PRETA

3.17.2 PORTAS DE MADEIRA

Serão fornecidas e instaladas portas de madeira revestidas com chapa de laminado melamínico lisas e visor de vidro incolor 4MM, conforme ambientes e cores estabelecidas nos projetos. Todos os materiais utilizados nas esquadrias de madeira deverão ser isentos de defeitos de fabricação.

A madeira a ser utilizada deverá ser seca, isenta de nós, cavidades, carunchos, fendas ou qualquer outro defeito que possa comprometer a durabilidade do produto, assim como, de sua resistência mecânica e aspecto. Não serão aceitos elementos empenados, rachados, lascados ou com quaisquer outras imperfeições.

As portas serão instaladas por meio de elementos adequados, rigidamente fixados à alvenaria, concreto, estrutura metálica ou granito. Os parafusos, cavilhas e outros elementos de fixação serão aprofundados em relação às faces das peças, para fixação das ferragens deverão observar para que o seu encaixe tenha forma exata.

Deverá ser previsto folga nos vãos para instalação do marco/batente de 1 a 2 cm tanto no topo, quanto nas laterais. Nos casos em que se aplicar marco/batente, o mesmo deverá ser fixado através de cunhas de madeira em sua parte superior e lateral, com colocação de travas em seu interior, a fim de se garantir o tamanho do vão, para vedação com espuma expansiva.

Durante o processo de instalação as juntas deverão ser justas e dispostas de modo a impedir as aberturas resultantes da retração da madeira.

Os arremates das guarnições com os rodapés e/ou revestimento de paredes adjacentes serão executados de forma que o acabamento fique alinhado. Não sendo toleradas folgas que exijam correção com massa ou outros artifícios.

Deverá ser colocado no mínimo 03 (três) dobradiças em cada folha da porta, as características do tipo de material deverão ser em aço laminado, apresentar anéis reforçados e acabamento cromado.

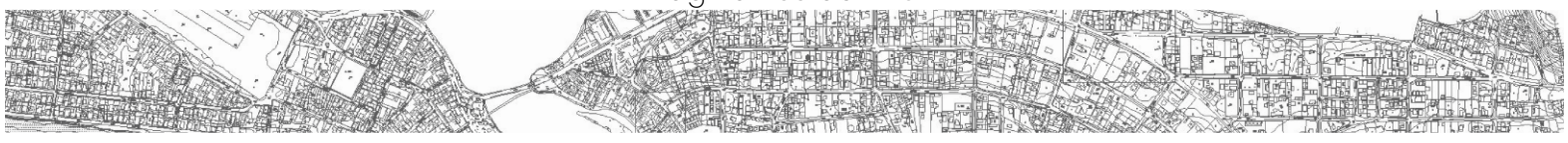
3.17.3 Portas de madeira para armários de bancadas

Algumas bancadas de granito deverão receber fechamento frontal com portas de madeira com revestimento melamínico texturizado com espessura de 1,3mm, sendo composto por conjunto de duas folhas por vão (conforme projeto), contendo fechaduras e puxadores tipo plástico. A execução só poderá ser realizada após a conclusão das instalações das bancadas e execução de todos os revestimentos, as características dos materiais e metodologia de instalação é similar ao tópico que trata sobre portas de madeira citadas nos parágrafos anteriores.

3.17.4 Portas de Alumínio

Deverão ser fornecidas e instaladas portas de alumínio anodizado na cor preta do tipo abrir com acabamento em lambri, de correr com vidro de 6mm (3+3) de espessura, dividido em dois vazios por contrapinázio (onde especificado em projeto), ou em cantoneiras, conforme ambientes e especificações estabelecidas nos projetos. Todos os materiais utilizados nas esquadrias de alumínio deverão ser isentos de defeitos de fabricação.

As portas serão fixadas rigidamente a alvenaria, concreto ou estrutura metálica. Os perfis barras e chapas, utilizados na fabricação das esquadrias, serão isentos de empenamentos, defeitos de superfícies e de diferença de espessuras. Todos os acessórios necessários para o perfeito funcionamento e acabamento da esquadria deverão receber anodização na cor da porta.



Durante o processo de instalação deverá ser conferido se o vão deixado para a instalação está em de acordo com as dimensões da esquadria mais a folga nos topos e nas laterais do vão para instalação dela.

Após conferido o sentido de abertura da porta, cota da soleira, prumo, nível e alinhamento da porta com a face da parede, deverá ser marcado os pontos para perfuração de sua fixação. Após a realização dos furos posicionar a esquadria com calços de madeira e papelão, a fim de evitar danos a superfície do alumínio e manter a peça em seu devido lugar.

Posterior a fixação dos parafusos, deverá ser aplicado o silicone (selante) em todo o entorno da esquadria. Não sendo toleradas folgas que exijam correção com massa ou outros artifícios.

3.17.5 Ferragens e Acessórios

As ferragens a serem instaladas nas esquadrias deverão obedecer às indicações e especificações do projeto quanto ao tipo, função e acabamento. A instalação das ferragens será de modo que os rebaixos ou encaixes para as dobradiças, fechaduras e outros componentes tenham a conformação das ferragens, não se admitindo folgas que exijam emendas, taliscas de madeira ou outros meios de ajuste.

As fechaduras a serem instaladas nas esquadrias deverão apresentar características para atender o tráfego intenso.

Deverão ser instaladas fechaduras tipo cilindro ovalado de sobrepor e embutir, nas esquadrias conforme memória de cálculo. Assim como, nos demais ambientes serão implantadas, também, fechaduras tipo cilindro ovalado com maçaneta tipo alavanca.

Deverão ser instaladas barras antipanico, na porta dupla "**PA10"** na edificação "Salão de eventos", atendendo a NBR 11785:2018.

Deverão ser instaladas também mola fecha-porta aérea, conforme figura abaixo, com pinhão e cremalheira em alumínio com potência nº 02, para os ambientes da cozinha e despensa, conforme especificados em projeto.

Deverão ser instaladas puxadores horizontais em sanitários acessíveis, atendendo a ABNT NBR 9050/2020 e conforme especificado em projeto.

3.17.6 Janelas

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar janelas e painéis fixos de alumínio anodizado na cor preta com vidros nos ambientes externos e internos conforme designado no projeto arquitetônico e conforme especificações da tabela a seguir:

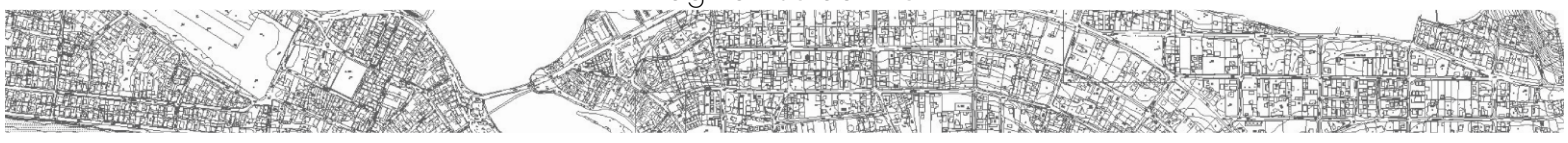
Tabela 11 – Edificação: Apoio Educacional

CÓD.	DIMENSÕES (LXA)	TIPO		MATERIAL	ACABAMENTO
JA01	1,00x0,60m	CORRER	2 FOLHAS (1 FIXA + 1 MÓVEL)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)

JA02	1,20x0,60m	ABRIR "MAXIM-AR"	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA03	1,20x1,20m	CORRER	2 FOLHAS (1 FIXA + 1 MÓVEL)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA04	2,00x1,20m	CORRER	4 FOLHAS (2 FIXAS + 2 MÓVEIS)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA05	2,40x1,20m	CORRER	4 FOLHAS (2 FIXAS + 2 MÓVEIS)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)

Tabela 12 – Edificação: Conexão do Futuro

CÓD.	DIMENSÕES (LXA)	TIPO		MATERIAL	ACABAMENTO
JA01	0,80x0,80m	ABRIR "MAXIM-AR"	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA02	1,60x1,20m	ABRIR "MAXIM-AR"	2 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA03	2,10x1,00m	ABRIR "MAXIM-AR"	3 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA04	2,20x1,20m	CORRER	4 FOLHAS (2 FIXAS + 2 MÓVEIS)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA05	2,50x1,20m	ABRIR "MAXIM-AR"	4 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA06	2,70x1,90m	CORRER	4 FOLHAS (2 FIXAS + 2 MÓVEIS)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA07	3,00x1,00m	ABRIR "MAXIM-AR"	4 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)



JA08	3,00x1,00m	ABRIR "MAXIM-AR"	4 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA09	3,00x0,60m	ABRIR "MAXIM-AR"	4 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA10	3,20x1,20m	ABRIR "MAXIM-AR"	4 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA11	3,30x1,90m	CORRER	4 FOLHAS (2 FIXAS + 2 MÓVEIS)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)

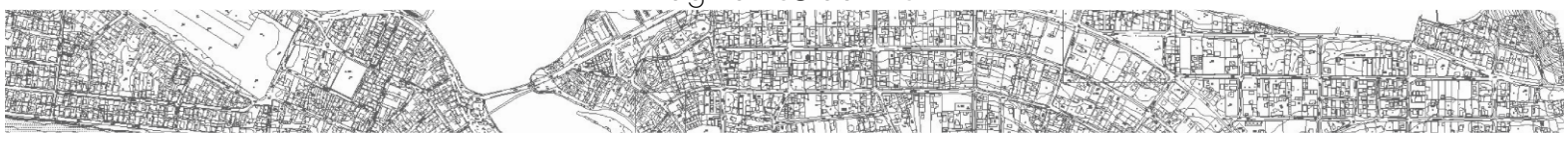
Tabela 13 – Edificação: Escola

CÓD.	DIMENSÕES (LXA)	TIPO		MATERIAL	ACABAMENTO
JA01	7,00x1,40m	ABRIR "MAXIM-AR"	8 FOLHAS + BANDEIRA FIXA(H=40CM)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA02	4,80x0,60m	CORRER	8 FOLHAS (2 FIXAS + 6 MÓVEIS)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA03	3,50x0,60m	ABRIR "MAXIM-AR"	5 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA04	3,50x1,40m	ABRIR "MAXIM-AR"	5 FOLHAS+ BANDEIRA FIXA(H=40CM)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA05	3,20x1,20m	CORRER	4 FOLHAS (2 FIXAS + 2 MÓVEIS)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA06	2,80x0,60m	ABRIR "MAXIM-AR"	4 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA07	2,75x1,40m	ABRIR "MAXIM-AR"	5 FOLHAS + BANDEIRA FIX(H=40CM)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)

JA08	2,40x1,20m	CORRER	4 FOLHAS (2 FIXAS + 2 MÓVEIS)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA09	2,10x0,80m	ABRIR "MAXIM-AR"	3 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA10	2,10x0,80m	CORRER	3 FOLHAS (1 FIXA + 2 MÓVEIS)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA11	1,40x0,60m	ABRIR "MAXIM-AR"	2 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA12	1,20x0,60m	CORRER	2 FOLHAS (1 FIXA + 1 MÓVEL)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA13	0,60x0,60m	ABRIR "MAXIM-AR"	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 4MM
JA14	4,50x1,40m	ABRIR "MAXIM-AR"	5 FOLHAS+ BANDEIRA FIX(H=40CM)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA15	0,60x0,40m	ABRIR "MAXIM-AR"	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 4MM

Tabela 14 – Edificação: Salão de Eventos

CÓD.	DIMENSÕES (LXA)	TIPO		MATERIAL	ACABAMENTO
JA01	1,00x0,80m	ABRIR "MAXIM-AR"	2 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA02	2,00x0,80m	ABRIR "MAXIM-AR"	4 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA03	2,40x1,50m	CORRER	4 FOLHAS (2 FIXAS + 2 MÓVEIS)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)



JA04	3,00x1,50m	CORRER	4 FOLHAS (2 FIXAS + 2 MÓVEIS)	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)
JA05	3,20x0,80m	ABRIR "MAXIM-AR"	4 FOLHAS	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA + VIDRO LAMINADO INCOLOR DE 6MM (3+3)

Tabela 15 – Edificação: Subestação

CÓD.	DIMENSÕES (LXA)	TIPO		MATERIAL	ACABAMENTO
JA01	1,00x0,40m	FIXA	1 FOLHA	ALUMÍNIO ANODIZADO	COR PRETA EM VENEZIANA COM TELA

As janelas deverão ser entregues completas, com todos os perfis necessários, marcos, contramarco, guarnições, ferragens, vedações e acessórios.

As esquadrias serão fixadas rigidamente a alvenaria, concreto ou estrutura metálica, através de marcos e contramarco ou chumbadores de aço. Os perfis, barras e chapas, utilizados na fabricação das esquadrias, deverão ser isentos de empenamentos, defeitos de superfícies e de diferença de espessuras. Todos os acessórios necessários para o perfeito funcionamento e acabamento da esquadria deverão receber anodização na cor da janela e/ou painel.

Durante o processo de instalação deverá ser conferido se o vão deixado para a instalação está em de acordo com as dimensões da esquadria, mais a folga nos topos e nas laterais do vão para instalação dela.

Após conferir prumo, nível e alinhamento da janela e/ou painel com a face da parede, deverá ser marcado os pontos para perfuração de sua fixação. Após a realização dos furos posicionar a esquadria com calços de madeira e papelão, a fim de evitar danos a superfície do alumínio, vidro e para manter a peça em seu devido lugar.

Posterior a fixação dos parafusos, deverá ser aplicado o silicone (selante) em todo o entorno da esquadria. Não sendo toleradas folgas que exijam correção com massa ou outros artifícios.

3.17.7 Vidros

Os vidros estão presentes nas esquadrias, através do preenchimento dos vazios de portas e janelas, conforme projeto.

Serão empregados vidros do tipo:

- Vidro laminado, incolor, com 6mm de espessura;

- Vidro comum, incolor, com 4mm de espessura;

Não serão aceitos a utilização de nenhuma peça possuindo algum tipo de avaria.

3.17.8 Brises Soleil (fachadas)

Nas fachadas indicadas dos prédios educacionais, bem como, das edificações denominadas Conexão do Futuro deverão ser instalados, conforme projetos básicos de arquitetura respectivos,

brises pivotantes modelo asa de avião, feitos de chapa de alumínio e fixados através de cantoneiras de aço que serão fixadas na alvenaria, concreto ou estrutura metálica. A metodologia de execução é similar as mesmas apresentadas nos parágrafos anteriores.

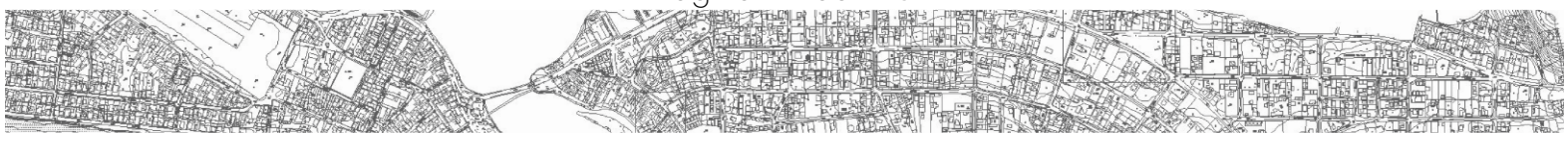
Os brises deverão receber, ainda, pintura eletrostática na cor verde.

3.17.9 Veneziana Industrial (Aletas de fiberglass)

Serão aplicados caixilhos de venezianas industrial composto por aletas de fiberglass (com proteção contra raios solares UV) e montantes de alumínio, no perímetro das quadras poliesportivas nas cores e dimensões conforme especificado em projeto. A execução do serviço, só poderá ser realizada após a conclusão da pintura da estrutura metálica da quadra, os montantes deverão ser fixados entre os vãos com buchas, parafusos e demais acessórios pertinentes, para posterior fixação das aletas. O material a ser aplicado deverá atender as diretrizes da norma da ABNT 16.753 e ser resistente a propagação de fogo e a corrosão.

3.17.10 Proteção de madeira “bate-cadeira”

Deverá ser instalado proteção bate-cadeira de madeira tipo maçaranduba em barra, 15x2cm aparelhada em uma face e nos topos, parafusadas com parafuso ferro, rosca soberba, cabeça chata com dimensões 4,8x40mm e bucha de nylon tipo S-06. A peça de madeira



deve ser pintada com 1 demão de imunizante incolor, deverá ser aplicada com a madeira seca sem qualquer aplicação prévia de fundo ou acabamento, com uso de trincha. Após a secagem do imunizante, a peça de madeira deverá ser revestida com chapa laminada espelhada de 1mm na cor verde claro.

3.17.11 Guarda-corpo, corrimão e gradil

A CONTRATADA deverá fornecer e instalar guarda-corpo na rampa do prédio educacional e corrimão em escadas tanto do prédio educacional, quanto no Conexão do Futuro.

Os guarda-corpos e corrimões devem seguir o padrão estabelecido pelas normas técnicas NBR 14718:2019, NBR 9050:2020 e NBR 7199:2016.

3.17.11.1 Corrimão

Os corrimãos deverão ser executados em tubo aço galvanizado com costura, classe leve, dn 40 mm (1 1/2"), e = 3,00 mm, 3,48 kg/m, soldados com Eletrodo revestido AWS - E6013 , diâmetro de 2,50 mm, fixados com bucha de nylon sem aba S10, com parafuso de 6,10 x 65 mm em aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda phillips.

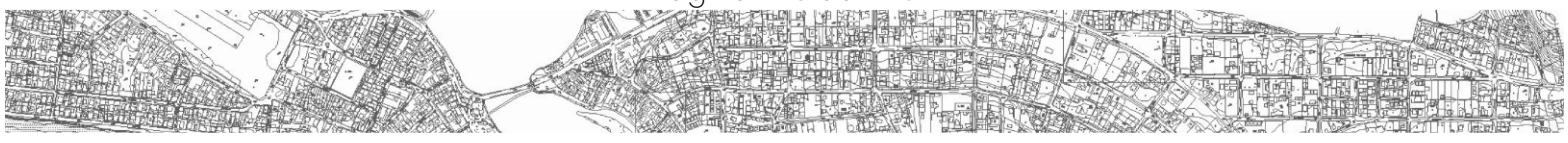
Devem ser finalizados em curva, sem emenda e avançando 30 (trinta) cm em relação ao início e ao término da escada ou da rampa. Os mesmos deverão ser soldados aos seus suportes que deverão ser fixados na parede. Após a soldagem nos suportes e nas emendas, a

mesma deverá ser lixada perfeitamente, a fim de que seja retirado possíveis excessos.

3.17.11.2 Guarda-corpo

Os guarda-corpos deverão ser instalados conforme projeto básico arquitetônico, contendo, Tubos de aço galvanizado com costura, classe leve, DN 40 mm (1 1/2"), e = 3,00 mm, 3,48 kg/m, DN 32 mm (1 1/4"), e = 2,65 mm, 2,71 kg/m, DN 25 mm (1"), e = 2,65 mm, 2,11 kg/m, DN 20 mm (3/4"), e = 2,25 mm, 1,3 kg/m, Chapa de aço grossa, ASTM A36, e - 3/8" (9,53 mm) 74,69 kg/m, Parafuso de aço tipo chumbador parabolt, diâmetro 3/8",comprimento 110 mm e Eletrodo revestido AWS - E6013, diâmetro igual a 2,50 mm.

Após conferência das medidas da obra, deverão ser fixados através de chumbadores mecânicos, nos ambientes conforme especificações dos projetos, através do montante vertical, com uma profundidade mínima de 9 (nove) cm, e respeitando a distância mínima de 5 (cinco) cm da borda do concreto. Após conferência das medidas da obra, deverão ser fixados através de chumbadores mecânicos, nos ambientes conforme especificações dos projetos, através do montante vertical, com uma profundidade mínima de 9 (nove) cm, e respeitando a distância mínima de 5 (cinco) cm da borda do concreto.



3.17.11.3 Gradil (tipo nylofor)

Deverá ser instalado gradil metálico , executado em painel de aço galvanizado soldado com gramatura mínima de 40KG/m², que seja resistente a ambientes agressivos, de malha retangular com dimensões de 200x50mm e fio de aço com diâmetro mínimo de 4,3mm, fixados permanentemente com montante aço galvanizado com dimensões de 60x40mm, com gramatura mínima de 275Kg/m³, devem ser aparafusados na base de concreto, inclusive está deverá ser pintada com pintura naval, com espessura mínima de 300 micras (painel e montante), verde/branca. Deverá ser executado a impermeabilização de superfície da fundação do gradil com emulsão asfáltica, aplicadas em duas demãos.

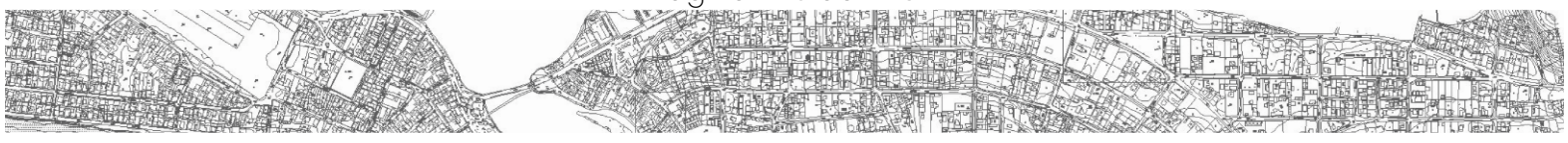
Ao longo do gradil serão instados portões de abrir de uma ou duas folhas conforme projeto em gradil metálico, executado em painel de aço galvanizado, soldado com a gramatura mínima de 40Kg/m², com malha retangular de 200x50mm e fio de aço com bitola mínima de 4,3mm, executada com montantes intermediários de aço galvanizado de 60x40mm e nas proximidades do montante dimensões mínimas de 80x80mm, fixados em base de concreto, resistentes a ambientes agressivos, deverão ser pintadas com pintura naval, com espessura mínima de 300 micras, nas cores verde ou branca, incluindo os trincos, ferrolho e dobradiças. Deverão ser instalados fechaduras de sobrepor, com cilindro, em latão, com acabamento cromado para portão e também dispor de cadeado de 50mm com dupla trava, disco de segurança anti-gazua de latão maciço e cilindro de latão

3.18 INSTALAÇÃO DE APARELHOS, LOUÇAS, METAIS E DISPOSITIVOS AUXILIARES

Nesta etapa serão descritos os aparelhos, louças, metais e dispositivos a serem instalados. Ressalta-se que serão descritas aqui algumas normas técnicas que deverão ser seguidas, não sendo possível a contratada alegar desconhecimento de quaisquer outras aqui não citadas, mas que sejam correlacionadas diretamente ou indiretamente com a execução dos serviços.

Ressalta-se que serão descritas aqui algumas normas técnicas que deverão ser seguidas, não sendo possível a contratada alegar desconhecimento de quaisquer outras aqui não citadas, mas que sejam correlacionadas diretamente ou indiretamente com a execução dos serviços.

46. ABNT NBR 10281, Torneira de pressão – Requisitos e métodos de ensaio;
47. ABNT NBR 11778, Aparelhos sanitários de material plástico – Especificação;
48. ABNT NBR 13713, Instalações hidráulicas prediais – Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático – Requisitos e métodos de ensaio;
49. ABNT NBR 14162, Aparelhos sanitários – Sifão – Requisitos e métodos de ensaio;
50. ABNT NBR 14877, Ducha Higiênica – Requisitos e métodos de ensaio;



51. ABNT NBR 14878, Ligações flexíveis para aparelhos hidráulicos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio;
52. ABNT NBR 15097-1, Aparelhos sanitários de material cerâmico – Parte 1: Requisitos e métodos de ensaios;
53. ABNT NBR 15097-2, Aparelhos sanitários de material cerâmico – Parte 2: Procedimentos para instalação;
54. ABNT NBR 15206, Instalações hidráulicas prediais – Chuveiros ou duchas – Requisitos e métodos de ensaio;
55. ABNT NBR 15423, Válvulas de escoamento – Requisitos e métodos de ensaio;
56. ABNT NBR 15704-1, Registro – Requisitos e métodos de ensaio – Parte 1: Registros de pressão;
57. ABNT NBR 15705, Instalações hidráulicas prediais – Registro de gaveta – Requisitos e métodos de ensaio;
58. ABNT NBR 15857, Válvula de descarga para limpeza de bacias sanitárias – Requisitos e métodos de ensaio;

Os elementos deverão ser instalados devidamente alinhados, aprumados e, quando necessário, possuindo caimento adequado. A ergonomia deverá respeitar o projeto básico de arquitetura e a NBR 9050/2015, a fim de garantir a acessibilidade dos ambientes a todos os usuários da edificação.

Os vasos sanitários deverão ser devidamente chumbados e sua junção com o piso devidamente selada, garantindo estanqueidade.

Os aparelhos elétricos a serem instalados deverão ter suas fiações devidamente isoladas e serem totalmente acondicionadas nas caixas de passagem.

Os aparelhos hidrossanitários deverão ter suas conexões limpas de impurezas e serem envoltas por fita veda rosca quando necessário, a fim de garantir a estanqueidade das conexões, prevenindo futuros vazamentos. As louças brancas deverão ser rejuntadas, quando necessário, com rejunte epóxi branco, afixadas com parafusos niquelados.

Os banheiros para PCD deverão possuir peças sanitárias que atendam a NBR 9050, devendo ter algumas especificações diferenciadas quanto a escolha dos metais e louças, conforme descritos na setorização específica. Assim, as torneiras de hidromecânicas deverão seguir a ilustração abaixo, assim como, os lavatórios de coluna suspensa.

3.18.1 Vaso Sanitário

Deverão ser instalados vasos sanitário sifonados com caixa acoplada em louça branca, devidamente interligado a rede hidráulica

através de engate flexível de 1/2" com 40cm de comprimento, bem como, assento sanitário convencional.

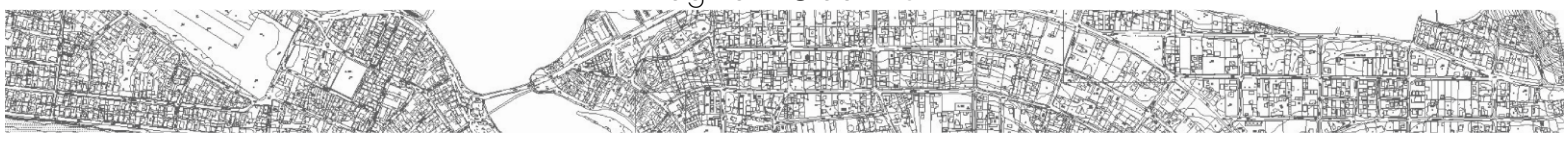
Deverão ser instalados vasos sifonados com caixa acoplada em louça branca sem furo frontal, devidamente interligado a rede hidráulica através de engate flexível de 1/2" com 40cm de comprimento, bem como, assento sanitário TIPO PCD.

3.18.2 Chuveiro Elétrico

Deverão ser instalados chuveiros elétricos de 5500w, através da interligação deste com cano de saída até o sistema de instalação hidráulica através do rosqueamento deste com o auxílio de fita veda rosca. Para a conclusão da instalação o chuveiro deverá ser interligado as instalações elétricas provisionadas para atendê-los, devendo todas as emendas estarem devidamente acondicionadas nas caixas de passagem.

3.18.3 Louças, Válvulas e Torneiras

Deverão ser instalados cubas de aço inoxidável de embutir nas cozinhas e copas das edificações a serem colocadas em bancadas de granito cinza andorinha. Estas deverão possuir válvula tipo americana em metal cromado, bem como, sifão flexível em pvc e serem interligadas através ao sistema de instalações hidráulicas através de engate flexível de pvc de 1/2" com 30 cm de comprimento. As pias deverão possuir torneiras cromadas tipo tubo móvel padrão médio de 1/2" para copas de todos os prédios, áreas de tanques de concreto (prédio educacional – lavagem de panelas), enquanto que deverá

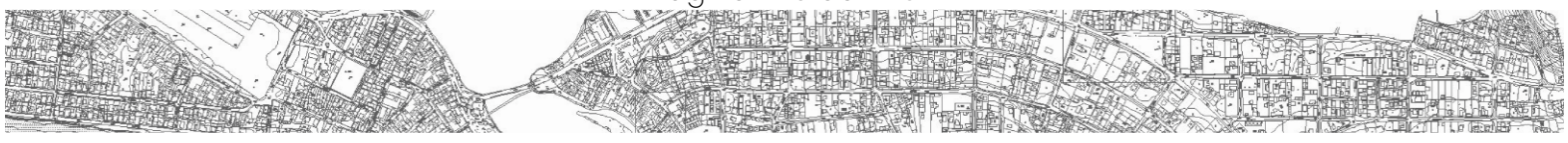


possuir torneiras cromadas de tubo móvel padrão alto para as áreas de cocção e lavagem (prédio educacional).

Deverão ser instalados cubas de embutir oval em louça branca nas dimensões de 35X50cm, com válvula de escoamento em metal cromado e interligação com esgoto através de sifão flexível em PVC e com o sistema de instalação hidráulica através de engate flexível de 1/2" com 30 cm de comprimento. Estas deverão ser colocadas nas bancadas de granito cinza andorinha das edificações, conforme apontado nos projetos básicos respectivos de arquitetura. No entanto, nos sanitários masculinos/femininos, vestiários, refeitório, pronto atendimento dos prédios educacionais, onde foram instalados bancadas de granito cinza andorinha suspensos, sem a instalação de armários, deverão ser instalados engates flexíveis de inox de 1/2", enquanto nos PCDs dos prédios educacionais deverão ser instalados engates flexíveis de inox de 40cm de comprimento.

Deverão ser instalados lavatórios de louça branca com coluna suspensa, bem como, lavatórios de canto de louça branca suspensa, interligada ao sistema hidráulico através de engate flexível de ½" com 30 cm de comprimento e ao esgoto através de sifão flexível de PVC e válvula de escoamento cromada. Tal qual, deverá ser instalada torneira cromada com acionamento hidromecânico, antivandalismo, conforme NBR 9050/2015.

Deverão ser instalados tanques de louça branca com coluna inclusive sifão flexível em PVC, válvula de escoamento metálica e



torneira de metal cromado padrão médio, conforme projeto básico de arquitetura.

Deverão ser instalados tanques de louça branca com coluna inclusive sifão flexível em PVC, válvula metálica e torneira de metal cromado, conforme projeto básico de arquitetura.

Deverão ser instaladas torneiras cromadas de ½", padrão tipo médio. Conforme projeto básico de arquitetura.

3.18.4 Bancadas e prateleiras de granito

Deverão ser instalados prateleiras e bancadas: secas e com abertura para cubas, em granito cinza andorinha polido com formatos e dimensões variáveis, conforme projeto básico arquitetônico nas espessuras de 2,5cm e 3cm, bem como, seus respectivos acabamentos tais como: roda banca (saias h=10cm) e frontispícios (h=10cm).

As prateleiras de granito com largura de 30cm, deverão ser assentadas sobre grapas de ferro (fabricadas através de cantoneiras de aço doce) fixadas na parede de sua respectiva instalação, seja ela do piso ao teto, ou abaixo das bancadas com armário, conforme as alturas definas nos projetos correspondentes. A instalação só poderá ocorrer após o chumbamento com massa plástica das grapas na parede, através de rasgo no emboço/reboco, após deverá ser realizado o assentamento da prateleira verificando o nível, para então a mesma ser fixada em seu apoio.

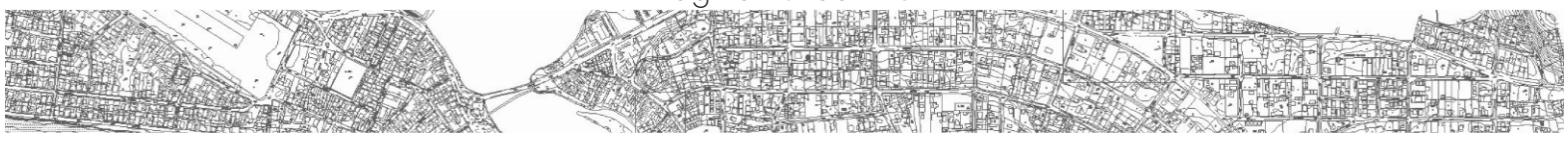
As bancadas de granito secas deverão ser assentes sobre paredes de alvenaria de tijolo cerâmico centralizada com reforço de mão francesa. A instalação da bancada só poderá ocorrer após a execução da alvenaria, tendo sua execução em outro tópico deste memorial e após a execução dos revestimentos caso eles sejam cerâmicos ou em ladrilho, para então seja dado prosseguimento a colocação dos apoios de reforço, que devem ser parafusados na parede, para posterior fixação das bancadas com massa plástica.

Já as bancadas de granito cinza andorinha com largura de 60cm com abertura para cubas de louça e de aço inoxidável, deverão ser assentes sobre tubos galvanizados de aço com costura, ou sobre apoios de alvenaria de tijolos cerâmicos de meia vez com vergas de concreto, que deverão seguir o mesmo passo a passo dos parágrafos anteriores e de outros tópicos de execução citados neste memorial, tendo seu rejuntamento realizado com argamassa industrializada flexível.

Após a instalação das bancadas, deverão ser instalados os frontispícios cinza andorinha nos engastamentos da banca nas paredes, com extremidades livres, bem como, bancadas de granito andorinhas com saia em “U” e em “L” Frontal e laterais, que deverá ser fixado nas paredes com massa plástica e rejuntado com argamassa industrializada flexível.

3.18.5 Mictórios

Deverão ser instalados mictórios sifonados de louça branca, conforme projetos básicos de arquitetura, fixados na parede através



de buchas e parafusos, interligados a rede hidráulica através da válvula de descarga em aço inoxidável e com o sistema de instalação de esgoto através da ligação do espude com a saída de esgoto.

3.18.6 Dispositivos Plásticos

Deverão ser instalados portas papel higiênico em plástico ABS, saboneteira plástica tipo dispenser para sabonete líquido com reservatório de 1500ml, toalheiro plástico tipo dispenser para papel toalha interfolhado.

3.18.7 Metais

Deverão ser instaladas barras retas de apoio em aço inoxidável polido, bem como, barra de apoio para lavatório em aço inoxidável AISI 304", assim como, bancos articulados em inox, para PCD, fixados na parede. Deverão ser instalados puxadores para PCD, fixados na porta.

Deverão ser instalados tanques industriais em aço inoxidável AISI, inclusive sifão flexível de PVC, válvula de escoamento e torneira cromada padrão médio e engate flexível de ½ com 40cm de comprimento, conforme projeto básico de arquitetura.

Deverão ser instaladas cubas de embutir de aço inoxidável média, incluso válvula tipo americana e sifão tipo garrafa em metal cromado.

Deverão ser instalados, toalheiro tipo barra, bem como, toalheiro tipo argola, ambos em metal cromado a serem instalados conforme projeto básico arquitetônico e planilha orçamentária.

3.18.8 Espelhos

Deverão ser instalados espelhos cristal nas salas de danças do Conexão do Futuro, nos banheiros do prédio educacional, do conexão do Futuro e no Salão de Eventos, sem moldura, fixados nas paredes através de parafusos e buchas, com acabamento em botão rosca.

3.18.9 Coifas, Fogões, fornos e calhas

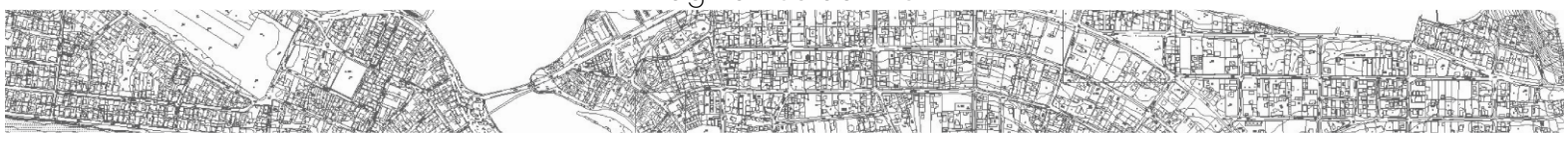
Deverão ser instaladas coifas de aço inox, com calhas coletoras de gordura, suporte de fixação e bocais flangelados, bem como, fornecimento e instalações de fogões industriais, fornos e botijões de gás engarrafado.

3.18.10 Aquecedores elétricos

Deverão ser instalados nos prédios educacionais na cocção e na lavagem aquecedores elétricos versáteis de 5.500w/127v para atender as respectivas torneiras, devido a necessidade de esterilização de utensílios e auxílio no preparo de alimentos.

3.18.11Bebedouros

Deverão ser instalados bebedouros nas circulações, conforme projeto básico de arquitetura, bebedouros purificadores de coluna com acessibilidade em aço inoxidável, com duas torneiras, modelo de pressão, possuindo vazão mínima de 30 litros/hora.



3.19 ACESSIBILIDADE

O Projeto de acessibilidade está composto de ampliações e detalhes técnicos em escala 1:50, devendo seguir as seguintes normas: ABNT NBR 9050/2020 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos; e ABNT NBR 16537/2016 (Versão corrigida em 28.05.2018) – Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalações.

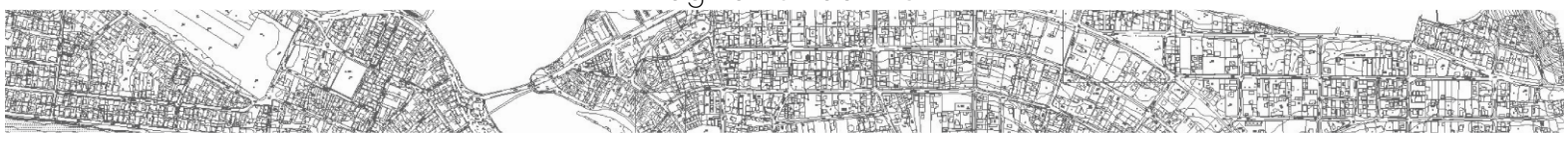
Em atendimento a critérios e parâmetros técnicos estabelecidos nas normas citadas anteriormente, em suma foram consideradas as seguintes condições de mobilidade:

3.19.1 Guias e Calçadas

- Guias rebaixadas nas calçadas externas, junto ao acesso à edificação destinados exclusivamente a pedestres, garantindo uma faixa livre (passeio) para a circulação de pedestres sem obstáculos, tendo no mínimo 1,20 m de largura e 2,10 m de altura livre atendendo o item 6.12.3 **ABNT NBR 9050/2020**;.

3.19.2 A*cessos, circulações internas e externas*

- Acesso principal com acessibilidade, desde o logradouro até o interior da edificação e a todos ambientes e espaços;
- Na entrada principal de cada edificação, haverá um mapa tátil (braille/relevo) em acrílico, medindo 54x39cm, sob pedestal em aço



com pintura eletrostática, para garantir a orientação e localização de lugares e rota acessível, atendendo o item 6.2.1 **ABNT NBR 9050/2020;**

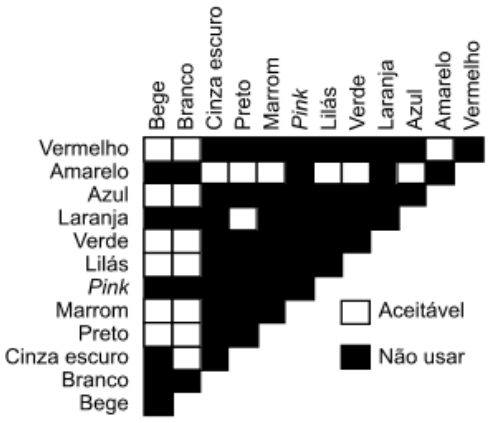
- O acesso será vinculado através de rota acessível a circulação principal. Os Acessos deverão permanecer livres de quaisquer obstáculos de forma permanente, conforme item 6.2.3 **ABNT NBR 9050/2020;**

- Ambientes com dimensionamento adequado para circulação de pessoas em cadeiras de rodas, com áreas livres para manobra com dimensões mínimas de 1,50x1,50m, permitindo o giro de 360° da cadeira de rodas;

- Portas de acesso aos ambientes com largura útil mínima de 0,80m;

- Foi utilizado como referência a tabela (figura 01) de contraste de cores da sinalização tátil e do piso adjacente, levando em consideração o contraste claro-escuro percebido pela maioria da população.

Figura 01 – Contraste de cores (**ABNT NBR 16537/2016, p.10**).



- Nas circulações externas, cujo a materialidade do piso seja intertravado, será aplicado piso podotátil do tipo pré-moldado nas

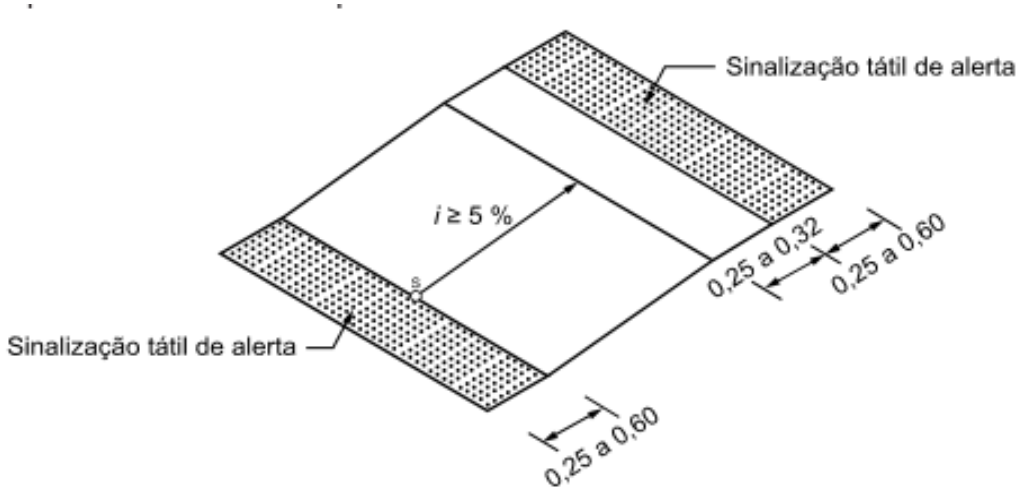
dimensões: 25x25x6cm, sendo este direcional ou alerta, na cor amarelo, será assentado sobre camada de pó de pedra.

- Nas circulações externas, cujo a materialidade do piso seja concreto, será aplicado piso podotátil do tipo pré-moldado nas dimensões: 25x25x6cm, sendo este direcional ou alerta, na cor amarelo, será assentado sobre argamassa.

- Nas circulações internas, será aplicado piso tátil direcional e alerta de 25x25cm composto por elementos em pvc, na cor verde, colado com fita dupla face de alta adesão.

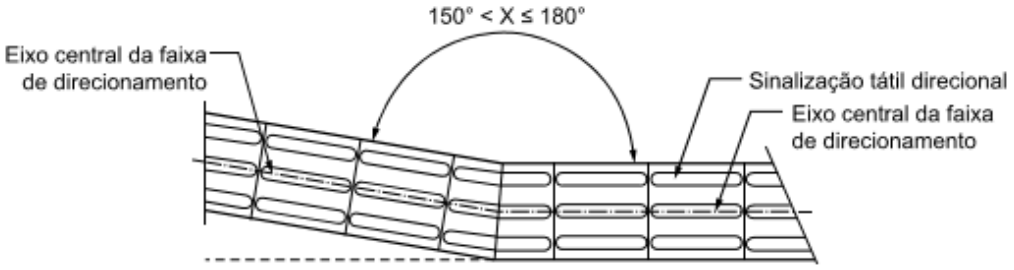
- Nas Rampas, o piso tátil será instalado da seguinte forma:

Figura 02 – Rampa, vista axonométrica (**ABNT NBR 16537/2016, p.13**).



- Quando houver mudança de direção formando ângulo entre 150° e 180°, não é necessário sinalizar a mudança com sinalização tátil de alerta.

Figura 03 – Mudança de direção, vista superior (**ABNT NBR 16537/2016, p.26**).



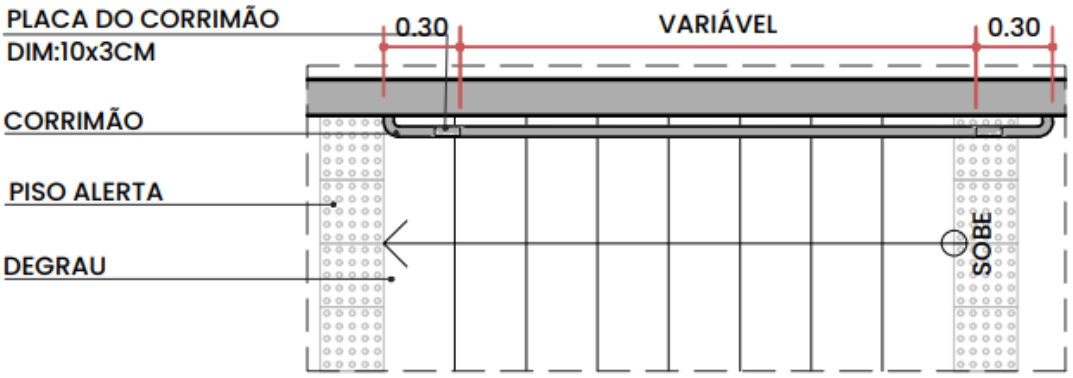
3.19.3 RAMPAS E ESCADAS

- Será respeitada a inclinação máxima da rampa de 8,33% com patamar, corrimãos de duas alturas em cada lado, conforme itens 6.6.2.1 e 6.6.2.6 da **ABNT NBR 9050/2020;**

- A largura da rampa atende as especificações de acordo com o fluxo de pessoas, conforme ABNT NBR 9050/2020; contendo como largura mínima 2,32m, e dispõe de guia de balizamento conforme itens 6.8.3 e 6.6.3 da **ABNT NBR 9050/2020**;

- Deverá ser instalado placas táteis sinalizando e identificando pavimentos (andares) em braille/relevo junto ao corrimão de escadas e rampas (figura 04), em aço inox, dimensão 10x3cm, conforme item 5.4.3 **ABNT NBR 9050/2020**;

Figura 04 – Sinalização do corrimão, vista superior (criada por autor, com base na **ABNT NBR 9050/2020**).



3.19.4 SANITÁRIOS ACESSÍVEIS

- Os sanitários deverão seguir os parâmetros mínimos de dimensionamento conforme item 7.5 **ABNT NBR 9050/2020**, que são:

a) circulação com o giro de 360º;

b) área necessária para garantir a transferência lateral, perpendicular e diagonal para bacia sanitária;

c) a área de manobra pode utilizar no máximo 0,10 m sob a bacia sanitária e 0,30 m sob o lavatório;

d) deve ser instalado lavatório sem coluna ou com coluna suspensa ou lavatório sobre tampo, dentro do sanitário ou boxe acessível, em local que não interfira na área de transferência para a bacia sanitária, podendo sua área de aproximação ser sobreposta à área de manobra;

e) os lavatórios devem garantir altura frontal livre na superfície inferior, conforme Figura 01, e na superfície superior à altura pode variar de 0,78 m a 0,80 m, exceto a infantil;

f) quando a porta instalada for do tipo de eixo vertical, deve abrir para o lado externo do sanitário ou boxe e possuir um puxador horizontal no

lado interno do ambiente, medindo no mínimo 0,40m de comprimento, afastamento de no máximo 40 mm e diâmetro entre 25 mm e 35 mm.

- Para instalação de maneira correta da sinalização de portas e passagens, deve se considerar os seguintes aspectos, conforme item 5.4.1 **ABNT NBR 9050/2020**:

a) a sinalização deve estar localizada na faixa de alcance entre 1,20 m e 1,60 m em plano vertical, conforme Figura 01. Quando instalada entre 0,90 m e 1,20 m, deve estar na parede ao lado da maçaneta em plano inclinado entre 15° e 30° da linha horizontal e atender ao descrito em 5.4.6.5, quando exceder 0,10 m.

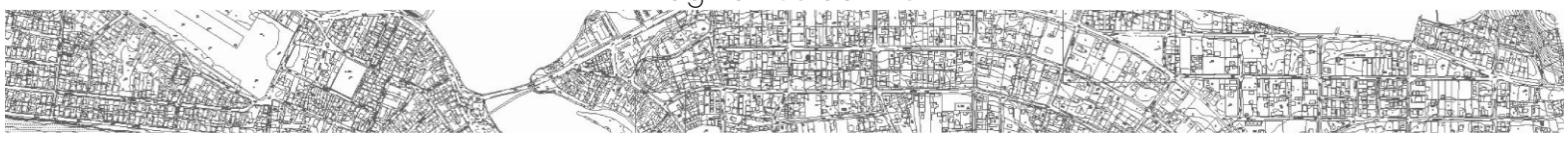
b) a sinalização, quando instalada nas portas, deve ser centralizada, e não pode conter informações táteis. Para complementar a informação instalada na porta, deve existir informação tátil ou sonora, na parede adjacente a ela ou no batente, conforme a Figura 01;

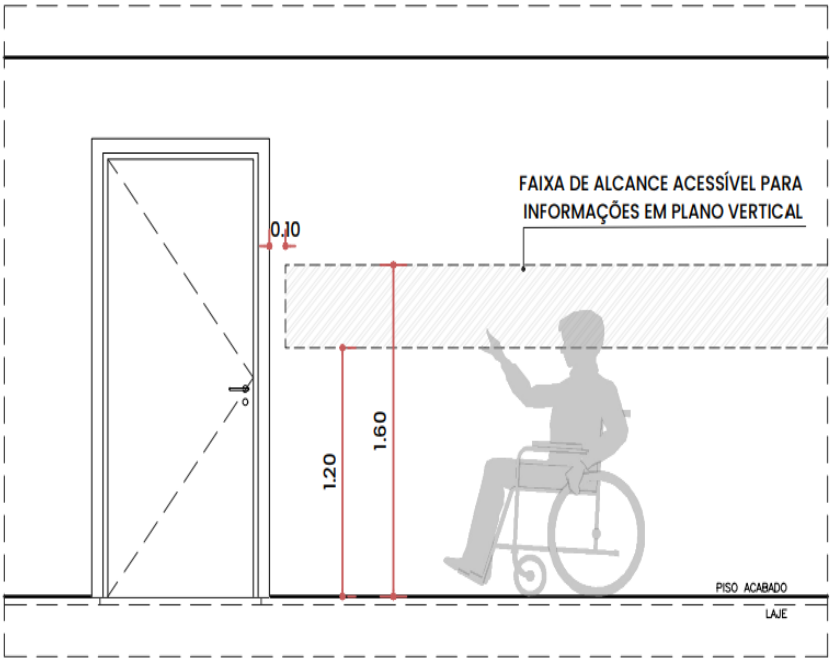
c) em portas duplas, com maçaneta central, instalar ao lado da porta direita;

d) nas passagens a sinalização deve ser instalada na parede adjacente, conforme a Figura 01;

e) os elementos de sinalização devem ter formas que não agridam os usuários, evitando cantos vivos e arestas constantes.

Figura 05 – Sinalização de portas/ambientes, vista frontal (criada por autor, com base na **ABNT NBR 9050/2020**).





- Portas de acesso com largura útil mínima de 0,80m, com puxadores especiais tanto no lado interno quanto no externo e protetor de alto impacto.

- Equipamentos sanitários específicos para pessoas com deficiência (vaso sanitário elevado com dimensões adequadas, lavatório com torneira de acionamento do tipo alavanca) e acessórios (papeleira, saboneteira, porta papel) instalados em altura apropriadas a fim de garantir a acessibilidade, conforme **ABNT NBR 9050/2020.**

- As bacias e assentos em sanitários acessíveis não podem ter abertura frontal, conforme Item 7.7 da **ABNT NBR 9050/2020**.

- Barras de apoio instaladas na parede da lateral e na parede atrás do vaso sanitário e ao redor do lavatório para garantir segurança e autonomia aos usuários, conforme Item 7.6 da **ABNT NBR 9050/2020**.

3.20 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

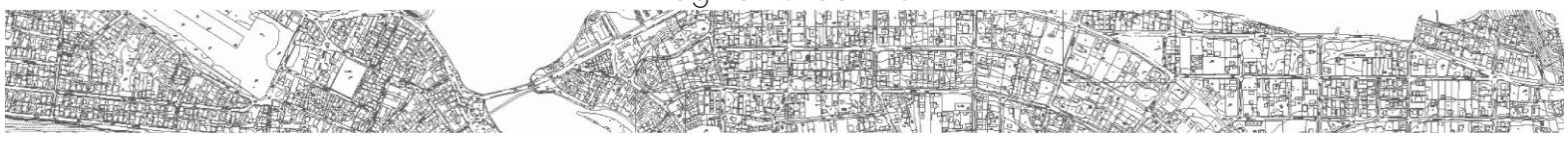
3.20.1 Plantio de Grama

Deverá ser precedido a limpeza minuciosas do local de plantio, retirando todos os resíduos, bem como, o acerto do terreno de forma manual, bem como, execução de aterro com terra preta vegetal para a execução posterior do plantio de grama. Este deverá possuir 5cm de espessura e ser espalhado de forma manual com auxílio de enxadas e outro tipo de ferramenta. As gramas a serem plantadas deverão ser em placas, colocadas alinhadas lado a lado para que enraízem e cresçam de forma uniforme, podendo serem das espécies São Carlos ou Batatais.

Após o plantio as gramas deverão ser irrigadas por 30 dias consecutivos através da disponibilização de caminhão pipa com capacidade para 6.000litros.

3.20.2Grama sintética

Deverá ser executado piso de grama sintética europeia, em rolos, com fios de 28mm de comprimento, na cor verde, inclusive mão de obra especializada para execução de serviços, regularização com areia adequada e transporte do material até o local dos serviços com caminhão basculante de 10m³, trucado, cabine simples, distância entre eixos 4,80m com caçamba metálica, em via urbana pavimentada.



3.20.3Plantio de Espécies Arbustivas e indivíduos arbóreos

Deverá ser executado o plantio de forração, o plantio de arbustos ou cerca viva e o plantio de palmeiras com altura de muda menor ou igual a 2,00m de altura. Deverá ser feita aplicação de adubo em solo e a irrigação de árvores e palmeiras será efetuado por caminhão pipa.

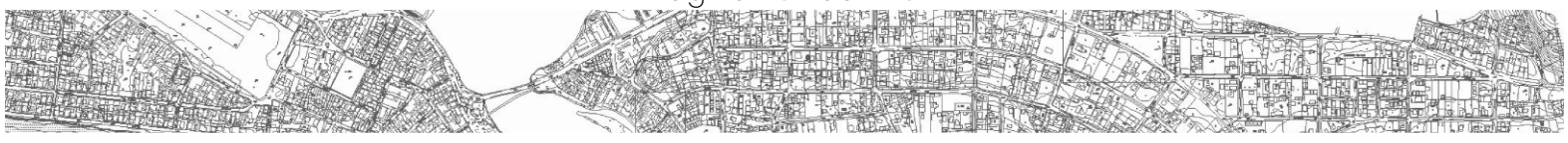
3.20.4 Placa de Inauguração

Deverá ser instalado placa de inauguração em alumínio fundido (duralumínio) na espessura de 6,0mm, nas dimensões de 0,60m de comprimento por 0,40m de largura, sendo a escrita em alto relevo. A placa deverá ser instalada em local a ser determinado pela Fiscalização e pela Secretaria Municipal de Educação.

3.20.5 Elevadores

Visando a acessibilidade nas dependências do prédio denominado Conexão do Futuro deverá ser instalado elevador especial para cadeiras de rodas com capacidade para 03 (três) passageiros ou 225kg, com até três paradas/ entradas, percurso total aproximado até 9,00 metros, com 02 (duas) portas de abertura central por andar, com acabamento primer para pintura ou aço escovado, a dimensões aproximadas de 1,50x1,50m altura média do poço de 1,35m. Cabine revestida em aço escovado, piso revestido em acabamento antiderrapante, corrimão no fundo e laterais.

As dimensões, equipamentos, dispositivos de segurança e controles internos e externos devem obedecer as normas ABNT NBR



12892 - Elevadores unifamiliares ou de uso restrito à pessoa com mobilidade reduzida - Requisitos de segurança para construção e instalação, NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos, NBR NM 313:2007 - Elevadores de passageiros - Requisitos de segurança para construção e instalação - Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência.

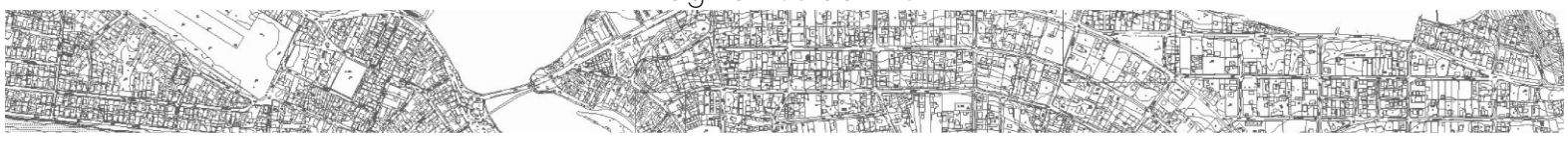
3.20.6 Dispositivos Esportivos

Deverão ser instalados aparelhos esportivos na quadra poliesportiva do Prédio Educacional, tais como: par de tabelas de basquete (em compensado naval, com aros e redes), par de traves oficiais de 3,00 x 2,00M, incluindo redes de polietileno fio 4mm, bem como, par de postes para a prática de vôlei, em aço galvanizado h= 255cm, incluindo rede em nylon malha 10x10 com antenas oficiais de vôlei em fibra de vidro.

Para a execução da espera da trave de vôlei deverão ser instalados no piso da quadra poliesportiva, bucha e tampa em pvc nas dimensões de 3" x 40cm de altura.

3.20.7 Papeleira Plástica para vias públicas

Deverão ser instaladas papeleiras plásticas em polietileno com capacidade para 50litros, possuindo dimensões de 75,50cm de altura, 43,50cm de comprimento e 34,50cm de largura, sendo devidamente distribuídas conforme projeto básico de urbanização.



3.20.8 Contentores de Lixo

Deverão ser instalados contentores de lixo em polietileno de alta densidade, com duras rodas maciças de borracha, capacidade para 120 litros, nos abrigos de lixo das edificações, bem como, no DTR do Prédio Educacional, conforme projetos básicos de arquitetura.

3.20.9 Bicicletário

Deverão ser instalados bicicletários em tudo de aço galvanizado com diâmetro externo de 1.1/2" e espessura da parede de 3,35mm, sendo seus montantes chumbados em fundações (02 unidades) do tipo bloco, nas dimensões de 0,75m de comprimento, 0,30m de largura e 0,25m de altura, em concreto possuindo resistência à compressão igual a FCK=13,5Mpa. O bicicletário deverá receber tratamento através de pintura, procedendo para isso, inicialmente, o desengorduramento da estrutura de aço galvanizado, posteriormente, a aplicação de um fundo preparador em base alquídica e em seguida a pintura de acabamento a ser aplicada em duas demãos de esmalte sintético. Este deverá ser conforme a Resolução SMAC nº 498 de 21 de setembro de 2011 – anexo II[1].

3.20.10 Banco de Jardim

Deverão ser instalados bancos de jardim conforme projeto básico de urbanização, bem como, detalhe específico do mesmo,

[1] Resolução SMAC nº 498 de 21 de setembro de 2011 – anexo II - https://smaonline.rio.rj.gov.br/legis_consulta/38584Res%20SMAC%20498_2011.pdf

possuindo dimensões iguais a 2,20m de comprimento, 0,60m de largura e 0,45m de altura, a ser executado com 02 (dois) apoios em blocos de concreto armado em concreto usinado dosado com resistência a compressão igual a 25Mpa, bem como, assento em réguas de madeira aparelhada, tipo maçaranduba, nas dimensões de 5,5cm de espessura, 12cm de largura e 2,00m de comprimento, com acabamento boleado.

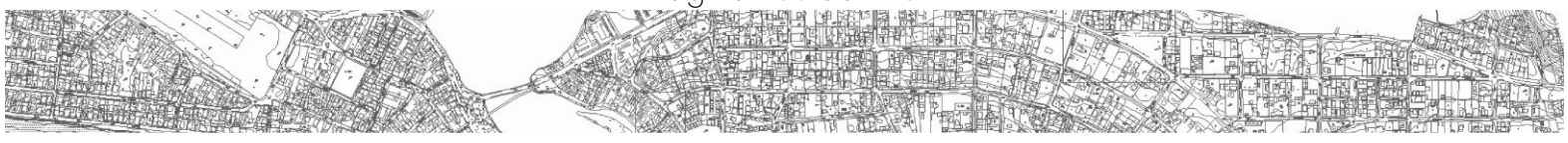
As réguas de madeira deverão ser fixadas através de parafuso S10 em inox com bucha, bem como, deverá receber tratamento com verniz marítimo fosco incolor. Enquanto, os apoios executados em concreto deverão receber tratamento com fundo preparador em epóxi branco, bem como, pintura com tinta antimofo e bactericida, acrílica, na cor concreto, sobre massa acrílica.

3.20.11 Casinhas do Tarsan

Deverá ser fornecido e instalado brinquedo para parque infantil denominado “Casinha do Tarsan” em madeira de reflorestamento tipo toras de eucalipto tratado.

3.20.12 Gira Gira

Deverão ser fornecidos e instalados brinquedos denominados Gira-giras para parquinho infantil, com diâmetro igual a 1,50m para 8 (oito) lugares, estruturado em tubos de aço carbono pintados, possuindo assentos em madeira pintada, sendo chumbado com concreto.



3.20.13 Escorrega

Deverão ser fornecidos e instalados escorregas para parquinhos, com estruturas de madeiras tratada, produzidos em toras de eucalipto, tratada com sistema autoclave. Instalados conforme projeto básico de urbanização.

3.20.14 Balanços

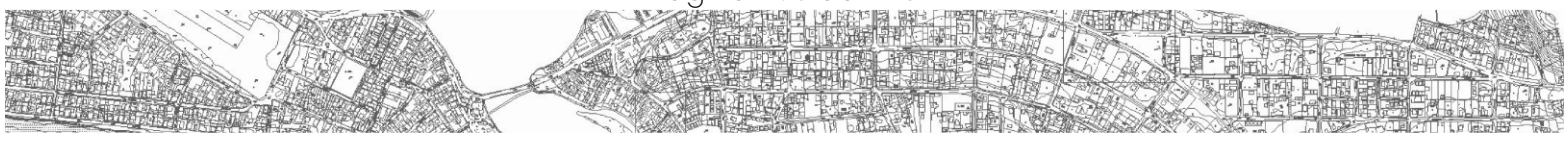
Deverão ser fornecidos e instalados balanços de 2 lugares para parquinho, com estrutura de madeira tratada, produzido com toras de eucalipto de reflorestamento.

3.20.15 Gangorras

Deverão ser fornecidos e instalados gangorras para parquinho infantil, do tipo simples, com 1 (uma) prancha (2 lugares), em estrutura de madeira tratada, produzidas com toras de eucalipto de reflorestamento.

3.20.16 Amarelinhas

Deverão ser instaladas amarelinhas compostas por blocos de concretos pré-moldados com aplicação de letras e números coloridos em concreto racionalmente dosado para uma resistência característica a compressão de 10mpa, misturados em betoneira.



3.20.17 Mesa de Jogos

Deverão ser instalados mesa de jogos com 4 bancos, tampo de mesa em marmorite armado, na cor natural, tendo no centro tabuleiro de xadrez em marmorite nas cores branca e preta, pés (mesa e bancos), a ser executado de concreto armado usinado dosado com resistência a compressão igual 25 mpa.

3.20.18 Letras em aço inox

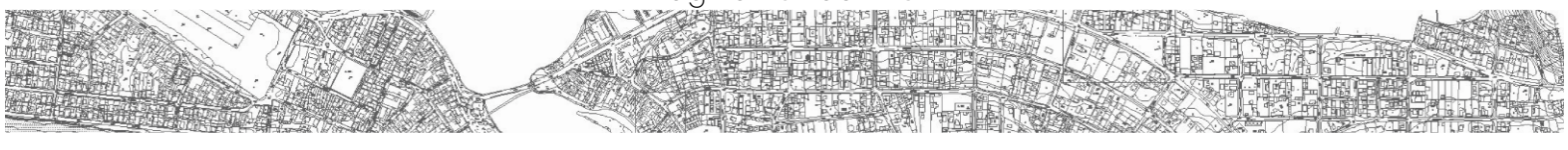
Nas fachas principais das edificações deverão ser instaladas letras em aço inox polido, com acabamento escovado (fosco), com pinos para fixação, altura de 40cm e espessura igual a 4cm, conforme Projeto Básico de Arquitetura.

3.20.19 Placas de Identificação de Salas

Deverão ser instaladas placas de identificação de salas a fim de identificar visualmente o uso de cada compartimento do prédio, ao término da obra, deverão ser afixadas na parte externa das portas placas em aço inoxidável, com escrita em braille, medindo (25x8) cm, conforme indicado na planilha orçamentária.

3.20.20 Placas de Identificação de Sanitários

Deverão ser instaladas placas indicando sanitários masculinos e femininos a fim de identificar visualmente o uso do ambiente, com escrita em braille, deverão ser fixadas na parte externa das portas



placas de alumínio desenhada, medindo (39x20) cm, conforme indicado na planilha orçamentária.

3.20.21 Placas de Identificação de Portas

Para os portões externos de acesso a área técnica, para as casas de bomba, para o abrigo de gás deverão ser instaladas placas em acrílico para identificação das portas, medindo (25x8) cm, conforme indicado na planilha orçamentária.

3.20.22 Placas de Sinalização de Segurança Contra Incêndio

Deverão ser instaladas placas indicando as rotas de saída e ações necessárias para a evacuação da edificação em caso de incêndio. As placas indicarão, saída, saída à direita ou esquerda, saída à frente, descida, escada e rampas. Deverão ser placas fotoluminescentes retangulares com dimensões de 13x26cm em pvc 2mm, antichama (símbolos, cores e pictogramas conforme NBR 16820). Instalados a uma altura de 1,80m do piso acabado ou acima das portas.

Para a sinalização dos extintores e hidrantes serão instaladas placas fotoluminescentes quadradas nas dimensões de 30x30cm em pvc 2mm, antichama (símbolos, cores e pictogramas conforme Nbr 16820). Instalados a uma altura de 1,80m do piso acabado. Além das placas deverá ser instalado, abaixo dos dispositivos, no piso, um adesivo de demarcação de solo com as dimensões de 1,00x1,00m.

Para o abrigo de gás deverão ser instaladas uma placa circular de sinalização de proibição “Proibido Produzir Chama”. E uma placa triangular de alerta “Cuidado, risco de explosão”, placas indicadas para locais próximos a materiais ou áreas com presença de produtos com risco de explosão.

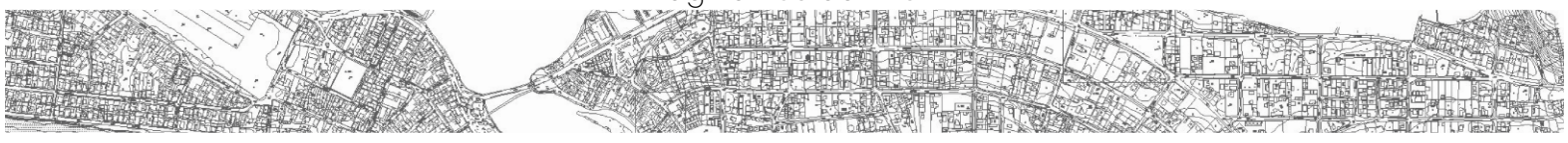
Para o elevador deverá ser instalada placa de proibição com a descrição de “Proibido utilizar o elevador em caso de incêndio”.

Na subestação deverá ser locado placas de sinalização fotoluminescente quadrada 30x30cm para identificação dos extintores e placas fotoluminescente de alerta do tipo “Perigo morte-alta tensão”, quadrada com as dimensões de 20x40cm.

3.21 LIMPEZA GERAL DE OBRA

Fundamental para entrega e finalização da obra é realizar a limpeza completa em todos os ambientes da edificação, por este motivo deverá ser realizado limpeza de: Piso cerâmico e porcelanato com pano úmido, o mesmo se aplicará ao piso e rodapé de granilite. Na limpeza do piso cerâmico, porcelanato e o revestimento cerâmico deverá ser utilizado detergente neutro e escovação manual. Os ladrilhos hidráulicos localizados nas paredes deverão ser limpos com pano úmido.

A limpeza de mármore e granito em paredes deverá ser utilizado detergente neutro e escovação manual. Caso tenha que retirar qualquer marca que tenha no mesmo, inclusive se houver respingos de



tinta retirar com auxílio de espátula, bem como para peitoril realizar toda a limpeza retirando qualquer resíduo de poeira ou sujeira existente nesse dispositivo.

A limpeza da superfície dos pisos do pátio, do estacionamento e de calçada de concreto será utilizado jato de alta pressão.

Deverá ser executado limpeza dos locais, onde fora executado o contrapiso, com vassoura a seco.

Deverá ser realizado a limpeza das pias de inox com bancada de pedra, limpeza dos tanques, lavatórios de louças, limpeza dos lavatórios de louças com bancada de pedra, limpeza das bacias sanitárias, bidê, mictórios, incluindo todos os metais. Estes dispositivos devem estar livre de resíduos, manchas e sujeiras provenientes da obra.

Deverá ser realizado a limpeza das bancadas de pedra feitas de mármore e de granito.

Também foi provisionado limpeza em todos os vidros da edificação, devendo ser realizado a remoção de qualquer resíduo de impureza, considerando as duas faces de vidros para portas e janelas dos ambientes. Deverá ser realizada também a limpeza das portas em madeira, em aço e alumínio, considerando ambos os lados das esquadrias.

Nos ambientes que tiverem forro removível deverão ser limpos com pano úmido.

3.22 AS BUILT

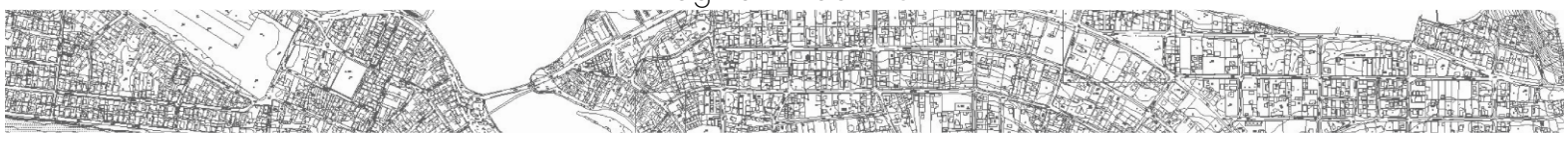
A contratada deverá entregar um As Built da obra a fim de ser adequado quaisquer retificações necessárias realizadas em campo, devidamente autorizada previamente pela fiscalização, a fim de se obter a melhor técnica e compatibilização da execução, em que os projetos tenham sido omissos.

3.23 RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS

O aceite dos serviços e obras executados pela empresa contratada, após o recebimento de toda a documentação exigida neste memorial e nos demais documentos contratuais, será efetivado pela Secretaria Municipal de Educação em duas etapas sucessivas: recebimento provisório e recebimento definitivo.

O termo de recebimento provisório será lavrado após a conclusão dos serviços e a solicitação oficial da empresa contratada para a realização de uma vistoria minuciosa na obra, pela fiscalização da prefeitura. Após a vistoria, através de comunicação oficial, serão indicadas as correções e complementações consideradas necessárias para que se dê o recebimento definitivo, bem como estabelecido o prazo para a execução dos ajustes.

O recebimento provisório só poderá ocorrer após terem sido realizadas todas as medições e apropriações referentes a eventuais acréscimos e modificações, e apresentadas as faturas correspondentes aos pagamentos.



Tendo sido realizadas as correções e complementações, após solicitação oficial da empresa contratada, mediante nova vistoria realizada pela fiscalização da prefeitura, com a aprovação de todo serviço executado, será realizado o recebimento definitivo das obras e serviços contratados.

3.24 DESMOBILIZAÇÕES E ENTREGAS FINAIS

Após o término de todos os serviços especificados no projeto de arquitetura e nos projetos complementares, tendo sido sanados os defeitos e/ou imperfeições verificadas pela fiscalização da prefeitura na vistoria final, deverá ser providenciada a desmobilização do canteiro de obra, eliminando-se todos os detritos e realizando-se a limpeza completa da área e dos elementos construídos/instalados, sendo responsabilidade da empresa contratada a retirada de toda sobra de material.

3.25 ANEXO

- Levantamento Topográfico;
- Sondagem;

Saquarema, 19 de setembro de 2022.

Marcos Camara Rebelo
Engenheiro Civil
CREA-RJ: 200911495-0