

Parque Empresarial de Floriano

Etapas: Projeto Básico

Produto: Memorial descritivo e especificações técnicas

Documento assinado digitalmente



RAQUEL FEITOSA CARVALHO DA SILVA

Data: 13/06/2025 12:45:24-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Raquel Feitosa Carvalho da Silva

Arquiteta e Urbanista | CAU A60862-9

Coordenação Geral do Projeto

Documento assinado digitalmente



ANA ELIDA DAMASCENO SARAIVA LEAL

Data: 13/06/2025 13:15:26-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ana Élide Damasceno Saraiva Leal

Arquiteta e Urbanista | CAU A249359-4

Desenvolvimento do Projeto

Documento assinado digitalmente



ANTONIO ESTERLITO DE OLIVEIRA NETO

Data: 13/06/2025 13:26:17-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Antonio Esterlito de Oliveira Neto

Arquiteto e Urbanista | CAU A249958-4

Desenvolvimento do Projeto

Documento assinado digitalmente



CARLA OHANA DE CASTRO ARAÚJO

Data: 13/06/2025 13:00:06-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Carla Ohana de Castro Araújo

Arquiteta e Urbanista | CAU A307948-1

Desenvolvimento do Projeto

LUIS EDUARDO

CARVALHO DE

MOURA:06862714325

Assinado digitalmente por LUIS EDUARDO CARVALHO DE
MOURA:06862714325
Módulo: C-SBR; C=ICP-Brasil; OU=VideoConferencia; OU=10869080000170;
OU=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB; OU=RFB e CPF A3; OU=
(em Interloc); CN=LUIZ EDUARDO CARVALHO DE MOURA:06862714325
Razão: Eu sou o autor deste documento
Localidade:
Data: 2025.06.13 12:38:46-0300
Força PDF Reader Versão: 2023.3.0

Luís Eduardo Carvalho

Arquiteto e Urbanista | CAU A274404-0

Coordenação Geral do Projeto

Documento assinado digitalmente



GABRIEL PERICLES BORGES ARAGAO

Data: 13/06/2025 14:03:00-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Gabriel Péricles Borges Aragão

Engenheiro Civil | CREA 1919877711

Desenvolvimento do Projeto

Documento assinado digitalmente



JOAO MARCOS LIMA VERAS

Data: 13/06/2025 15:41:52-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

João Marcos Lima Veras

Engenheiro Civil | CREA 1921304090

Desenvolvimento do Projeto

Documento assinado digitalmente



ALISSON FONSECA SOUSA

Data: 13/06/2025 15:34:54-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Alisson Fonseca Sousa

Engenheiro Eletricista | CREA 1909093599

Desenvolvimento do Projeto



Agência de Atração de Investimentos Estratégicos do Piauí
Vice-Presidência de Logística e Parques Empresariais

Parque Empresarial de Floriano

Projeto Básico
Memorial Descritivo e de Dimensionamento

Emissão Inicial

Teresina, 2024

APRESENTAÇÃO

O presente memorial contempla os projetos de urbanismo, infraestrutura e edificações necessários à implantação da Fase 01 do Parque Empresarial de Floriano, um empreendimento estratégico desenvolvido para impulsionar o crescimento econômico da região. O projeto busca integrar soluções técnicas de alto nível, visando atender às necessidades das indústrias e empreendimentos que serão instalados no local.

A equipe responsável pela elaboração dos projetos é composta por profissionais especializados da Investe Piauí. O desenvolvimento do projeto seguiu rigorosos critérios técnicos, envolvendo compatibilização entre os sistemas de urbanismo, infraestrutura e edificações, com o objetivo de criar uma solução que equilibrasse custos e necessidades.

O município de Floriano se destaca como um ponto estratégico para o desenvolvimento industrial e comercial na região Sul do Piauí. Como premissa, considerou-se que o projeto deveria avançar ao nível de Anteprojeto, nos moldes da Lei 13.303/2016, abrindo margem para que as licitantes tragam soluções inovadoras e diferenciadas.

A infraestrutura planejada contempla um sistema viário eficiente, abastecimento de água, esgotamento sanitário, fornecimento de energia e um sistema de drenagem que assegura a durabilidade das vias e edificações, contribuindo para a longevidade do empreendimento. Além disso, foram previstos mecanismos para permitir expansões futuras, adaptando-se ao crescimento das demandas produtivas da região.

No que diz respeito às edificações, foram elaborados projetos que priorizam a eficiência energética e a flexibilidade de uso, possibilitando que empresas de diferentes portes e setores se estabeleçam no Parque. As edificações seguirão padrões modernos, integrando soluções sustentáveis e de baixo impacto ambiental, em linha com as diretrizes do desenvolvimento sustentável adotadas pela Investe Piauí.

EQUIPE TÉCNICA

DIREÇÃO DO PROJETO

Raimundo Nonato Palmeira Dias Júnior, Vice-Presidente de Logística e Parques Empresariais

EQUIPE DE PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL E EDIFICAÇÕES

Raquel Feitosa Carvalho da Silva, arquiteta e urbanista, coordenadora

Ana Élide Damasceno Saraiva Leal, arquiteta e urbanista

Antonio Esterlito de Oliveira Neto, arquiteto e urbanista

Carla Ohana de Castro Araújo, arquiteta e urbanista

EQUIPE DE INFRAESTRUTURA

Luis Eduardo Carvalho de Moura, arquiteto e urbanista, coordenador

Gabriel Péricles Borges Aragão, engenheiro civil

João Marcos Lima Veras, engenheiro civil

Alisson Fonseca Sousa, engenheiro eletricista

EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO SOCIOAMBINENTAL

Yuri Lima Cordeiro, engenheiro ambiental, coordenador

Leonildo da Silva Costa, economista

Alexandra Gomes do Carmo, engenheira ambiental e sanitarista

Versão	Número de Páginas	Data	Descrição
E00	161	20/12/2024	Emissão Inicial

Sumário

1	INTRODUÇÃO	9
2	LEVANTAMENTOS E ESTUDOS REALIZADOS	14
2.1	Levantamento Topográfico.....	14
2.2	Estudos Geotécnicos.....	15
2.2.1	Sondagem à Percussão – Standard Penetration Test (SPT).....	15
2.2.2	Ensaio Granulométrico	16
3	RELAÇÃO DE PRANCHAS	20
4	PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO	23
5	SERVIÇOS PRELIMINARES	27
6	PROJETO DE LOTEAMENTO	29
7	PROJETO DE SISTEMA VIÁRIO.....	33
8	PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA.....	38
8.1	Sinalização Horizontal.....	38
8.2	SINALIZAÇÃO VERTICAL	42
9	PROJETO DE URBANIZAÇÃO DE ÁREAS LIVRES.....	45
9.1	Implantação Geral.....	45
9.2	Quadra B: Estacionamentos 01, 02, 03 e 04.....	46
9.2.1	Implantação	46
9.2.2	Sinalização.....	51
9.3	Quadra E: Estacionamento 05	54
9.3.1	Implantação	54
9.3.2	Sinalização.....	56
10	PAISAGISMO	59
11	ILUMINAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS	61
11.1	Introdução.....	61
11.2	Itens do sistema:.....	61
11.3	Distribuição	61
11.3.1	Medição em Baixa tensão.....	61
11.3.2	Distribuição em baixa tensão	61
11.4	Aterramento	61
11.5	Postes.....	62
11.6	Iluminação e braços	62
11.7	Projeto Luminotécnico.....	62
11.7.1	Classificação das Vias	62
12	TERRAPLENAGEM E PROJETO GEOMÉTRICO	67
12.1	Definição das vias.....	67
12.2	Perfil longitudinal das vias	68
12.3	Memorial de Corte e Aterro	69

12.4	Equipamentos, Materiais e Serviços.....	70
12.4.1	Escavação e Remoção de Solo	70
12.4.2	Aterro e Reaterro	70
12.4.3	Nivelamento e Conformação do Terreno	71
12.4.4	Compactação Final e Controle de Qualidade	72
13	DRENAGEM PLUVIAL	73
13.1	Estudos Hidrológicos.....	73
13.1.1	Metodologia Aplicada	73
13.1.2	Método Racional	73
13.2	Projeto	76
13.2.1	Microbacias de contribuição e verificação da capacidade de escoamento superficial.....	76
13.2.2	Bocas de lobo.....	78
13.2.3	Dimensionamento hidráulico das galerias.....	79
13.2.4	Poços de Visita	80
13.3	Materiais, Insumos e Serviços	80
13.3.1	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA	80
13.3.2	ESCORAMENTO DE VALAS	81
13.3.3	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO TIPO “PONTA E BOLSA” PARA REDE DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS	82
13.3.4	POÇO DE VISITA	83
13.3.5	REATERRO COMPACTADO DE VALAS	83
13.3.6	ASSENTAMENTO DE GUIAS E SARJETAS.....	84
14	PAVIMENTAÇÃO	86
14.1	Classificação das vias	86
14.2	Tipos de pavimento adotados	87
14.3	Camadas do Pavimento	88
14.3.1	Revestimento	88
14.3.2	Base e sub-base	88
14.4	Pavimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ	90
14.4.1	Cálculo da Base (B).....	91
14.4.2	Cálculo sub-base (h_{20})	91
14.5	Pavimento em Tratamento Superficial Betuminoso	91
14.5.1	Cálculo da Base	91
14.5.2	Cálculo sub-base (h_{20})	92
14.6	Materiais, Insumos e Serviços	92
14.6.1	Remoção de Material Inadequado, Escavação, Carga e Transporte	92
14.6.2	Corte, escavação e transporte.....	92
14.6.3	Aterro e Compactação	93
14.6.4	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO.....	93
14.6.5	Base e Sub-Base.....	93
14.6.6	Imprimação.....	94
14.6.7	Pitua de Ligação	94
14.6.8	Capa de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ)	94
14.6.9	Tratamento Superficial Duplo (TSD)	95
15	REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	96

15.1	Critérios e Parâmetros de Projeto	96
15.2	Cálculo das Vazões de Projeto	97
15.2.1	Consumo	97
15.2.2	Coeficiente de Variação de Consumo	97
15.2.3	Vazão Média	97
15.2.4	Vazão Máxima Diária	98
15.2.5	Vazão Máxima Horária de Consumo	98
15.2.6	Vazão Máxima Horária do Dia de Maior Consumo	98
15.3	Reservação e Adução	98
15.3.1	Volume de Reservação	99
15.3.2	Vazão de Adução	99
15.3.3	Demanda Hídrica do Projeto	99
15.3.4	Barrilete de Recalque	100
15.3.5	Adutora de Recalque	101
15.4	Dimensionamento da Bomba	103
15.4.1	Altura manométrica	103
15.4.2	Potência exigida	103
15.4.3	CÁLCULO DO TRANSIENTE HIDRÁULICO - GOLPE DE ARÍETE	103
15.5	MATERIAIS, INSUMOS E SERVIÇOS	104
15.5.1	Rede de Abastecimento	104
15.5.2	Quantitativo de Materiais - Rede de Coleta Parques	106
15.5.3	Reservatório Elevado em Concreto Armado	107
16	COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO	110
16.1	Rede de Coleta	110
16.1.1	Dimensionamento da Contribuição	110
16.1.2	Critérios de Projeto	111
16.2	Estação de Tratamento de Esgoto Compacta	111
16.2.1	Dimensionamento da ETE	112
16.2.2	Tecnologia Empregada	112
16.2.3	Conclusão	114
16.3	Emissário	114
16.3.1	Dimensionamento	114
16.3.2	Traçado do Emissário	117
16.3.3	Conclusão	118
16.4	Equipamentos, Materiais e Serviços	118
16.4.1	Escavação Mecanizada de Valas	118
16.4.2	Escoramento de Valas	119
16.4.3	Assentamento das Tubulações em PVC Ocre	119
16.4.4	Poços de Visita	120
16.4.5	Reaterro Compactado de Valas	121
16.4.6	Quantitativo de Materiais - Rede de Coleta Parques	121
16.4.7	Quantitativo de Materiais - Rede de Emissário	123
17	DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO	124
17.1	Apresentação	124
17.2	Situação Energética Atual	124
17.3	Objetivo do Projeto da Rede em 13,8 kV	124

17.4	Considerações Gerais.....	124
17.5	Especificações Técnicas	124
17.5.1	Cálculo e Dimensionamento Mecânico dos Postes	124
17.5.2	Cálculo de Engastamento dos Postes	125
17.5.3	Dimensionamento de circuitos.....	125
17.5.4	Fixação da Base do Poste.....	127
17.5.5	Estruturas Padronizadas em Rede de Energia	127
17.6	Lançamento dos Cabos	127
17.6.1	Disposições Gerais.....	127
17.6.2	Emenda nos Condutores.....	128
17.6.3	Aterramento	128
17.7	Considerações Finais e Acessórias.....	130
18	CENTRO ADMINISTRATIVO	131
18.1	Arquitetura.....	131
18.1.1	Relação de Ambientes	131
18.1.2	Alvenarias e divisórias.....	132
18.1.3	Esquadrias	132
18.1.4	Revestimentos	133
18.1.5	Cobertura.....	134
18.1.6	Louças e Metais Sanitários	134
18.1.7	Forro e Iluminação.....	139
18.1.8	Diversos	139
18.2	Solução Estrutural.....	140
18.2.1	Normas aplicáveis	140
18.2.2	Critérios de Dimensionamento	140
18.2.3	Fundações	140
18.2.4	Pilares de Concreto Armado.....	140
18.2.5	Vigas de Concreto Armado	140
18.2.6	Pilares de Aço.....	140
18.3	Instalações de Água Fria	141
18.3.1	Normas Aplicáveis	141
18.3.2	Critérios de Dimensionamento	141
18.3.3	Reservação	141
18.3.4	Distribuição.....	141
18.4	Instalações Sanitárias.....	142
18.5	Instalações Elétricas.....	142
18.5.1	Medição	142
18.5.2	Alimentação De Distribuição Em Baixa Tensão	142
18.5.3	Aterramento	143
18.5.4	Circuitos Terminais.....	143
18.5.5	Quadro de distribuição	144
18.5.6	PROTEÇÃO.....	144
18.5.7	TOMADAS E INTERRUPTORES	144
18.6	Iluminação.....	145
18.6.1	ILUMINAÇÃO INTERNA	145
18.6.2	ILUMINAÇÃO EXTERNA	145

19	GUARITA.....	146
19.1	Arquitetura.....	146
19.1.1	Relação de Ambientes	146
19.1.2	Alvenarias e divisórias.....	147
19.1.3	Esquadrias	147
19.1.4	Revestimentos	147
19.1.5	Cobertura.....	149
19.1.6	Louças e Metais Sanitários	149
19.1.7	Forro e Luminárias	150
19.1.8	Diversos.....	150
19.2	Solução Estrutural.....	151
19.2.1	Normas aplicáveis	151
19.2.2	Critérios de Dimensionamento	151
19.2.3	Fundações	151
19.2.4	Pilares de Concreto Armado.....	151
19.2.5	Vigas de Concreto Armado	151
19.2.6	Pilares de Aço.....	151
19.3	Instalações de Água Fria	152
19.3.1	Normas Aplicáveis	152
19.3.2	Critérios de Dimensionamento	152
19.3.3	Reservação	152
19.3.4	Distribuição.....	152
19.4	Instalações Sanitárias.....	153
19.4.1	Normas Aplicáveis	153
19.4.2	Instalações	153
19.5	Instalações Elétricas e de Lógica.....	153
19.5.1	Normas Aplicáveis	153
19.5.2	Alimentação De Distribuição Em Baixa Tensão	153
19.5.3	Aterramento	154
19.5.4	Circuitos Terminais.....	154
19.5.5	Quadro de distribuição	155
19.5.6	PROTEÇÃO.....	155
19.5.7	TOMADAS E INTERRUPTORES	155
19.5.8	Iluminação	156
20	ORÇAMENTO.....	157
20.1	Metodologia.....	157
20.2	Bases Utilizadas.....	157
20.3	Memorial de Cálculo.....	158

1 INTRODUÇÃO

Parques Empresariais são áreas onde empresas se aglutinam para aproveitar uma série de benefícios compartilhados entre os ocupantes, como serviços de infraestrutura, segurança e governança. São espaços voltados aos mais diferentes tipos de negócios, indústrias e porte empresarial.

Consoante, a Agência de Atração de Investimentos Estratégicos do Piauí S/A - Investe Piauí tem seu objeto social definido pela Lei Estadual nº 7.495 de 05 de abril de 2021, estando, pois, incumbida de fomentar e fortalecer a economia do Estado do Piauí, voltando-se em gerar oportunidades de negócio, trabalho, emprego e renda nas mais diversas áreas, com plano de ação estratégica focado na melhoria da infraestrutura, investimento em inovação e atração de investimentos.

O Estatuto Social da Investe Piauí detalha o objeto social da Agência, em que define no artigo 2º suas atribuições e no artigo 3º trata dos recursos para consecução dos seus objetivos no exercício de suas funções:

Art. 2º: [...]

I. implementar, gerenciar, administrar, operar, explorar industrial e comercialmente os polos empresariais, centros logísticos, parques tecnológicos, ecossistemas de Inovação, portos marítimos e demais infraestruturas correlatas, podendo, inclusive, com a autorização do Estado do Piauí, concedê-los a terceiros; [...]

V. coordenar, executar, fiscalizar e administrar obras de infraestrutura relacionadas com a sua área de atuação; [...]

VII. elaborar estudos, planos e projetos ou contratar obras e serviços relacionados com o seu objeto social; [...]

X. celebrar contratos, termos de parceria, ajustes, acordos, convênios e instrumentos congêneres considerados necessários ao cumprimento do seu objeto social; [...]

XXIII - corretoras de contratos de mercadorias, compra e venda de imóveis próprios, aluguel, loteamento de imóveis próprios, atividades de consultoria em gestão empresarial.

Art. 3º: [...]

IV. adquirir, alugar ou arrendar imóveis ou equipamentos de apoio destinados à implantação ou ampliação de polos e distritos industriais, e demais setores abrangidos pelos seus objetivos;

V. alienar, arrendar e doar imóveis ou equipamentos;

VI. firmar convênios, acordos, contratos e ajustes com órgãos da administração pública direta ou indireta, inclusive fundações e entidades privadas; [...]

VIII. receber doações, subvenções, apoios e transferências de tecnologia;

IX. vender, arrendar ou emprestar, a título oneroso ou gratuito, imóveis e equipamentos, desde que compatíveis com seus objetivos; (Estatuto Social da Investe Piauí, 2024, grifo nosso).

Em conformidade com o Compromisso de Governo do Estado CG-032, a Investe Piauí propõe que os Parques Empresariais do Estado criem um ambiente simbiótico de produção industrial e uma comunidade de empresas situadas em uma mesma propriedade, projetadas para aprimorar a performance social, econômica e ambiental das empresas, conceito aplicado tanto no

planejamento urbanístico e de infraestrutura do projeto dos parques quanto no modelo de governança a ser implementado.

Uma das metas da Investe Piauí para os anos de 2023-2025 é a implantação de parques empresariais descentralizados, alinhados às potencialidades locais. Nesse sentido, a execução das obras para a construção de um Parque Empresarial na cidade de Floriano (PI) revela-se uma necessidade imperiosa para o desenvolvimento sustentável da região.

Figura 1 - Macrolocalização Floriano



Fonte: Investe Piauí, 2024.

O município de Floriano está localizado no Território de Desenvolvimento 09 - Vale dos Rios Piauí e Itaueira, que faz parte da Macrorregião dos Cerrados. No cenário estadual, o Arranjo Populacional de Floriano é classificado no terceiro nível hierárquico do Piauí, ao lado das cidades de Parnaíba e Picos, pela região de influência regional que exerce nos municípios que o circunda. A localização geográfica estratégica da cidade, situada na região sul do estado, às margens do Rio Parnaíba e próxima à divisa com o estado do Maranhão, oferece vantagens logísticas consideráveis. O acesso facilitado a importantes rodovias, como a BR-230 e a BR-343, que conectam o município aos principais centros consumidores do Nordeste e do Centro-Oeste do Brasil, constitui um fator relevante para o escoamento da produção industrial e empresarial.

Cabe ressaltar que Floriano aos poucos se consolidou como um território com comércios e serviços geograficamente concentrados, caracterizados por vínculos e interações que geram uma dinâmica positiva para o conjunto de empresas instaladas na cidade e região de influência. Levando em conta essa característica inerente ao território do município e adjacências de formação de Sistemas Locais de Produção e Inovação (SLPIs), com vocação para constituição de um cluster nos

segmentos do setor terciário na Macrorregião dos Cerrados, é possível determinar que o município representa localização oportuna para implantação de um parque empresarial estratégico para alavancar o desenvolvimento econômico da região e do estado.

À vista disso, a criação de um Parque Empresarial em Floriano representa uma oportunidade singular para o fortalecimento do ecossistema empresarial local. Não obstante, o município ser reconhecido como um polo regional de comércio e serviços, constata-se uma carência de infraestrutura adequada para o desenvolvimento de atividades industriais e empresariais mais diversificadas. Ao promover a criação de um ambiente planejado e devidamente equipado, o Parque Empresarial proporcionará um espaço propício para que empresas de diversos setores possam se instalar, crescer e inovar, estimulando, assim, a competitividade regional.

Nessa perspectiva, foi elaborado previamente um Estudo de Viabilidade Locacional do empreendimento, documento que analisa a oferta de imóveis na cidade para locação do parque empresarial, como se pode constatar no processo SEI 00147.000444/2024-66. Nesse intuito, foram avaliados aspectos como topografia, abastecimento de água e esgotamento sanitário, condicionantes ambientais, parâmetros de uso e ocupação e o contexto de ocupação do entorno. Após apreciação desses fatores e da conformidade ao Plano Diretor Municipal elegeu-se, com amparo do Instituto de Regularização Fundiária do Piauí – INTERPI uma gleba de 73,70 hectares, demarcada na imagem abaixo.

Figura 2 - Localização do empreendimento

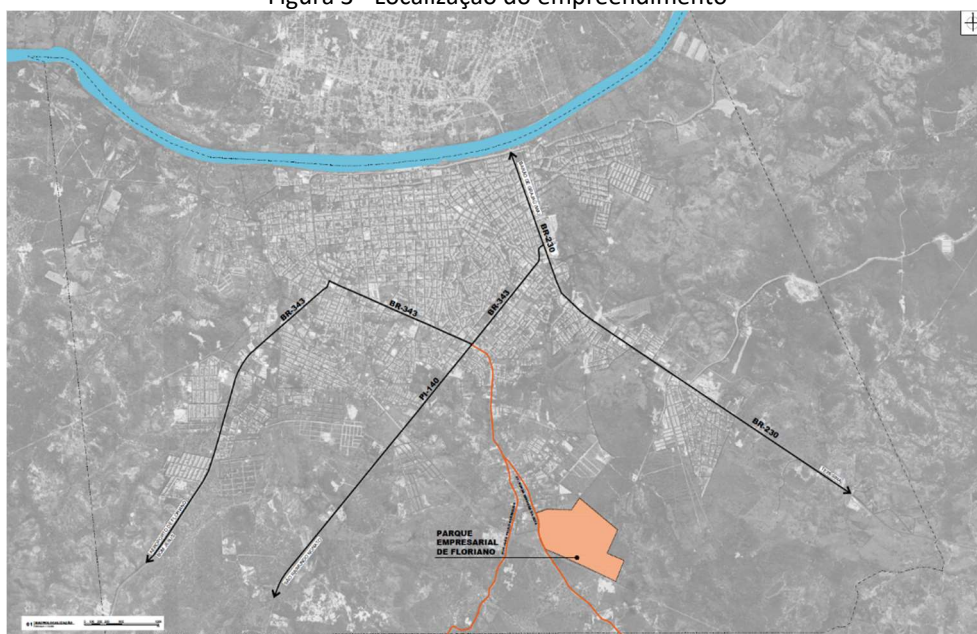


Fonte: Investe Piauí, 2024.

O terreno escolhido está localizado no bairro Nossa Senhora da Guia, na porção sudeste do município, atualmente com acesso único por via não pavimentada nomeada Av. Nossa Senhora da Guia. Cabe ressaltar que o imóvel dista 690 metros da PI-140, porém carece de execução de trecho de via para conectar o terreno à rodovia estadual através da continuação da Rua Adelina

Monteiro / Av. Projetada 01, via com trecho já pavimentado com possibilidade de duplicação, aproveitando-se a faixa de servidão da linha de transmissão que tangencia a gleba. A extensão dessa via possibilitaria acesso não apenas ao terreno do Parque Empresarial de Floriano, mas também à Unibras, empresa de biocombustível (ver imagem 03). O trecho existente da Projetada 01 foi executado para um loteamento residencial, mas, devido à proximidade à referida linha de transmissão, os lotes lindeiros foram destinados a equipamentos não residenciais. Seria possível, portanto, trafegar com veículos pesados na Av. Projetada 01, conectando o parque à PI-140.

Figura 3 - Localização do empreendimento



Fonte: Investe Piauí, 2024.

A construção do Parque Empresarial de Floriano possui potencial para a geração de empregos formais e melhoria da qualidade de vida. A instalação de empresas de médio e grande porte acarretará a criação de vagas para profissionais das mais diversas áreas, promovendo a inclusão social e econômica da população local, contribuindo para a retenção de talentos que, atualmente, migram para outras cidades em busca de melhores condições de emprego e renda.

A potencial geração de empregos formais possui, igualmente, um efeito multiplicador sobre a economia local, posto que, ao atrair empresas e fomentar a criação de novos postos de trabalho, haverá um incremento na demanda por produtos e serviços, impulsionando o desenvolvimento do comércio e, por conseguinte, fortalecendo a economia de Floriano em sua integralidade. O aumento da arrecadação tributária permitirá aos entes governamentais investir diretamente em diversos setores sociais, movimentando a cadeia econômica como um todo.

Cumprе destacar a oportunidade de criar em Floriano um ambiente de negócios pautado na sustentabilidade e inovação. O parque empresarial poderá ser estruturado para incorporar práticas e tecnologias sustentáveis, como o uso de energias renováveis, a gestão eficiente dos recursos hídricos e o adequado tratamento de resíduos. Tais iniciativas não apenas melhoram a qualidade ambiental da região, mas também atraem empresas comprometidas com

princípios ESG (*Environmental, Social and Governance*), os quais têm se tornado um diferencial competitivo no mercado global.

Em síntese, o impacto positivo decorrente da construção de um parque empresarial em Floriano transcende a esfera econômica. A sociedade local será amplamente beneficiada com a melhoria da infraestrutura urbana, a diversificação da base econômica e a ampliação das oportunidades de capacitação profissional e inclusão social. Assim, consolidar-se-á o papel de Floriano como um polo regional de desenvolvimento sustentável, gerando, não apenas para o município, mas para todo o estado do Piauí, melhorias significativas nas condições de vida da população.

Desta forma, compõem o presente anteprojeto de engenharia os seguintes projetos:

Volume 1: Projeto do Parque

- SPL - Serviços Preliminares
- LOT – Loteamento
- SSV – Sistema Viário
- SIN - Sinalização Viária
- URB – Projeto de Urbanização das Quadras
- TER – Terraplenagem e Movimento de Terra
- DRE – Drenagem
- RAG – Rede de Água
- REG – Coleta e Tratamento de Esgoto
- EMT – Rede Elétrica em 13,8 kVA

Volume 2: Guarita e Centro Administrativo

- ARQ – Projeto Arquitetônico
- HID – Instalações prediais de água
- SAN – Instalações prediais de esgoto
- EBT – Instalações prediais elétricas

2 LEVANTAMENTOS E ESTUDOS REALIZADOS

Ao longo da execução do projeto, foram coletados dados primários que subsidiaram diretamente o desenvolvimento das propostas descritas. Este documento traz, de forma sucinta, as informações consideradas mais relevantes.

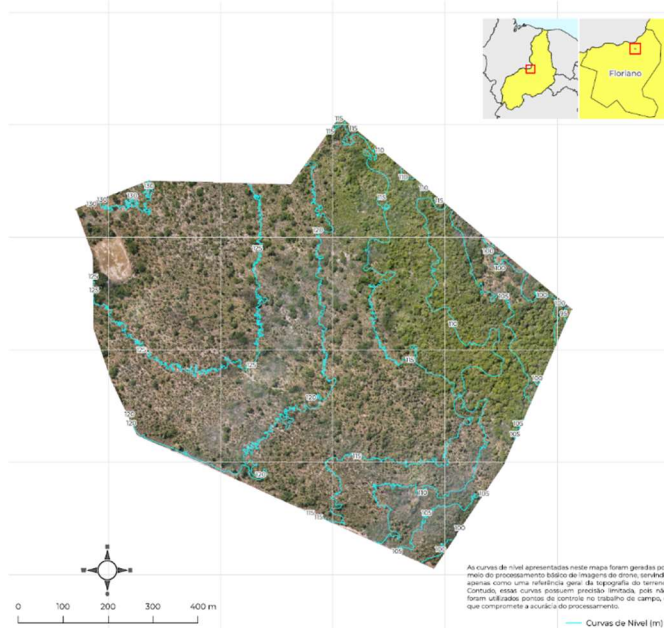
2.1 Levantamento Topográfico

Para o desenvolvimento das propostas de intervenção, fez-se necessário observar o comportamento topográfico da área. Pelas dimensões da gleba e das redes de infraestrutura que certamente excederiam a poligonal da área de intervenção, combinaram-se dois modelos digitais de terreno (MDT), sendo o primeiro obtido com base em levantamento planialtimétrico com uso de VANT (Veículo Aéreo Não Tripulado) com tecnologia RTK (*Real-Time Kinematic*), e um segundo com a extração de curvas de nível do Google Earth.

Este último método foi utilizado após a conferência in loco das inclinações do terreno e nas áreas onde o traçado é apenas propositivo, como do emissário de esgoto. Para as áreas onde este modelo foi adotado, a contratação futura prevê a execução de levantamento topográfico com maior precisão naquele traçado avaliado pela contratada como o mais adequado.

A integração entre os modelos gerados pelo levantamento e softwares de projeto permite uma compatibilização eficiente entre as disciplinas, reduzindo retrabalhos e otimizando os custos. Além disso, o uso da tecnologia VANT/RTK garante maior rapidez na coleta de dados, especialmente em grandes áreas, diminuindo o tempo necessário para as etapas de concepção e garantindo informações confiáveis para subsidiar as decisões de projeto. A figura abaixo apresenta a área de levantamento topográfico realizado pelo primeiro método (VANT/RTK).

Figura 4 – Demarcação da área de levantamento topográfico



Fonte: Investe Piauí, 2024

2.2 Estudos Geotécnicos

2.2.1 Sondagem à Percussão – Standard Penetration Test (SPT)

A sondagem SPT (*Standard Penetration Test*) é um procedimento essencial para o desenvolvimento de projetos de implantação de vias em parques empresariais, permitindo a coleta de informações geotécnicas indispensáveis para a caracterização do subsolo. Esses dados são utilizados para compreender a resistência do solo, identificar as diferentes camadas que o compõem e localizar o nível do lençol freático, garantindo que o projeto seja desenvolvido de forma segura e eficiente.

Esses dados são fundamentais para o dimensionamento das camadas de pavimentação e para a escolha de materiais que assegurem a estabilidade e a durabilidade das vias projetadas, orientando a definição das fundações das edificações do parque, possibilitando avaliar a viabilidade de fundações rasas ou profundas, considerando as cargas previstas e as condições do solo, como a presença de lençol freático. No caso das redes de infraestrutura, como água, esgoto e drenagem, o levantamento geotécnico permite a definição de métodos construtivos adequados, mitigando riscos de colapsos ou instabilidade.

A sondagem foi executada com trado concha de 3” conforme a necessidade. A extração das amostras, associadas aos ensaios penetrométricos (SPT), foi feita com amostrador padrão do tipo “RAYMONDS”, com 2” de diâmetro externo e 3/8” de diâmetro interno, cravado por um peso de 65kg e 75cm de altura de queda, em camadas de 15cm, até uma penetração total de 45cm, como prescrevem as NBRs 6484/2020, 13441/1995, 6502/1995, 7181/2018 e 8036/1983.

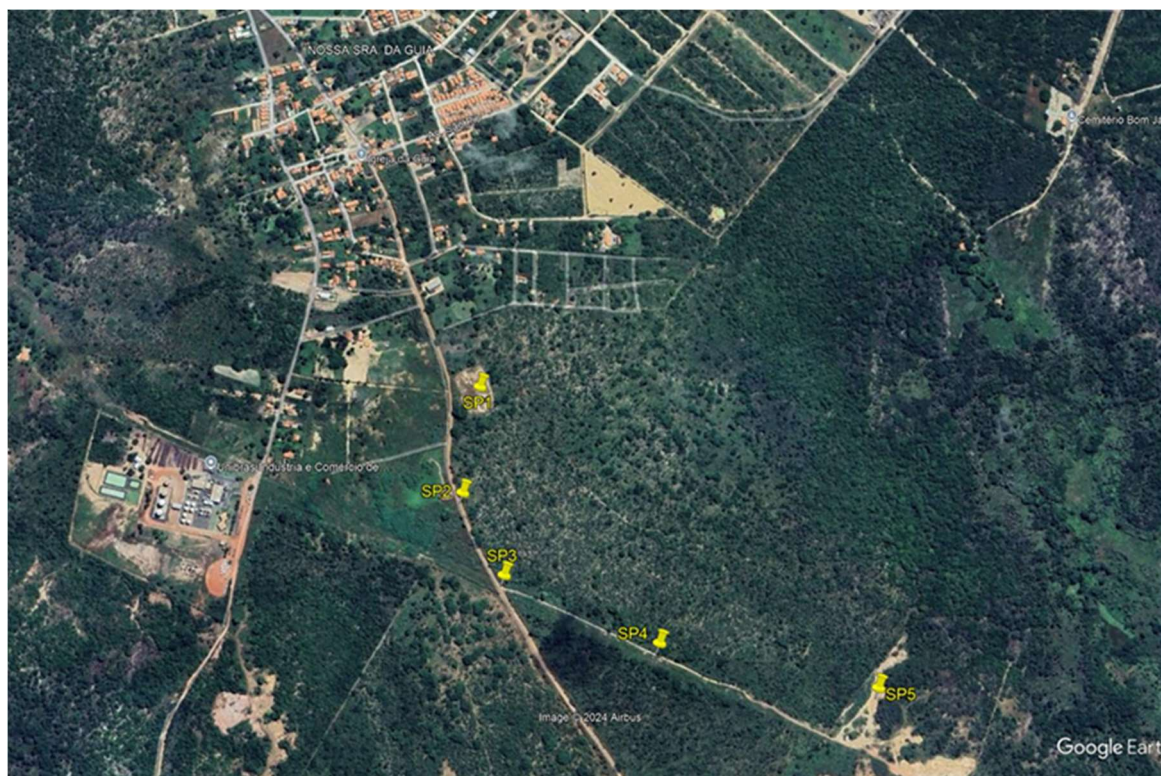
Foram realizados 5 (cinco) furos para análise do solo, distribuídos ao longo das vias adjacentes e internamente ao terreno, visando averiguar a profundidade do impenetrável, a existência de lâminas d’água e o perfil granulométrico geral da área. A localização dos pontos pode ser conferida na Figura 4, cujos dados foram resumidos na Tabela 1.

Tabela 1 - Coordenadas dos pontos de sondagem

Ponto	Localização	Latitude	Longitude	Impenetrável	Circulação de água
SP-01	Terreno	-6,806488	-43,007007	7,90	Não
SP-02	Via adjacente	-6,808451	-43,007307	8,00	Não
SP-03	Via adjacente	-6,809948	-43,006523	7,30	Não
SP-04	Via adjacente	-6,811166	-43,003668	7,70	Não
SP-05	Via adjacente	-6,811972	-43,999658	5,00	Não

Fonte: Elaboração Própria, 2024

Figura 5 - Localização dos Pontos de Sondagem



Fonte: Investe Piauí, 2024

O estudo de sondagem SPT revelou variações significativas na profundidade do impenetrável nos três pontos investigados, refletindo as condições geotécnicas locais e possíveis interferências no relevo natural. No ponto SP-01, situado no terreno principal, o impenetrável foi alcançado a 7,90 metros, indicando a presença de solos mais profundos antes de encontrar camadas mais resistentes. Já no ponto SP-03, localizado na via adjacente, o impenetrável foi identificado a 7,30 metros. Essa redução na profundidade pode estar relacionada a intervenções no relevo, uma vez que a via provavelmente apresenta um greide elevado em relação ao perfil natural.

No ponto SP-05, realizado em uma área descampada dentro do mesmo terreno, o impenetrável foi registrado a apenas 5,00 metros, evidenciando uma camada resistente mais próxima da superfície. A diferença observada entre os pontos do terreno e o da via reforça a influência de possíveis aterros ou cortes realizados durante a implantação da infraestrutura local. Esses dados são fundamentais para orientar o projeto de fundações, indicando a necessidade de considerar as condições específicas do solo para garantir estabilidade e segurança.

2.2.2 Ensaio Granulométrico

A análise granulométrica é uma etapa fundamental na caracterização dos solos, fornecendo informações detalhadas sobre a distribuição dos tamanhos de partículas que compõem o material. Esses dados são indispensáveis para o entendimento do comportamento mecânico do solo, auxiliando no dimensionamento das camadas de pavimentação e na definição de materiais

apropriados para sua construção, além de contribuir para a avaliação da capacidade de suporte do terreno em diversas aplicações.

Esse estudo foi realizado com base em amostras coletadas de três dos cinco furos de sondagem realizados no terreno, conforme descrito na seção anterior. O processo incluiu a classificação das frações de areia, silte e argila presentes nas amostras, permitindo determinar propriedades essenciais para o planejamento e execução das intervenções projetadas, como a permeabilidade, a coesão e o potencial de expansão do solo.

Os resultados da análise granulométrica oferecem subsídios técnicos para a escolha de soluções de engenharia mais adequadas, tanto para a pavimentação quanto para as fundações e sistemas de infraestrutura do parque empresarial, assegurando que o desempenho e a durabilidade das obras atendam aos critérios de segurança e eficiência estabelecidos para o empreendimento.

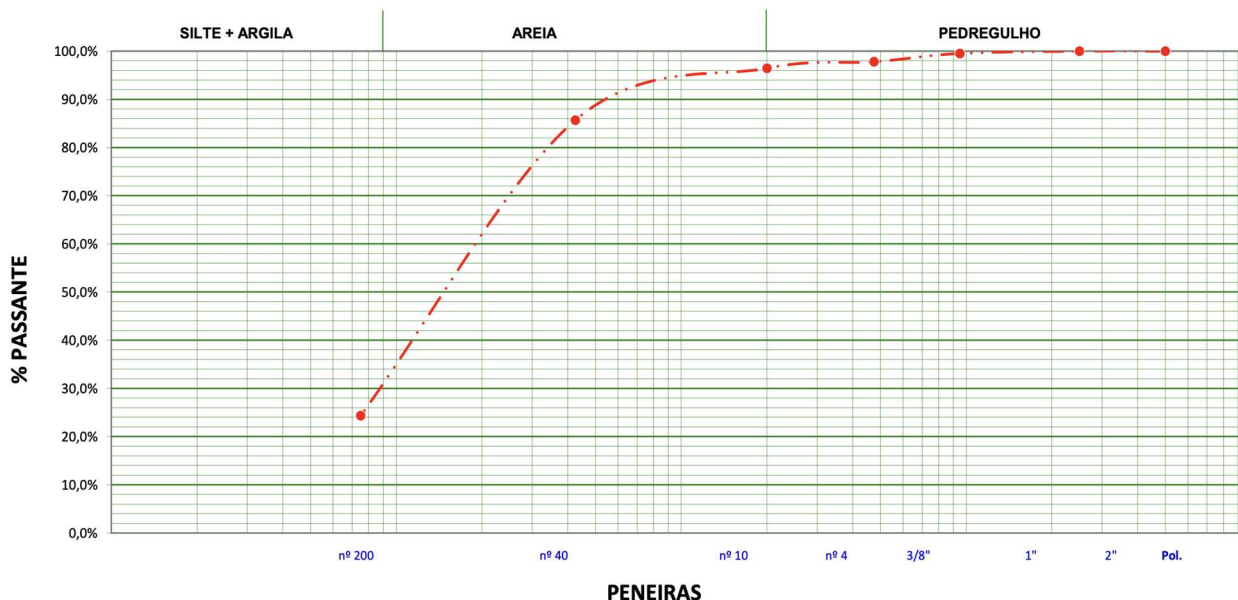
Tabela 2 - Coordenadas dos pontos de sondagem

Ponto	Localização	Latitude	Longitude	Impenetrável	Circulação de água
SP-01	Terreno	-6,806488	-43,007007	7,90	Não
SP-03	Via adjacente	-6,809948	-43,006523	7,30	Não
SP-05	Via adjacente	-6,811972	-43,999658	5,00	Não

Fonte: Elaboração Própria, 2024

Abaixo, estão apresentados os perfis granulométricos do furo SP-01.

Figura 6 - Perfil Granulométrico -Furo SP-01



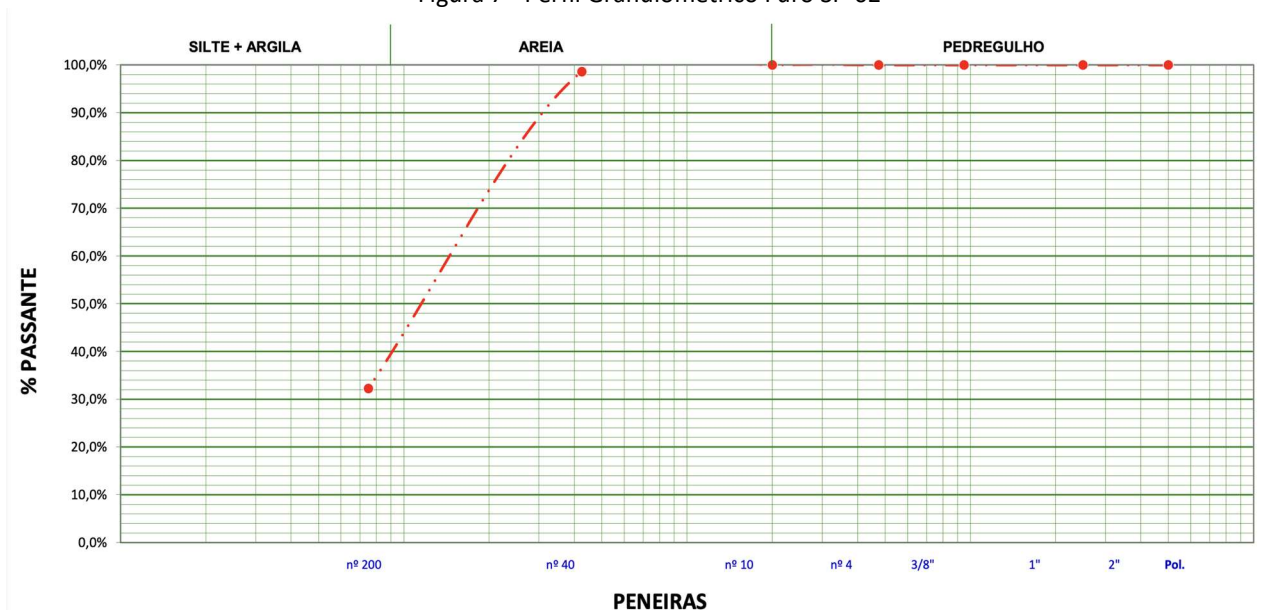
Fonte: Acervo Investe Piauí, 2024

Verifica-se que o solo coletado no furo SP-02 apresenta um perfil predominantemente arenoso, com uma distribuição granulométrica significativa nas frações de areia grossa, areia fina e uma menor proporção de silte ou argila. A análise mostra que, após a peneiração, aproximadamente

96,5% do material passa pela peneira de 2 mm (#10), indicando uma baixa presença de pedregulhos ou agregados maiores, e a maior parte das partículas possui diâmetros inferiores a 2 mm.

Os resultados também revelam que 85,7% do material passa pela peneira de 0,425 mm (#40), evidenciando uma transição para frações mais finas do solo, sendo que apenas 24,4% do material apresenta granulometria menor que 0,075 mm (#200), caracterizando a presença de finos como silte ou argila em quantidade limitada. Esses dados indicam que o solo analisado está dentro dos padrões de granulometria para materiais arenosos e pode ter implicações importantes para o comportamento geotécnico, como permeabilidade elevada e baixa coesão, características típicas de solos desse tipo.

Figura 7 - Perfil Granulométrico Furo SP-02



Fonte: Acervo Investe Piauí, 2024

Observa-se que o perfil granulométrico obtido pela coleta do furo SP-XX é mais fino, com uma predominância de partículas menores. Toda a amostra passa pelas peneiras maiores, indicando ausência de frações grossas, como pedregulhos ou areia grossa. A partir da peneira #40 (0,425 mm), uma quantidade crescente de material começa a ser retida, com 1,39 g retidos, enquanto 98,6% da amostra ainda passa por esta malha.

Na peneira #200 (0,075 mm), constata-se um peso retido significativo de 66,34 g, correspondendo a 67,7% do total da amostra, indicando uma alta concentração de frações finas, como silte e argila. Este perfil granulométrico sugere que o solo apresenta características típicas de materiais finos, com maior capacidade de retenção de água e baixa permeabilidade, o que pode influenciar sua capacidade de suporte e comportamento em obras de engenharia.

Em visita ao campo realizada em data posterior, contudo, verificou-se a existência de trechos com solo arenoso, que apresenta boas características para ser utilizado como material para a base e sub-base. Desse modo, o anteprojeto ora apresentado trará como prerrogativa a adoção do material do próprio terreno para execução de base e sub-base.

Há de se considerar que os furos foram retirados de áreas antropizadas, onde já houve deposição de novos sedimentos, o que influencia o perfil granulométrico das camadas mais superficiais. De todo modo, analisando o perfil do solo e a necessidade de uma margem de segurança para a empreitada, caso o solo do lote a ser terraplanado, após o ensaio de resistência do solo não obtiver resistências mínimas de utilização para aterro e aplicação dele nas camadas do pavimento, o projeto de pavimentação deve prever a aquisição de materiais mais nobres para a base e sub-base, caso este ensaio valide o CBR do solo para esse fim, utilizar o mesmo para as camadas do pavimento.

3 RELAÇÃO DE PRANCHAS

SERVIÇOS PRELIMINARES

Prancha 01/02: Planta de Situação Atual - Esc.: 1/1750

Prancha 02/02: Planta de Supressão da Vegetação e Limpeza de Terreno - Esc.: 1/1750

LOTEAMENTO

Prancha 01/05: Planta de Macrolocalização e Zoneamento - Esc.: 1/1750

Prancha 02/05: Planta de Faseamento - Esc.: 1/1750

Prancha 03/05: Planta de Implantação Geral da Fase 01 - Esc.: 1/1750

Prancha 04/05: Planta de Setorização do Loteamento da Fase 01 - Esc.: 1/1750

Prancha 05/05: Planta de Loteamento - Alinhamento Geométrico de Quadras e Lotes - Esc.: 1/1750

SISTEMA VIÁRIO

Prancha 01/08: Planta de Alinhamento Geométrico de Vias da Fase 01 - Esc.: 1/1750

Prancha 02/08: Planta de Estaqueamento de Vias da Fase 01 - Esc.: 1/1750

Prancha 03/08: Planta de Pavimentação da Fase 01 - Esc.: 1/1750

Prancha 04/08: Ampliação 01 da Planta de Construção - Esc.: 1/500

Prancha 05/08: Ampliação 02 da Planta de Construção - Esc.: 1/500

Prancha 06/08: Ampliação 03 da Planta de Construção - Esc.: 1/500

Prancha 07/08: Detalhamento das Seções Viárias - Esc.: 1/500

Prancha 08/08: Detalhamento do Veículo de Projeto e Raios de Giro - Escalas Indicadas

SINALIZAÇÃO VIÁRIA

Prancha 01/09: Planta de Sinalização Horizontal e Vertical da Fase 01 - Esc.: 1/1000

Prancha 02/09: Ampliação 01 da Planta de Sinalização Horizontal e Vertical - Esc.: 1/500

Prancha 03/09: Ampliação 02 da Planta de Sinalização Horizontal e Vertical - Esc.: 1/500

Prancha 04/09: Ampliação 03 da Planta de Sinalização Horizontal e Vertical - Esc.: 1/500

Prancha 05/09: Ampliação 01 da Cotagem da Sinalização Vertical - Esc.: 1/500

Prancha 06/09: Ampliação 02 da Cotagem da Sinalização Vertical - Esc.: 1/500

Prancha 07/09: Ampliação 03 da Cotagem da Sinalização Vertical - Esc.: 1/500

Prancha 08/09: Detalhamento da Sinalização Horizontal - Escalas Indicadas

Prancha 09/09: Detalhamento da Sinalização Vertical - Escalas Indicadas

URBANIZAÇÃO

Prancha 01/09: Planta de Implantação Geral - Esc.: 1/1000

Prancha 02/09: Estacionamentos 01 e 04 - Planta de Implantação + Corte Esquemático - Esc.: Indicada

Prancha 03/09: Estacionamentos 01 e 04 - Planta de Construção - Esc.: Indicada

Prancha 04/09: Estacionamentos 01 e 04 - Sinalização Viária - Esc.: 1/200

Prancha 05/09: Estacionamentos 02 e 03 - Planta de Implantação e Construção + Corte Esquemático - Esc.: 1/200

Prancha 06/09: Estacionamentos 02 e 03 - Sinalização Viária - Esc.: 1/200

Prancha 07/09: Estacionamentos 05 - Plantas de Implantação e Construção + Corte Esquemático - Esc.: 1/200

Prancha 08/09: Estacionamentos 05 - Sinalização Viária - Esc.: 1/200

Prancha 09/09: Planta de Paisagismo das Áreas Urbanizadas - Esc.: 1/500

TERRAPLENAGEM

Prancha 01/04: Terraplenagem // Planta Topográfica – Esc.: 1/3000

Prancha 02/04: Terraplenagem // Estaqueamento e Datum – Esc.: 1/3000

Prancha 03/04: Terraplenagem // Perfil Longitudinal – Esc.: indicada

Prancha 04/04: Terraplenagem // Seção Transversal – Esc.: indicada

DRENAGEM

Prancha 01/02: Drenagem // Microbacias – Esc.: 1/1000

Prancha 01/02: Drenagem // Rede de Drenagem – Esc.: indicada

REDE DE ÁGUA

Prancha 01/05: Rede de Abastecimento de Água // Rede de Distribuição de Água

Prancha 02/05: Rede de Abastecimento de Água // Reservatório - Planta Baixa e Vista

Prancha 03/05: Rede de Abastecimento de Água // Reservatório - Elevação e Isométrico – Esc.: 1/75

Prancha 04/05: Rede de Abastecimento de Água // Reservatório - Cortes – Esc.: 1/75

Prancha 05/05: Rede de Abastecimento de Água // Poço e Casa de Bomba – Esc.: indicada

COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO

Prancha 01/03: Rede de Esgoto // Rede Coletora de Esgoto Sanitário – Esc.: 1/500

Prancha 02/03: Rede de Esgoto // Emissário Perfil – Esc.: indicada

Prancha 03/03: Rede de Esgoto // Emissário Perfil – Esc.: 1/1000

REDE ELÉTRICA MÉDIA TENSÃO EM 13,8 kVA

Prancha 01/02: Elétrica Média Tensão // Projeto de Rede Distribuição em M.T e Iluminação Pública em B.T. – Esc.: indicada

Prancha 01/02: Elétrica Média Tensão // Projeto de Rede Distribuição em M.T e Iluminação Pública em B.T. – Esc.: indicada

ARQUITETURA

- Prancha 01/14: Arquitetura // Guarita - Diagrama de Cobertura e Planta Baixa Técnica
- Prancha 02/14: Arquitetura // Guarita - Planta Baixa de Tomadas e Interruptores e Planta Baixa de Forro e Iluminação
- Prancha 03/14: Arquitetura // Guarita - Cortes
- Prancha 04/14: Arquitetura // Guarita - Fachadas
- Prancha 05/14: Arquitetura // Guarita - Planta de Paginação de Piso e Vistas de Detalhamento do Banheiro
- Prancha 06/14: Arquitetura // Guarita - Detalhamento do Totem do Interfone e do Totem da Câmera de Acesso / Bancada da Guarita
- Prancha 07/14: Arquitetura // Centro Administrativo - Planta de Implantação e Diagrama de Cobertura
- Prancha 08/14: Arquitetura // Centro Administrativo - Planta Baixa Técnica e Planta de Layout
- Prancha 09/14: Arquitetura // Centro Administrativo - Planta de Paginação de Piso e Planta de Pintura e Revestimento de Parede
- Prancha 10/14: Arquitetura // Centro Administrativo - Planta Baixa de Forro e Planta baixa de Tomadas e Interruptores
- Prancha 11/14: Arquitetura // Centro Administrativo - Cortes
- Prancha 12/14: Arquitetura // Centro Administrativo - Fachadas
- Prancha 13/14: Arquitetura // Centro Administrativo - Vistas de Detalhamento dos Banheiros
- Prancha 14/14: Arquitetura // Centro Administrativo - Detalhamentos Construtivos

COMPLEMENTARES

- Prancha 01/03: Elétrica Baixa Tensão // Guarita – Esc.: indicada
- Prancha 02/03: Elétrica Baixa Tensão // Centro Administrativo – Esc.: indicada
- Prancha 03/03: Elétrica Baixa Tensão // Centro Administrativo – Esc.: indicada
- Prancha 01/02: Instalações Hidráulicas // Guarita – Esc.: indicada
- Prancha 02/02: Instalações Hidráulicas // Centro Administrativo – Esc.: indicada
- Prancha 01/02: Instalações Sanitárias // Guarita – Esc.: indicada
- Prancha 02/02: Instalações Sanitárias // Centro Administrativo – Esc.: indicada

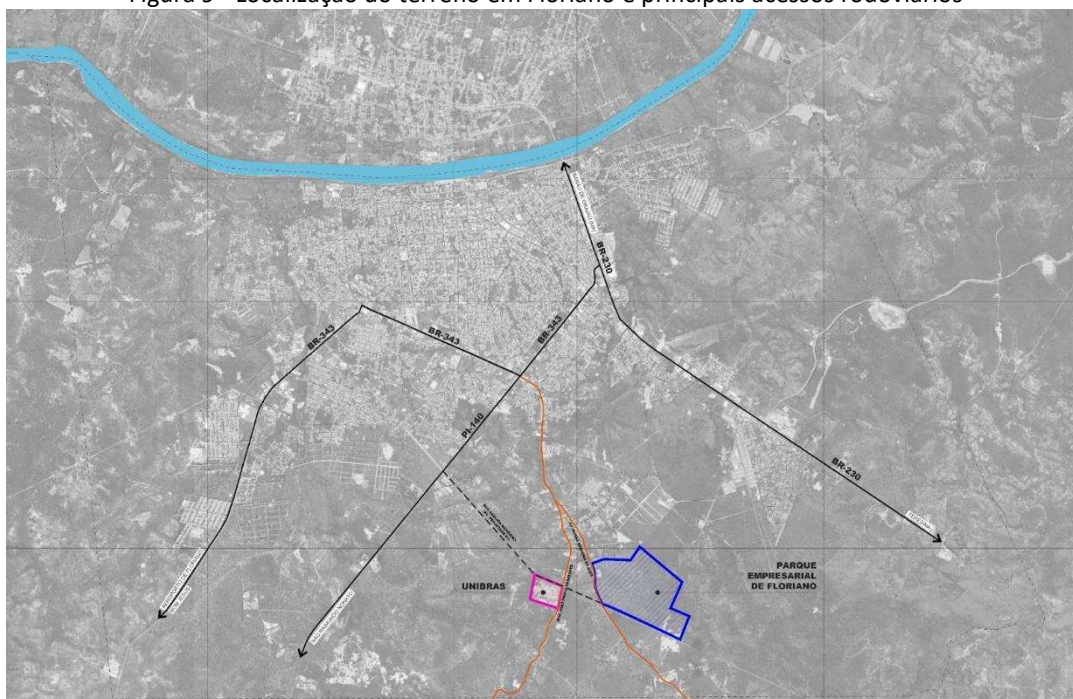
4 PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO

O modelo de Parque Empresarial proposto demanda a elaboração de estudos, planos e projetos necessários à coordenação, execução e fiscalização das obras para implantação do empreendimento, especialmente considerando a complexidade da infraestrutura a ser compartilhada entre empresas de diferentes setores estratégicos. Além disso, a busca por eficiência na utilização de recursos para instalação e operação do parque incorporam a condição de um trabalho previamente bem planejado, tanto para garantir menor impacto ao meio ambiente com a futura antropização do espaço, como também para assegurar adequabilidade às condições legais e redução dos riscos de investimento.

Os Projetos de Urbanismo aqui apresentados abrangem em seu planejamento uma série de componentes que foram essenciais para definição de acessibilidade, áreas de apoio e bem-estar, integração eficiente do ambiente empresarial com a cidade e o meio ambiente, além do posterior dimensionamento das redes de infraestrutura e de instalações prediais das edificações. Para tanto, foram contemplados os seguintes projetos: Serviços Preliminares, Loteamento, Sistema Viário, Sinalização Viária, Urbanização e Paisagismo.

Conforme apontado na Introdução deste memorial, Floriano possui localização geográfica estratégica da cidade, situada na região sul do estado, às margens do Rio Parnaíba e próxima à divisa com o estado do Maranhão, o que oferece vantagens logísticas consideráveis. O local escolhido para implantar o Parque Empresarial possui acesso facilitado a importantes rodovias, como a BR-230 e a BR-343, que conectam o município aos principais centros consumidores do Nordeste e do Centro-Oeste do Brasil, o que constitui um fator relevante para o escoamento da produção industrial e empresarial (ver Figura 9).

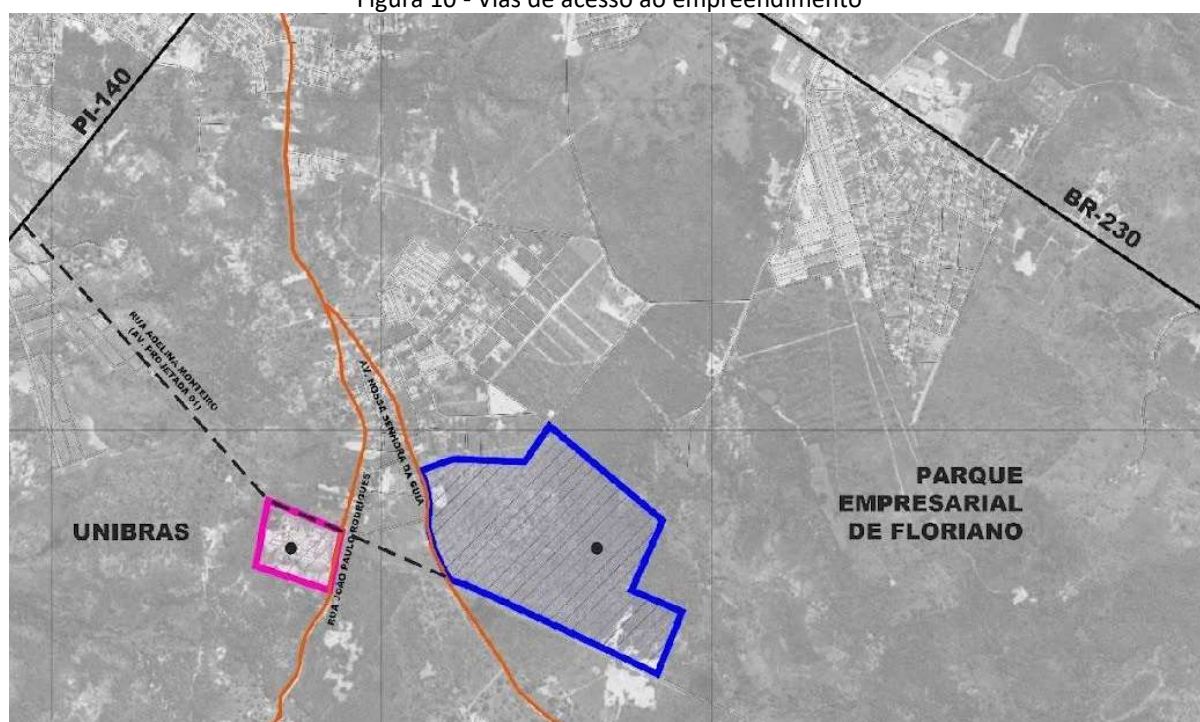
Figura 9 - Localização do terreno em Floriano e principais acessos rodoviários



Fonte: Investe Piauí, 2024.

O terreno está localizado no bairro Nossa Senhora da Guia, na porção sudeste do município, atualmente com acesso único por via não pavimentada nomeada Av. Nossa Senhora da Guia. O imóvel dista 690 metros da PI-140, porém carece de execução de trecho de via para conectar o terreno à rodovia estadual através da continuação da Rua Adelina Monteiro / Av. Projetada 01, via com trecho já pavimentado com possibilidade de duplicação, aproveitando-se a faixa de servidão da linha de transmissão que tangencia a gleba. A extensão dessa via possibilitaria acesso não apenas ao terreno do Parque Empresarial de Floriano, mas também à Unibras, usina de biocombustível. O trecho existente da Projetada 01 foi executado para um loteamento residencial, mas, devido à proximidade à referida linha de transmissão, os lotes lindeiros foram destinados a equipamentos não residenciais. Seria possível, portanto, trafegar com veículos pesados na Av. Projetada 01, conectando o parque à PI-140 (ver Figura 10).

Figura 10 - Vias de acesso ao empreendimento



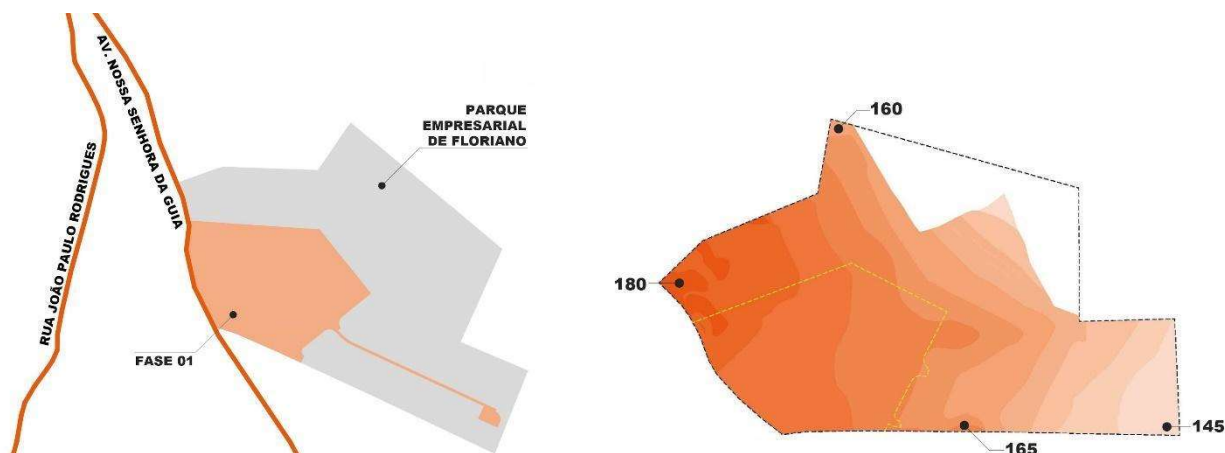
Fonte: Investe Piauí, 2024

O terreno possui uma área total de 73,7 hectares. Deste total, 21,80 hectares são destinados à Fase 01 do empreendimento, enquanto 25,76 hectares estão reservados para as fases posteriores. As áreas restantes estão distribuídas em 5% do empreendimento para a área institucional e 30% para área verde, como poderá ser visto no tópico seguinte referente à setorização das funções de cada parcela proposta no Projeto de Loteamento. Quanto às características geomorfológicas do imóvel, a gleba possui uma declividade natural no sentido Oeste > Leste de 2,5%, que vai da cota 180m na região da Av. Nossa Senhora da Guia à cota 140m, na porção final do perímetro da Fase 01 (ver

Figura 11).

Não foi identificado pelo levantamento topográfico a presença de corpos hídricos nem de maciços arbóreos, há apenas cobertura vegetal rasteira e árvores isoladas espalhadas pelo terreno.

Figura 11 – Perímetro da Fase 01 do Empreendimento e Mapa de Curvas de Nível do Terreno



Fonte: Investe Piauí, 2024.

A partir dessas informações preliminares sobre o terreno, o projeto urbanístico foi estruturado em diferentes disciplinas de projeto, de modo a viabilizar a compreensão da proposta, bem como organizar os quantitativos, dimensionamentos e especificações que balizam a elaboração dos projetos de infraestrutura, o orçamento e os projetos executivos de urbanismo que serão desenvolvidos posteriormente pela Contratada. Nos tópicos subsequentes este memorial detalha os seguintes Projetos de Urbanismo:

Serviços Preliminares (SPL), com identificação dos primeiros serviços a serem realizados no imóvel, como supressão de vegetação e demolição de elementos físicos preexistentes, para viabilizar a demarcação dos eixos viários, quadras e lotes;

Parcelamento e Loteamento de Glebas (LOT), elaborado a partir da análise da topografia para definir as áreas verdes, áreas institucionais e o percentual de gleba loteável, para a qual é idealizada uma setorização funcional e operacional do terreno;

Sistema Viário (SSV), com a definição do traçado do eixo de todas as vias, a largura da caixa carroçável e a conformação de raios de curvatura compatíveis com os veículos de maior porte que devem circular no empreendimento. Além disso, o projeto viário prevê o planejamento de calçadas acessíveis, com largura adequada e rampas de acesso, e os acessos externos que irão interligar as vias públicas ao empreendimento;

Sinalização Viária (SIN), com a proposta de sinalização horizontal e vertical ao longo de todo o sistema viário e bolsões de estacionamento, para garantir a segurança e a fluidez do tráfego, tanto para veículos quanto para pedestres. Isso inclui faixas de canalização, faixas de pedestres,

placas de regulamentação, indicação e advertência, sinalização de estacionamento e outros elementos de segurança;

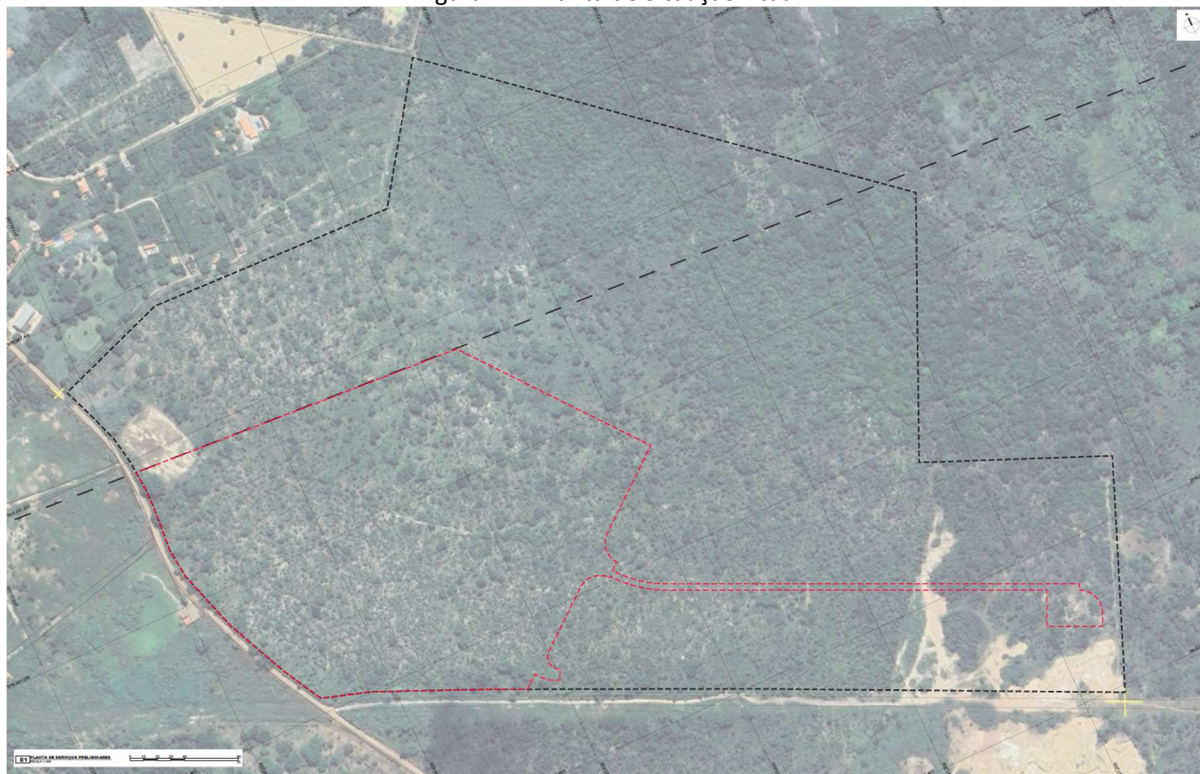
Urbanização das Áreas de *Facilities* e dos Estacionamentos (URB), com a previsão de bolsões para parada de veículos de passeio, caminhões e ônibus, e pontos autorizados para carga e descarga, e a definição de um desenho urbano adequado para implantação de serviços essenciais como o entorno do Centro Administrativo e mobiliário urbano para o funcionamento e conforto dos espaços urbanizados, como bancos, lixeiras, luminárias, postes e bicicletários;

Paisagismo (PSG), com o planejamento de áreas verdes dos espaços a serem urbanizados (árvores, arbustos, gramados e jardins) e integração paisagística entre o empreendimento, o ambiente urbano e a paisagem natural.

5 SERVIÇOS PRELIMINARES

O terreno onde foi desenvolvido o projeto possui área total de 73,7 hectares e 3814 m de perímetro. Na área encontra-se um terreno com boa declividade média e fácil acesso, realizado através de estrada vicinal com largura de aproximadamente 6,40m, com alguns trechos chegando a 8,10m, incluindo o que seria considerado passeio e acostamento com a formalização da via. O terreno possui cobertura vegetal densa, com muitas árvores isoladas e porções de maciços arbóreos.

Figura 12 - Planta de Situação Atual



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SPL_P01_SIT_GER_F01_E00

Como serviços preliminares, estão previstas duas atividades principais: a limpeza total da vegetação rasteira área demarcada em vermelho na Figura 12 e a supressão das árvores indicadas na Figura 13. A área a ser completamente limpa abrange todo o traçado do sistema viário da Fase 01, com um deslocamento de 3 metros em direção à parte interna da quadra, a fim de permitir o acesso das máquinas que realizarão os trabalhos de construção e pavimentação das vias. A área interna das quadras permanecerá inalterada, podendo ser modificada conforme os lotes forem ocupados. A única área interna de quadra a ser limpa será a da quadra B, uma vez que a Fase 01 incluirá a sua urbanização e a construção do Centro Administrativo, localizado nesta quadra.

Figura 13 - Planta de Supressão da Vegetação e Limpeza de Terreno



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SPL_P02_XXX_GER_F01_E00

Os serviços preliminares de limpeza, que envolvem tanto a supressão de vegetação e a limpeza do terreno, abrangem um total de 92.613,90 m², considerando todo o traçado do sistema viário da Fase 01 e o recuo de 3 metros nas quadras. Todas as árvores situadas dentro do traçado da Fase 01 foram removidas, resultando no total de 102 remoções.

Figura 14 - Quantitativos dos Serviços Preliminares

SERVIÇOS PRELIMINARES

GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
	SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO - LIMPEZA TOTAL DE TERRENO	92.613,9 m ²
	SUPRESSÃO DE ÁRVORES	102 un

ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SPL_P02_XXX_GER_F01_E00

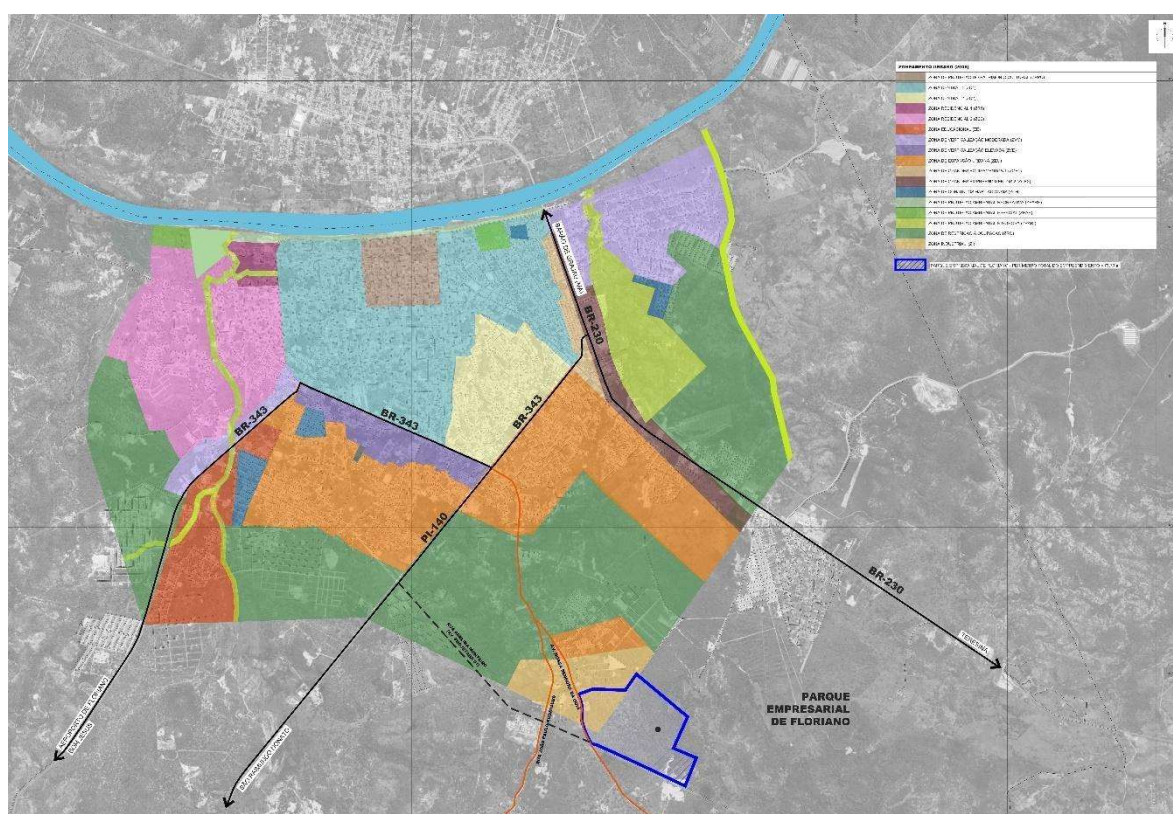
6 PROJETO DE LOTEAMENTO

O projeto de loteamento consiste na caracterização geral do empreendimento e a subdivisão de quadras e lotes. Inicialmente, é apresentada a localização do Parque e sua conexão com os principais eixos viários do município. Seu acesso se dá pela Av. Nossa Senhora da Guia, que se conecta ao entroncamento da PI-140 com a BR-343.

Segundo a divisão territorial para ordenamento da urbanização, o município possui 14 (quatorze) zonas urbanas, algumas destas subdivididas em duas subzonas, e uma zona rural.

O Plano Diretor Municipal de Floriano, estabelecido pela Lei N° 416 do ano de 2007, permanece há 17 anos sem revisões. Ao longo desse período, o município sofreu significativas transformações, com expansão de sua área urbana, formação de novos bairros e formação de novos conjuntos habitacionais, que são aspectos relevantes a serem considerados no planejamento urbano, e que não se encontram contemplados pelo Plano Diretor do município.

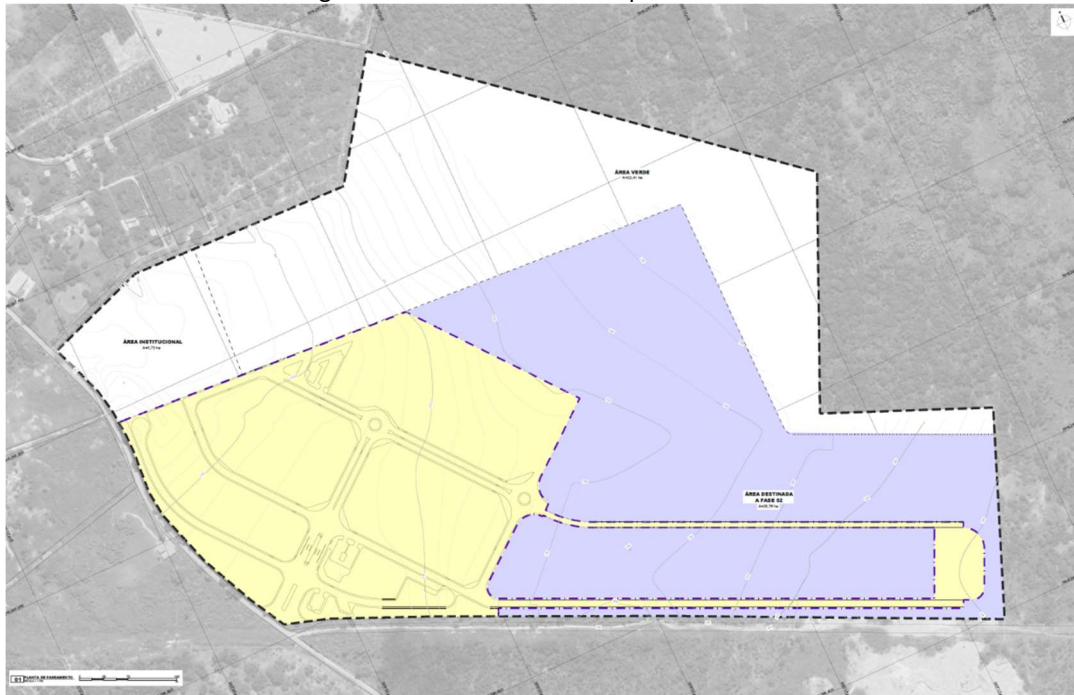
Figura 15 - Planta de Macrolocalização



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_LOT_P01_MAC_XXX_XXX_E00

Aproximadamente 13 hectares do terreno ocupam a Zona Industrial (ZI) de Floriano, de acordo com o zoneamento do município (2007), e o resto de sua área encontra-se numa porção não zoneada da cidade, mas ainda dentro do que é considerado perímetro urbano.

Figura 16 - Faseamento do empreendimento



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_LOT_P03_FAS_GER_XXX_E00

Para o parcelamento do solo, optou-se pela divisão em quadras setorizadas conforme o uso. A Fase 01 do Parque contempla a implantação de cinco quadras denominadas A, B, C, D e E. A guarita de acesso, posicionada na entrada do parque, separa as quadras A e B. Estas são as únicas que possuem, além do acesso interno restrito aos que passam pela guarita, conexão com vias externas.

Figura 17 – Setorização da Fase 01



Ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_LOT_P04_SET_GER_F01_E00

A quadra A é composta por três lotes: o lote 01 está reservado para futuras instalações de facilities, o lote 02 para uma subestação futura, e o lote 03 para a implantação dos reservatórios de água já previstos na Fase 01. Por sua vez, a quadra B não foi subdividida, pois toda sua área será destinada ao setor administrativo. Para a Fase 01, está prevista a urbanização do trecho necessário para o Centro Administrativo, além de um estacionamento interno para caminhões. Nesta área também foi reservado espaço para a futura instalação de um Hub de Inovação, próximo ao Centro Administrativo. Na área externa, está planejado um estacionamento destinado a carros, motos e ônibus.

Figura 18 - Alinhamento geométrico de quadras e lotes da Fase 01



Ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_LOT_P05_ALI_GER_F01_E00

A quadra C conta com 10 lotes comercializáveis com dimensões de 35x70m, cujas áreas variam entre 2.185,50 m² e 2.752,03 m². Além disso, a quadra possui um lote de 3.743,77 m² reservado para a futura instalação do Núcleo de Educação Ambiental. A escolha desse lote foi motivada por sua proximidade à área verde e à área institucional, considerando a possibilidade de integração entre essas estruturas.

As quadras D e E são zoneadas como áreas comercializáveis. A quadra D inclui 12 lotes com as mesmas dimensões padrão da quadra C, de 35x70 metros e área de 2.450 m². Os lotes de esquina nessa quadra têm áreas maiores, variando entre 2.711,78 m² e 2.825,09 m².

Já a quadra E se destaca por conter os maiores lotes da Fase 01 do empreendimento, com dimensões de 35x140 metros. Suas áreas variam de 3.483,56 m² no menor lote a 4.900 m² nos maiores. Além disso, a quadra conta com um bolsão de estacionamento para veículos de pequeno porte, oferecendo 45 vagas para carros, 12 para motos e 5 ilhas de paraciclismo, cada uma com 7 vagas, totalizando 35 vagas para bicicletas.

Tabela 3 - Descrição de lotes da Fase 01

DESCRIÇÃO DE LOTES

QUADRA	LOTE	ÁREA	FRENTE	FUNDO	PERÍMETRO
A	1	9126,62 m ²	115,95 m	115,95 m	390,16 m
A	2	5762,34 m ²	55,45 m	102,79 m	304,63 m
A	3	5505,91 m ²	79,57 m	88,10 m	295,05 m
B	-				
C	1	2185,50 m ²	47,00 m	70,00 m	196,52 m
C	2	2450,00 m ²	35,00 m	35,00 m	210,00 m
C	3	2450,00 m ²	35,00 m	35,00 m	210,00 m
C	4	2450,00 m ²	35,00 m	35,00 m	210,00 m
C	5	2324,46 m ²	32,77 m	35,00 m	203,07 m
C	6	2372,80 m ²	17,57 m	35,00 m	202,45 m
C	7	2450,00 m ²	35,00 m	35,00 m	210,00 m
C	8	2450,00 m ²	35,00 m	35,00 m	210,00 m
C	9	2450,00 m ²	35,00 m	35,00 m	210,00 m
C	10	2208,00 m ²	47,00 m	70,00 m	197,11 m
D	1	2752,03 m ²	54,58 m	70,00 m	212,91 m
D	2	2450,00 m ²	35,00 m	35,00 m	210,00 m
D	3	2450,00 m ²	35,00 m	35,00 m	210,00 m
D	4	2450,00 m ²	35,00 m	35,00 m	210,00 m
D	5	2450,00 m ²	35,00 m	35,00 m	210,00 m
D	6	2615,53 m ²	47,00 m	70,00 m	208,81 m
D	7	2638,03 m ²	48,00 m	70,00 m	209,39 m
D	8	2450,00 m ²	35,00 m	35,00 m	210,00 m
D	9	2450,00 m ²	35,00 m	35,00 m	210,00 m
D	10	2450,00 m ²	35,00 m	35,00 m	210,00 m
D	11	2450,00 m ²	35,00 m	35,00 m	210,00 m
D	12	2488,03 m ²	41,42 m	70,00 m	205,88 m
E	1	4379,91 m ²	96,00 m	140,00 m	324,20 m
E	2	4900,00 m ²	35,00 m	35,00 m	350,00 m
E	3	4900,00 m ²	35,00 m	35,00 m	350,00 m
E	4	4900,00 m ²	35,00 m	35,00 m	350,00 m
E	5	4900,00 m ²	35,00 m	35,00 m	350,00 m
E	6	4879,27 m ²	35,00 m	35,00 m	346,46 m
E	7	4508,41 m ²	35,00 m	35,00 m	334,36 m
E	8	4544,97 m ²	35,00 m	35,00 m	327,77 m
E	9	3483,56 m ²	35,00 m	51,58 m	286,23 m

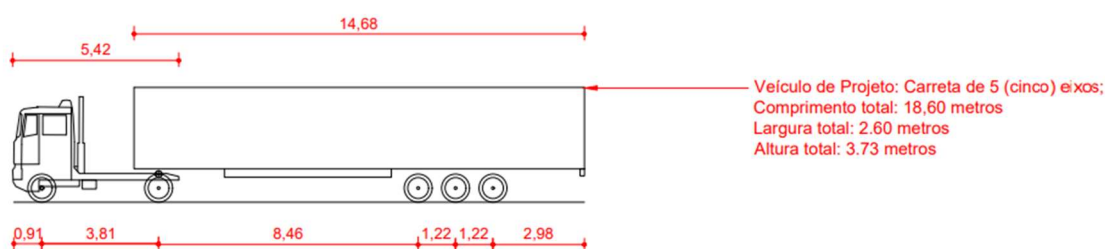
Ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_LOT_P05_ALI_GER_F01_E00

7 PROJETO DE SISTEMA VIÁRIO

O projeto de sistema viário contempla o planejamento e dimensionamento das vias internas, com o objetivo de proporcionar a infraestrutura necessária para o adequado desenvolvimento da área, priorizando a mobilidade, segurança e acessibilidade dentro do loteamento. As vias foram projetadas para atender às demandas do tráfego de veículos de grande e médio porte, além de garantir a circulação segura de pedestres, em conformidade com os requisitos urbanísticos e as normas técnicas vigentes. No projeto é apresentado o sistema viário a ser executado na Fase 01 do Parque Empresarial de Floriano.

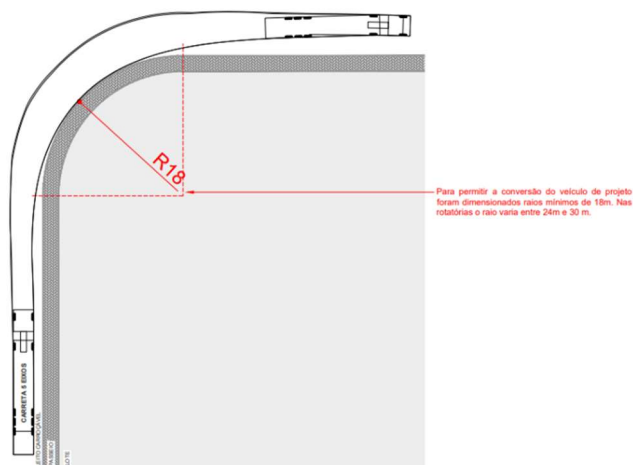
Tendo em vista a característica empresarial do empreendimento, com expectativa de um alto fluxo de veículos pesados e de carga, a largura das vias e raios de giro foram dimensionadas de forma a garantir a fluidez e segurança no trânsito, permitindo manobras adequadas para veículos de grande porte, como carretas e caminhões. Dessa forma, o caminhão estabelecido como Veículo de Projeto – VP (Figura 19) para dimensionamento das vias foi uma carreta de 5 eixos, comprimento total de 18,6m e largura total de 2,6m. Para atender este VP foi adotado em todo o projeto 18m de raio mínimo das vias internas (Figura 20).

Figura 19 - Veículo de Projeto



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SSV_P08_DET_XXX_F01_E00

Figura 20 - Raio mínimo das vias do Parque Empresarial



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SSV_P08_DET_XXX_F01_E00

O sistema viário compreende 3.563,55 metros lineares de vias projetadas para a Fase 1, o desenho geométrico resulta em um traçado eficiente e funcional, com inclinações e alinhamentos que facilitam a circulação contínua e minimizam a formação de zonas de conflito. O estaqueamento das vias foi realizado com espaçamento de 20m entre estacas e as inclinações variam entre 0,25% e 3,29%, o que garante declividade para escoamento das águas pluviais.

Para a hierarquização das vias foram demarcados dois eixos principais (Avenidas 1 e 2) que cortam o loteamento formando um 'T' e possuem largura adequada ao tráfego intenso. As vias secundárias (Ruas 01, 02, 03, 04 e 05) possuem uma capacidade menor e garantem a conectividade local ligando-se com as vias principais.

Como primeira solução para as interseções viárias que cruzam as avenidas principais, foram projetadas rotatórias visando reduzir os conflitos de tráfego e garantir a fluidez na circulação dos veículos, já que este dispositivo possui a capacidade de acomodar múltiplos acessos e saídas, permitindo a conexão entre as vias principais e demais ruas do sistema viário. Nos demais cruzamentos entre vias secundárias foram projetadas ilhas direcionais, quando necessário, de modo a orientar condutores e separar fluxos nas diferentes direções.

Figura 21 - Ampliação que apresenta rotatórias e ilhas de separação de fluxos.



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SSV_P06_CON_AMP_F01_E00

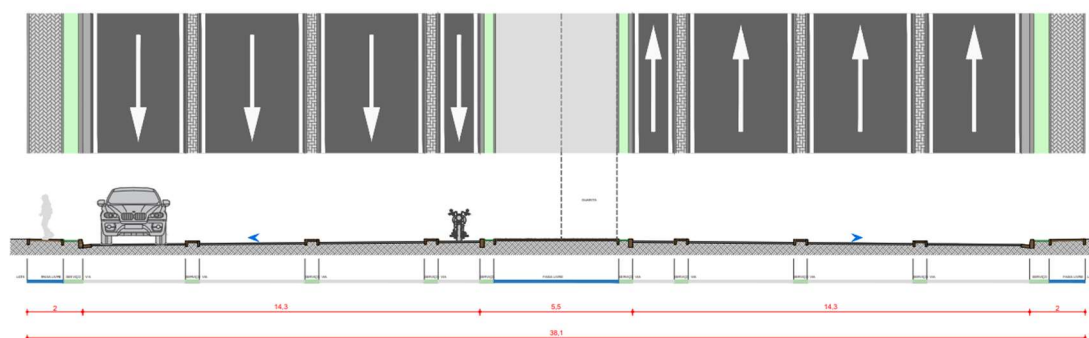
O acesso ao empreendimento se dá pela Avenida 1 (Figura 22), via de 38,1m de largura que na guarita se divide em 8 faixas de rolamento, 4 faixas de acesso ao empreendimento e 4 faixas de saída. Em cada um dos sentidos de fluxo há 3 faixas destinadas ao tráfego de carros e caminhões e uma faixa exclusiva para o tráfego de motocicletas. Ao atravessar a guarita essa avenida passa a ter 22m de largura, sendo duas faixas de circulação de 4m em cada sentido, canteiro central de 2m e calçadas de 2m.

A Avenida 2 (

Figura 23) possui 22m de largura divididos em duas faixas de circulação de 4m em cada sentido, canteiro central de 2m e calçadas de 2m. Nas demais fases do projeto a Avenida 02 deve

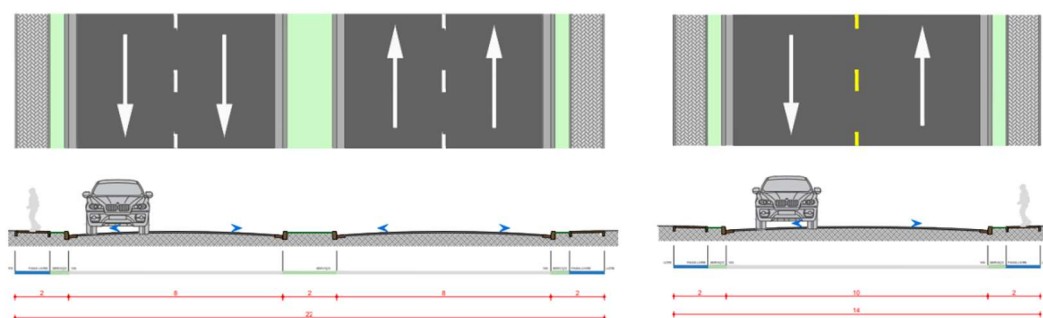
ser prolongada seguindo o mesmo perfil viário, no entanto, essa via possui trecho de apenas 10m de largura em terra para viabilizar o acesso a uma área técnica do empreendimento ainda na Fase 01. As vias secundárias possuem 14 metros de largura, sendo 10 metros de leito carroçável e calçadas de 2m.

Figura 22 - Seção viária da Avenida 01 passando pela guarita



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SSV_P07_DET_XXX_F01_E00

Figura 23 – Seção viária da Avenida 2 e Seção-tipo das vias secundárias.



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SSV_P07_DET_XXX_F01_E00

Quanto aos passeios, foi padronizada uma largura de 2m, com pavimentação em piso intertravado com bloco retangular. Dentro dessa largura, a faixa de serviço ocupa 80cm e inclui canteiros nos trechos onde for possível sua implantação, desde que não haja interferência com acessos aos lotes. Além disso, serão executadas rampas de acessibilidade em concreto, conforme dimensões do projeto.

Com relação à pavimentação do leito carroçável das vias, foram especificados dois materiais: (1) Asfalto ao longo da Avenida 01 e (2) Tratamento Superficial Duplo - TSD na Avenida 02 e Ruas 01, 02, 04 e 05 (Figura 24). Da Fase 01, apenas a Rua 03 não será pavimentada, sendo apenas aberta e mantida em piçarra compactada, assim como o prolongamento da Avenida 02 levando até a Área Técnica. Ademais, contornando todo o perímetro da Área Verde será feito aceiro com 4m de largura para permitir a implantação de cercamento.

Figura 24 - Indicação de Pavimentação das vias na Fase 01



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SSV_P03_PAV_GER_F01_E00

Considerando os aspectos de largura da via e sentido de inclinação transversal, as vias foram divididas em 5 tipos. A Tabela 4 apresenta a caracterização do sistema viário classificado por trechos, conforme pontos de controle especificados em projeto:

Tabela 4 - Classificação do sistema viário por trecho

CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA VIÁRIO						
TRECHO	PONTOS	COMPRIMENTO	LARGURA DA VIA	LARGURA DO LEITO CARROÇÁVEL	TIPO DE VIA	PAVIMENTAÇÃO
RUA 01	P02 - P03	32,09 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 02	TSD
RUA 01	P03 - P04	32,23 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 02	TSD
RUA 01	P04 - P05	299,01 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 02	TSD
RUA 01	P05 - P06	182,95 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 02	TSD
RUA 01	P06 - P07	34,43 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 02	TSD
RUA 01	P07 - P08	32,09 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 02	TSD
AVENIDA 01	P01 - P05	65,90 m	38,10 m	28,30 m	Tipo 04	ASFALTO
AVENIDA 01	P05 - P10	84,00 m	38,10 m	28,30 m	Tipo 05	ASFALTO
AVENIDA 01	P10 - P15	142,25 m	22,00 m	28,30 m	Tipo 03	ASFALTO
RUA 02	P09 - P10	280,80 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 02	TSD
RUA 02	P10 - P11	240,28 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 02	TSD
RUA 03	P09 - P12	122,48 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 02	TSD
RUA 03	P12 - P22	68,15 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 02	TERRA
RUA 03	P22 - P23	145,92 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 02	TERRA
AVENIDA 02 PARA RUA 03	P13 - P22	45,29 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 02	TERRA
AVENIDA 02	P12 - P14	158,86 m	22,00 m	16,00 m	Tipo 03	ASFALTO
AVENIDA 02	P14 - P15	24,73 m	22,00 m	16,00 m	Tipo 03	ASFALTO
AVENIDA 02	P15 - P16	24,73 m	22,00 m	16,00 m	Tipo 03	ASFALTO
AVENIDA 02	P16 - P17	24,73 m	22,00 m	16,00 m	Tipo 03	TSD
AVENIDA 02	P16 - P18	208,78 m	22,00 m	16,00 m	Tipo 03	TSD
AVENIDA 02	P18 - P19	24,73 m	22,00 m	16,00 m	Tipo 03	TSD
AVENIDA 02	P19 - P20	24,73 m	22,00 m	16,00 m	Tipo 03	TSD
AVENIDA 02	P20 - P21	24,73 m	22,00 m	16,00 m	Tipo 03	TSD
RUA 04	P11 - P19	142,25 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 01	TSD
RUA 04	P19 - P21	49,47 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 01	TSD
RUA 04	P21 - P25	142,20 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 01	TSD
RUA 05	P23 - P24	42,12 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 02	TSD
RUA 05	P24 - P25	228,32 m	14,00 m	10,00 m	Tipo 02	TSD
AVENIDA 02	P20 - P26	24,25 m	10,00 m	10,00 m	-	TERRA
AVENIDA 02	P26 - P27	67,24 m	10,00 m	10,00 m	-	TERRA
AVENIDA 02	P27 - P28	260,45 m	10,00 m	10,00 m	-	TERRA
AVENIDA 02	P28 - P29	39,30 m	10,00 m	10,00 m	-	TERRA
AVENIDA 02	P29 - P30	244,06 m	10,00 m	10,00 m	-	TERRA

ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SSV_P02_EST_GER_F01_E00

Para as guias foram especificadas duas tipologias, (1) guia simples de concreto de 10cm de largura e (2) guia com sarjeta embutida. A aplicação de cada tipologia será realizada conforme especificações e tipos de vias indicadas no projeto. A Tabela 5 apresenta os quantitativos referentes à pavimentação das vias.

Tabela 5 - Especificações sobre pavimentação das vias da Fase 01

PAVIMENTAÇÃO DAS VIAS		
FASE 01 - IMPLANTAÇÃO GERAL		
PAVIMENTAÇÃO DO LEITO CARROÇÁVEL		
GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTITATIVO
	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA	8.793,00 m²
	PAVIMENTAÇÃO TSD - TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO	21.691,32 m²
	VIA SEM PAVIMENTAÇÃO - EM TERRA	10.920,79 m²
	ACEIRO DO PERÍMETRO (4 M DE LARGURA)	19.270,82 m²
PAVIMENTAÇÃO DOS PASSEIOS		
GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTITATIVO
	PISO INTERTRAVADO - BLOCO RETANGULAR 20X10, ESPESSURA 6 CM	7.756,97 m²
	PISO DE CONCRETO PARA RAMPAS DE ACESSIBILIDADE NAS CALÇADAS	272,55 m²
	COBERTURA DE PASSEIO EM TERRA COMPACTADA	707,14 m²
	ÁREAS DE CANTEIROS COM FORRAÇÕES	2.086,8m²
	GUIA DE CONCRETO COM SARJETA PARA MEIO-FIO DE VIAS E PASSEIOS	5543,88 m²
	GUIA DE CONCRETO PARA MEIO-FIO DE PASSEIOS (10 cm)	3901,14 m²

ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SSV_P03_PAV_GER_F01_E00

8 PROJETO DE SINALIZAÇÃO VIÁRIA

O projeto de sinalização viária foi projetado com o intuito de garantir a segurança e a organização do tráfego de veículos e pessoas dentro do Parque Empresarial. O projeto contempla tanto a sinalização horizontal, composta por marcações pintadas sobre o pavimento das vias, quanto a sinalização vertical, formada por placas informativas. Ambas foram estrategicamente posicionadas para atender às características específicas das vias, considerando hierarquização, velocidade, fluxo previsto e a integração entre os diferentes elementos do sistema viário.

O projeto teve como base norteadora o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito e a Norma Brasileira 9050.

8.1 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego.

No projeto foram utilizadas as cores amarela, branca e azul, conforme especificado na Tabela 6, obedecendo os padrões de forma estabelecidos no Manual Brasileiro de Sinalização e Trânsito - Volume IV, que determina:

Linha Contínua: corresponde às linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;

Linha Tracejada ou Seccionada: corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;

Setas, Símbolos e Legendas: correspondem às informações representadas em forma de desenho ou inscricas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

Tabela 6 - Especificações sobre sinalização horizontal da Fase 01

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		
GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QTD
	PINTURA BRANCA	1.113,84 m²
	PINTURA AMARELA	218,28 m²
	PINTURA AZUL	309,60 m²
	LFO-1 - LINHA DE DIVISÃO DE FLUXOS OPOSTOS SIMPLES CONTÍNUA	
	LFO-2 - LINHA DE DIVISÃO DE FLUXOS OPOSTOS SIMPLES SECCIONADA	
	LMS-1 - LINHA DE DIVISÃO DE FLUXOS DE MESMO SENTIDO SIMPLES CONTÍNUA	
	LMS-2 - LINHA DE DIVISÃO DE FLUXOS DE MESMO SENTIDO SIMPLES SECCIONADA	
	LBO - LINHA DE BORDO	
	LCO - LINHA DE CONTINUIDADE	
	LRE - LINHA DE RETENÇÃO	
	PARE	
	SIGA EM FRENTE	
	VIRE À DIREITA OU ESQUERDA	
	SIGA EM FRENTE OU VIRE À ESQUERDA OU À DIREITA	

ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SIN_P01_XXX_GER_F01_E00

Marcas Longitudinais:

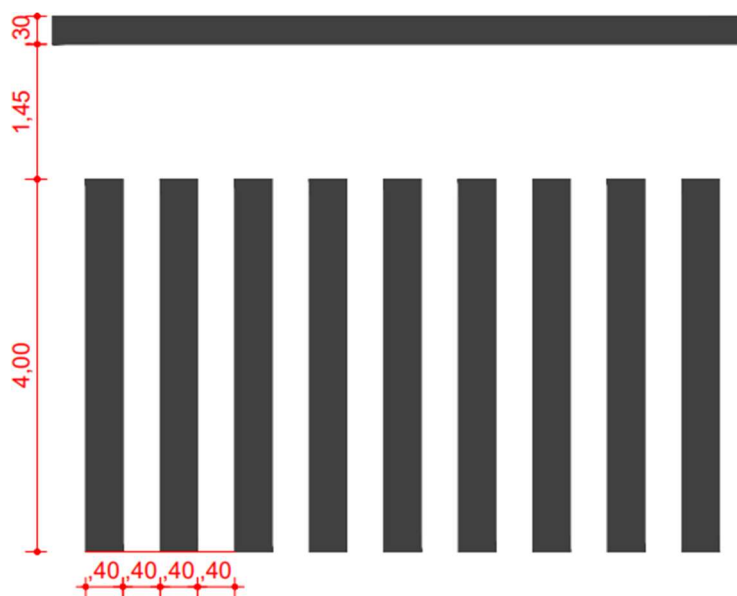
- Linha de Divisão de Fluxos Opostos Simples Contínua (LFO-1), divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro. Na cor amarela.
- Linha de Divisão de Fluxos Opostos Simples Seccionada (LFO-2), divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e indicando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são permitidos. Na cor amarela.
- Linha de Divisão de Fluxos de Mesmo Sentido Simples Contínua (LMS-1), ordena fluxos de mesmo sentido de circulação delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e regulamentando as situações em que são proibidas a ultrapassagem e a transposição de faixa de trânsito, por comprometer a segurança viária. Na cor branca.
- Linha de Divisão de Fluxos de Mesmo Sentido Simples Seccionada (LMS-2), ordena fluxos de mesmo sentido de circulação, delimitando o espaço disponível para cada faixa de trânsito e indicando os trechos em que a ultrapassagem e a transposição são permitidas. Na cor branca.
- Linha de Bordo (LBO), delimita, através de linha contínua, a parte da pista destinada ao deslocamento dos veículos, estabelecendo seus limites laterais. Na cor branca.
- Linha de Continuidade (LCO), dá continuidade visual às marcações longitudinais principalmente quando há quebra no alinhamento em trechos longos ou em curvas. Na cor branca.

Marcas Transversais:

- Linha de Retenção (LRE), indica ao condutor o local limite em que deve parar o veículo. Na cor branca, possui largura de 30cm em projeto e é utilizada junto às faixas de travessia de pedestres e nas aproximações de cruzamentos, conforme projeto específico.
- Faixas de Travessia de Pedestres do tipo Zebrada (FTP-1), delimita a área destinada à travessia de pedestres e regulamenta a prioridade de passagem dos mesmos em relação aos veículos. Na cor branca, possui largura de 40cm e

distância de 40cm entre faixas. As faixas possuem extensão de 4m, sendo o mínimo permitido de 3m.

Figura 25 - Faixa de Travessia de Pedestres



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SIN_P08_HOR_DET_F01_E00

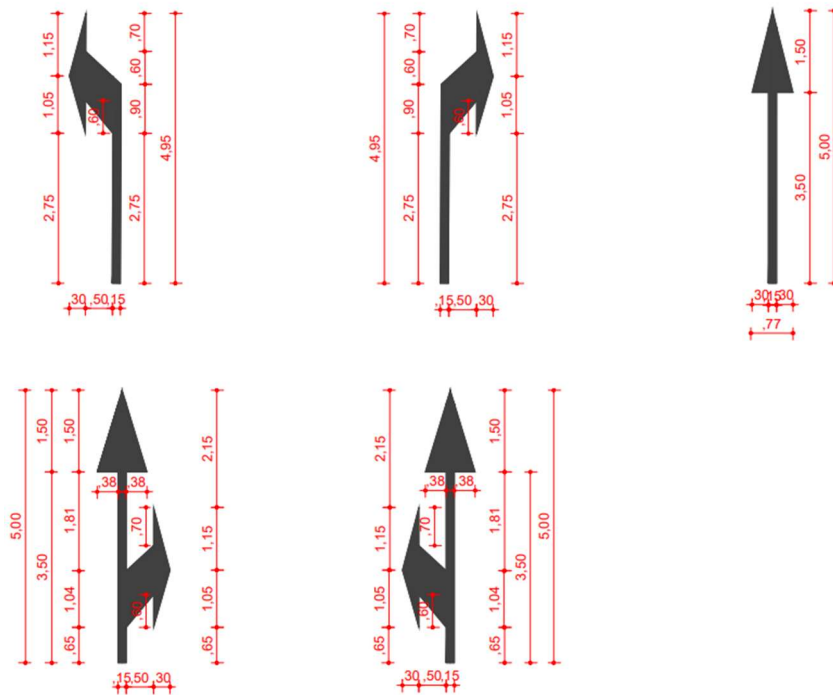
Marcas de Canalização:

- Linha de Canalização (LCA), delimita o pavimento reservado à circulação de veículos, orientando os fluxos de tráfego por motivos de segurança e fluidez. Na cor amarela, direciona fluxos de sentidos opostos, possui largura de 10cm.
- Zebrado de Preenchimento da área de pavimento não utilizável (ZPA), destaca a área interna às linhas de canalização, reforçando a ideia de área não utilizável para a circulação de veículos, além de direcionar os condutores para o correto posicionamento na via. Na cor amarela, direciona fluxos de sentidos opostos, possui largura de 40cm.

Setas Direcionais

- Setas Indicativas de posicionamento na pista da pista para a execução de movimentos (PEM), indica em que faixa de trânsito o veículo deve se posicionar, para efetuar o movimento desejado, de forma adequada e sem conflitos com o movimento dos demais veículos. Na cor branca.

Figura 26 - Dimensões de setas direcionais



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SIN_P08_HOR_DET_F01_E00

- Seta indicativa de movimento em curva (IMC), indica movimentos circulares onde seja difícil a compreensão por parte do condutor. Na cor branca.

Símbolos

- Símbolo internacional de acesso (SIA), indica elementos acessíveis, como as rampas nos passeios. Consiste em um pictograma branco sobre fundo azul.

Figura 27 - Símbolo Internacional de Acesso (SIA)

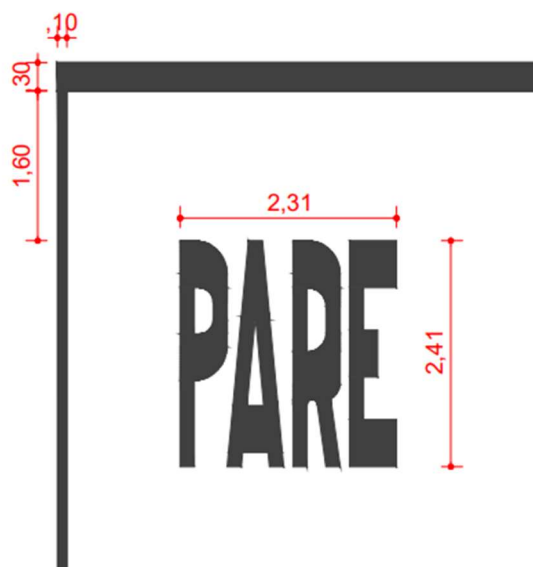


Fonte: ABNT NBR 9050

Legendas

- PARE, deve ser posicionada, no mínimo, a 1,60 m antes da linha de retenção, centralizada na faixa de circulação em que está inscrita.

Figura 28 - Legenda PARE.



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SIN_P08_HOR_DET_F01_E00

A execução das pinturas não deve ser realizada sem a prévia limpeza da superfície a ser demarcada, também deve-se proceder com a pré-marcação da pintura, obedecendo às indicações de projeto.

8.2 SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical é classificada de acordo com sua função, podendo ser de Regulamentação, Advertência ou Indicação. No projeto foram especificadas placas que se enquadram nas duas primeiras categorias, conforme Tabela 7.

Tabela 7 - Especificações sobre sinalização vertical da Fase 01

SINALIZAÇÃO VERTICAL			
GRAFISMO	DESCRIÇÃO	DIMENSÕES	QUANTIDADE
	R-1: PARADA OBRIGATÓRIA	Ø 50 CM	40 UN
	R-4a: PROIBIDO VIRAR À ESQUERDA	Ø 40 CM	02 UN
	R-5a: PROIBIDO RETORNAR À ESQUERDA	Ø 40 CM	01 UN
	R-15: ALTURA MÁXIMA PERMITIDA - 4,5 m	Ø 50 CM	03 UN
	R-19: VELOCIDADE MÁXIMA PERMITIDA - 30 km/h	Ø 40 CM	12 UN
	R-25a: VIRE À ESQUERDA	Ø 40 CM	01 UN
	R-25d: SIGA EM FRENTE OU À DIREITA	Ø 40 CM	01 UN
	R-26: SIGA EM FRENTE	Ø 40 CM	06 UN
	R-28: DUPLO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	Ø 40 CM	08 UN
	R-33: SENTIDO DE CIRCULAÇÃO NA ROTATÓRIA	Ø 40 CM	09 UN
	A-1a: CURVA ACENTUADA À ESQUERDA	Ø 45 CM	02 UN
	A-1b: CURVA ACENTUADA À DIREITA	Ø 45 CM	02 UN
	A-21a: ESTREITAMENTO DE PISTA AO CENTRO	Ø 45 CM	02 UN
	A-21b: ESTREITAMENTO DE PISTA À ESQUERDA	Ø 45 CM	01 UN
	A-32b: PASSAGEM SINALIZADA DE PEDESTRES	Ø 45 CM	30 UN
	HASTE METÁLICA PARA SUPORTE DE PLACAS FIMCADA NO SOLO (ALTURA LIVRE DE 2,10M A PARTIR DO SOLO E ALTURA FINAL DE ACORDO COM A QUANTIDADE DE PLACAS NA HASTE, CONFORME DETALHAMENTO)	Ø 05 CM	70 UN

ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SIN_P01_XXX_GER_F01_E00

A sinalização de regulamentação cumpre a função de regulamentar as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via. A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular nas cores vermelha (Orla e Tarja), Branca (Fundo) e Preta (Símbolo e Letras), exceto para os sinais de “Parada Obrigatória” (R-1) e “Dê a Preferência” (R-2), os quais possuem formatos específicos, octogonal e triangular, consecutivamente.

Tabela 8 - Características dos sinais de regulamentação

Forma	Cor	
 OBRIGAÇÃO/ RESTRIÇÃO PROIBIÇÃO	Fundo	Branca
	Símbolo	Preta
	Tarja	Vermelha
	Orla	Vermelha
	Letras	Preta

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização, Volume I

Os Sinais de Advertência têm por finalidade alertar aos usuários as condições potencialmente perigosas, obstáculos ou restrições existentes na via ou adjacentes a ela, indicando a natureza dessas situações à frente, quer sejam permanentes ou eventuais. A forma padrão dos sinais de advertência é a quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical, nas cores Amarela (Fundo e Orla Externa) e Preta (Orla Interna, Símbolo e Legenda).

Tabela 9 - Características dos sinais de advertência.

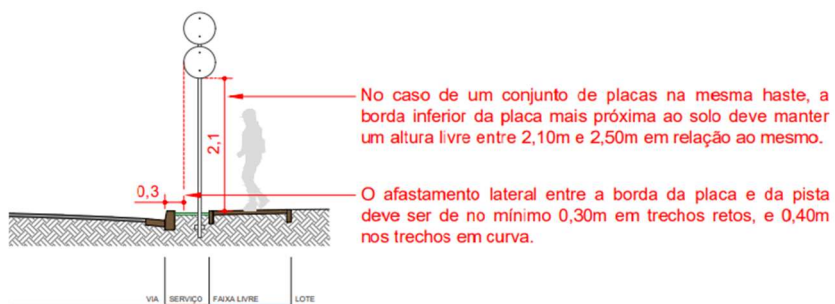
Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela
	Legenda	Preta

Fonte: Manual Brasileiro de Sinalização, Volume I

A sinalização vertical deve ser aplicada em placas retrorrefletivas, luminosas ou iluminadas. Os materiais indicados para serem utilizados na confecção das placas são aço, alumínio ou plástico reforçado e as tintas utilizadas poderão ser esmalte sintético, fosco ou semifosco ou pintura eletrostática. Em função do comprometimento com a segurança da via, não deve ser utilizada tinta brilhante ou películas retrorrefletivas do tipo “esferas expostas”. O verso da placa deverá ser na cor preta, fosca ou semifosca.

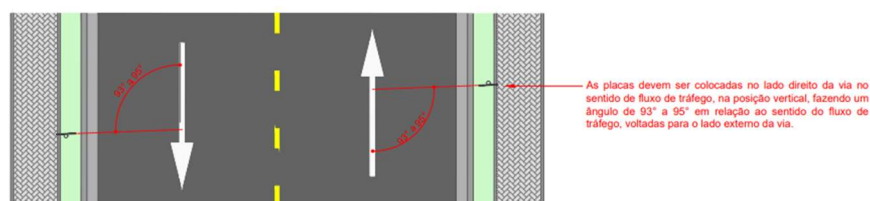
Para dar suporte às placas devem ser confeccionadas hastes de aço galvanizado, dimensionados e fixados de modo a suportar as cargas próprias das placas e os esforços sob ação do vento. Devem estar fixos de maneira a evitar que as placas sejam giradas ou deslocadas. Em determinados casos as placas podem ser fixadas em suportes existentes usados para outros fins, como postes de iluminação. A borda inferior da placa, ou conjunto de placas, deve manter uma altura livre entre 2,1m e 2,5m em relação ao solo.

Figura 29 - Indicação para implantação de sinalização vertical



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SIN_P09_VER_DET_F01_E00

Figura 30 - Indicação para implantação de sinalização vertical



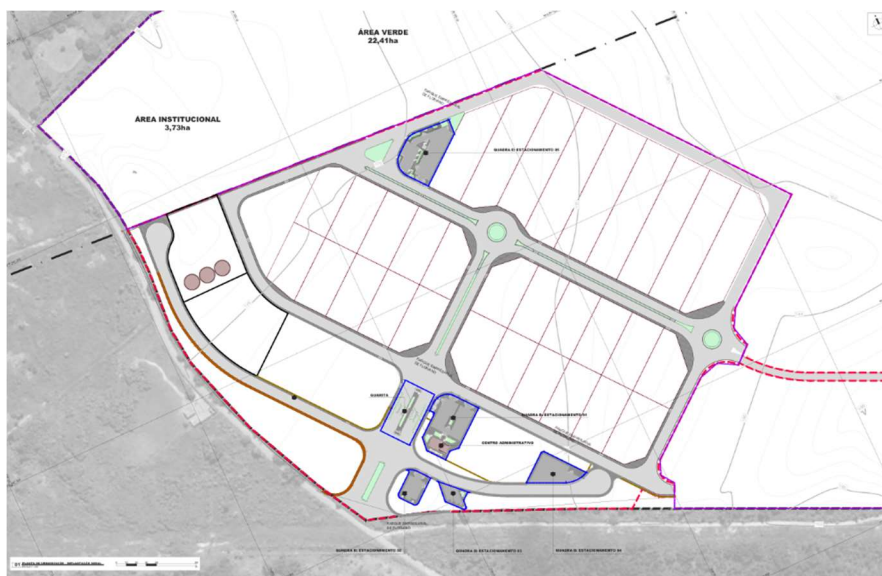
ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SIN_P09_VER_DET_F01_E00

9 PROJETO DE URBANIZAÇÃO DE ÁREAS LIVRES

9.1 Implantação Geral

O projeto de urbanização consistiu no aproveitamento de áreas estratégicas, identificadas a partir da proposta de loteamento, com finalidade de equipar e dar suporte ao Parque Empresarial a partir da implantação de um programa que conta com áreas de estacionamento e permanência, áreas verdes e espaços para implantação da Guarita e Centro Administrativo.

Figura 31 - Implantação geral das áreas urbanizadas na Fase 01



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_URB_P01_IMP_GER_F01_E00

Para o desenvolvimento dos trechos urbanizados foi proposto a utilização de pavimentação asfáltica TSD (Tratamento Superficial Duplo) nos estacionamentos, piso em blocos de concreto intertravado nas áreas de passeio e convívio, instalação de bancos de concreto moldado in loco e mobiliário urbano adequado.

Tabela 10 - Especificações sobre elementos construtivos da urbanização da Fase 01.

FASE 01 - IMPLANTAÇÃO GERAL		
ELEMENTOS CONSTRUTIVOS		
GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
	MEIO-FIO TIPO 1 - VIAS E PASSEIOS ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHOS RETO E CURVO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 80x08x08x25 CM (COMPRIMENTO x BASE INFERIOR x BASE SUPERIOR x ALTURA), PARA URBANIZAÇÃO INTERNA DE EMPREENDIMENTOS. AF_06/2016	1402,98 m
	MEIO-FIO TIPO 2 - JARDINS E ÁREAS DE CONVÍVIO ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHOS RETO E CURVO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 39x6,5x6,5x19 CM (COMPRIMENTO x BASE INFERIOR x BASE SUPERIOR x ALTURA), PARA DELIMITAÇÃO DE JARDINS, PRAÇAS OU PASSEIOS. AF_06/2016	558,32 m
	BANCO DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO Demanda ser fabricado in loco devido dimensões e curvaturas: INSTALAÇÃO DE BANCO MOLDADO IN LOCO DE CONCRETO SEM ENCOSTO, DIMENSÕES COMPRIMENTO VARIÁVEL CM X 60 CM X 45 CM, SOBRE PISO DE CONCRETO EXISTENTE.	-
	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA TSD - ESTACIONAMENTO EXECUÇÃO DE ESTACIONAMENTO EM PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA TSD	4127,87m²
	PISO INTERTRAVADO - PASSEIOS E ÁREAS DE CONVÍVIO EXECUÇÃO DE PASSEIO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COR NATURAL DE 20 x 10 CM, ESPESSURA 6 CM. AF_12/2015	2198,74 m²
	PISO DE CONCRETO PARA RAMPAS DE ACESSIBILIDADE NAS CALÇADAS	107,95m²
	ÁREAS PERMEÁVEIS PARA PLANTIO DE FORRAÇÕES ESPÉCIES E ESPECIFICAÇÕES DE PLANTIO DE FORRAÇÕES E VEGETAÇÃO ARBUSTIVA A SEREM DEFINIDAS POSTERIORMENTE	381,76m²
	CENTRO ADMINISTRATIVO E GUARITA	-

ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_URB_P01_IMP_GER_F01_E00

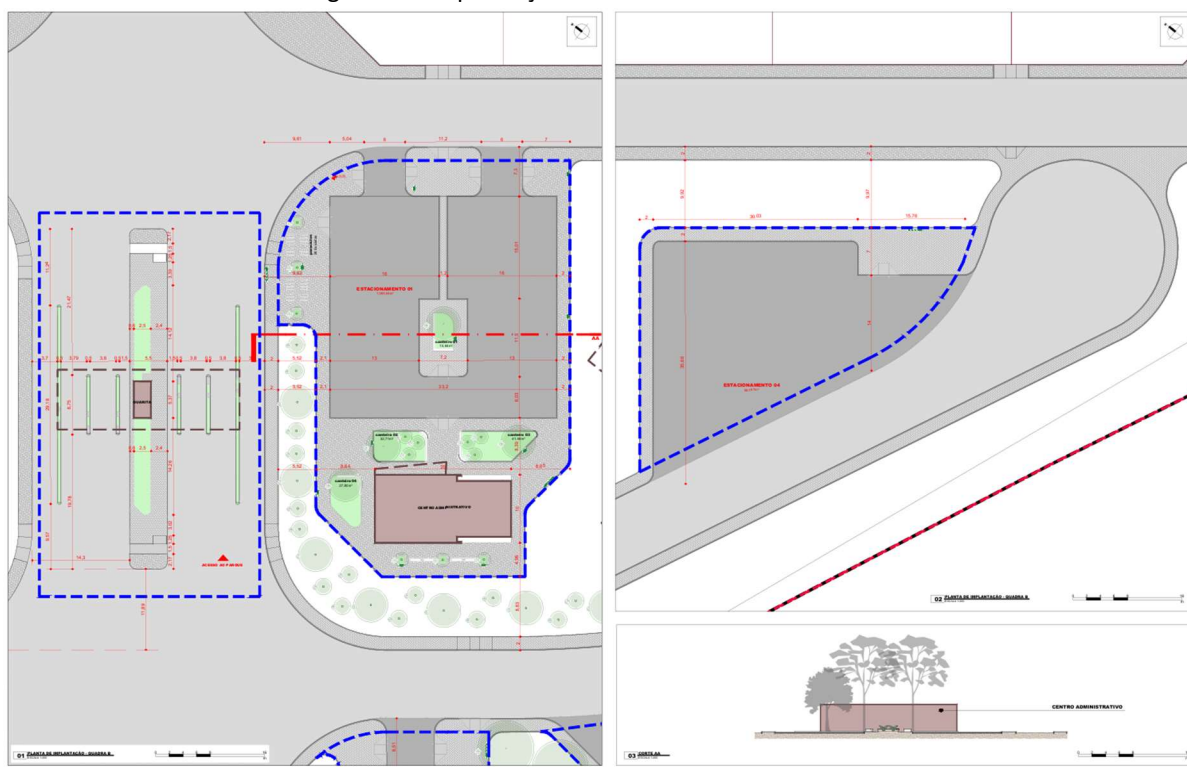
As áreas urbanizadas podem ser identificadas na Quadra B: Estacionamentos 01, 02, 03 e 04, e Quadra E: Estacionamento 05.

9.2 Quadra B: Estacionamentos 01, 02, 03 e 04

9.2.1 Implantação

Por se localizar imediatamente na entrada do empreendimento, a Quadra B concentra a maior parte dos estacionamentos que comportam carros, motos, ônibus e caminhões, e ainda guarda um espaço visualmente estratégico para a implantação do Centro Administrativo.

Figura 32 - Implantação dos Estacionamentos 01 e 04.



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_URB_P02_IMP_QDB_F01_E00

As áreas de estacionamento foram previstas para receberem pavimentação asfáltica TSD. Para as áreas de passeio e convívio foi sugerida a execução em piso de concreto intertravado. Todos os espaços urbanizados garantem acessibilidade através de rampas de acesso que devem ser construídas em piso de concreto.

Figura 33 - Implantação dos Estacionamentos 02 e 03.



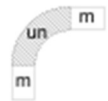
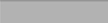
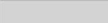
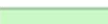
ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_URB_P05_IMP_QDB_F01_E00

Além disso, o projeto sugeriu a instalação de golas de árvores, paraciclos, papeleras e conjuntos para coleta seletiva de resíduos que devem atender às principais áreas de passeio e convívio. As áreas verdes receberam plantio de forração arbustiva e árvores de pequeno e médio porte especificadas no projeto de paisagismo.

Figura 34 - Especificações sobre elementos construtivos da urbanização do Estacionamento 01 e 04.

IMPLANTAÇÃO GERAL

ESTACIONAMENTOS 01 E 04 / ACESSO DA GUARITA

ELEMENTOS CONSTRUTIVOS				
GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE		
		EST 01	EST 04	GUARITA
	MEIO-FIO TIPO 1 - VIAS E PASSEIOS ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHOS RETO E CURVO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 80x80x25 CM (COMPRIMENTO x BASE INFERIOR x BASE SUPERIOR x ALTURA), PARA URBANIZAÇÃO INTERNA DE EMPREENDIMENTOS. AF_06/2016	330,99m	163,98m	122,44 m
	MEIO-FIO TIPO 2 - JARDINS E ÁREAS DE CONVÍVIO ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHOS RETO E CURVO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 39x6,5x6,5x19 CM (COMPRIMENTO x BASE INFERIOR x BASE SUPERIOR x ALTURA), PARA DELIMITAÇÃO DE JARDINS, PRAÇAS OU PASSEIOS. AF_06/2016	119,86m	-	249,09 m
	BANCO DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO Demanda ser fabricada in loco devido dimensões e curvaturas: INSTALAÇÃO DE BANCO MOLDADO IN LOCO DE CONCRETO SEM ENCOSTO, DIMENSÕES COMPRIMENTO VARIÁVEL CM X 60 CM X 45 CM, SOBRE PISO DE CONCRETO EXISTENTE.	03un	-	-
		26,05m	-	-
	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA TSD - ESTACIONAMENTO EXECUÇÃO DE ESTACIONAMENTO EM PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA TSD	1.044,20m²	987,67m²	-
	PISO INTERTRAVADO - PASSEIOS E ÁREAS DE CONVÍVIO EXECUÇÃO DE PASSEIO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COR NATURAL DE 20 x 10 CM, ESPESSURA 6 CM. AF_12/2015	775,90m²	228,57m²	139,24 m²
	PISO DE CONCRETO PARA RAMPAS DE ACESSIBILIDADE NAS CALÇADAS	43,20m²	5,40m²	25,85 m²
	CENTRO ADMINISTRATIVO E GUARITA	-	-	-
MOBILIÁRIO URBANO				
GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE		
		EST 01	EST 04	
	GOLA DE ÁRVORE - 1,20x1,20m	06un	-	
	BICICLETÁRIO = 4 ILHAS COM 7 BARRAS CADA INSTALAÇÃO DE BICICLETÁRIO MODELO U INVERTIDO, DIMENSÕES 82 CM X 78 CM EM TUBO CIRCULAR DE AÇO Ø 2" COM PINTURA ELETROSTÁTICA, FIXADO COM CONCRETO, SOBRE PISO DE CONCRETO EXISTENTE. AF_11/2021	28un	-	
	PAPELEIRA - CESTA COLETORA - 50L	10un	-	
	CONJUNTO PARA COLETA SELETIVA - 4 CESTAS	02un	01un	
ÁREAS PERMEÁVEIS				
GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE		
		EST 01	EST 04	GUARITA
	ÁREAS PERMEÁVEIS PARA PLANTIO DE FORRAÇÕES ESPÉCIES E ESPECIFICAÇÕES DE PLANTIO DE FORRAÇÕES E VEGETAÇÃO ARBUSTIVA A SEREM DERNIDAS POSTERIORMENTE	123,40m²	-	88,79 m²
	ÁRVORES DE PEQUENO E MÉDIO PORTE PARA INDICAÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS, VER PRANCHA PE.FLO.EMP01_PR_AP_P5G_F01_A8B_XXX_F01_E00	16un	-	-

ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_URB_P02_IMP_QDB_F01_E00

Figura 35 - Especificações sobre elementos construtivos da urbanização do Estacionamento 02 e 03.

IMPLANTAÇÃO GERAL

ESTACIONAMENTOS 02 E 03

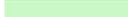
ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
		EST 02	EST 03
	MEIO-FIO TIPO 1 - VIAS E PASSEIOS ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHOS RETO E CURVO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 80x08x08x25 CM (COMPRIMENTO x BASE INFERIOR x BASE SUPERIOR x ALTURA), PARA URBANIZAÇÃO INTERNA DE EMPREENDIMENTOS. AF_06/2016	282,93m	162,63m
	MEIO-FIO TIPO 2 - JARDINS E ÁREAS DE CONVÍVIO ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHOS RETO E CURVO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 39x6,5x6,5x19 CM (COMPRIMENTO x BASE INFERIOR x BASE SUPERIOR x ALTURA), PARA DELIMITAÇÃO DE JARDINS, PRAÇAS OU PASSEIOS. AF_06/2016	9,60m	18,18m
	BANCO DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO Demanda ser fabricado in loco devido dimensões e curvaturas: INSTALAÇÃO DE BANCO MOLDADO IN LOCO DE CONCRETO SEM ENCOSTO, DIMENSÕES COMPRIMENTO VARIÁVEL CM X 60 CM X 45 CM, SOBRE PISO DE CONCRETO EXISTENTE.	-	3,95m
	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA TSD - ESTACIONAMENTO EXECUÇÃO DE ESTACIONAMENTO EM PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA TSD	404,60m²	265,93m²
	PISO INTERTRAVADO - PASSEIOS E ÁREAS DE CONVÍVIO EXECUÇÃO DE PASSEIO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COR NATURAL DE 20 x 10 CM, ESPESSURA 6 CM. AF_12/2015	265,95m²	168,26m²
	PISO DE CONCRETO PARA RAMPAS DE ACESSIBILIDADE NAS CALÇADAS	16,20m²	-

MOBILIÁRIO URBANO

GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
		EST 02	EST 03
	GOLA DE ÁRVORE - 1,20x1,20m	02un	01un
	PAPELEIRA - CESTA COLETORA - 50L	02un	01un
	CONJUNTO PARA COLETA SELETIVA - 4 CESTAS	01un	01un

ÁREAS PERMEÁVEIS

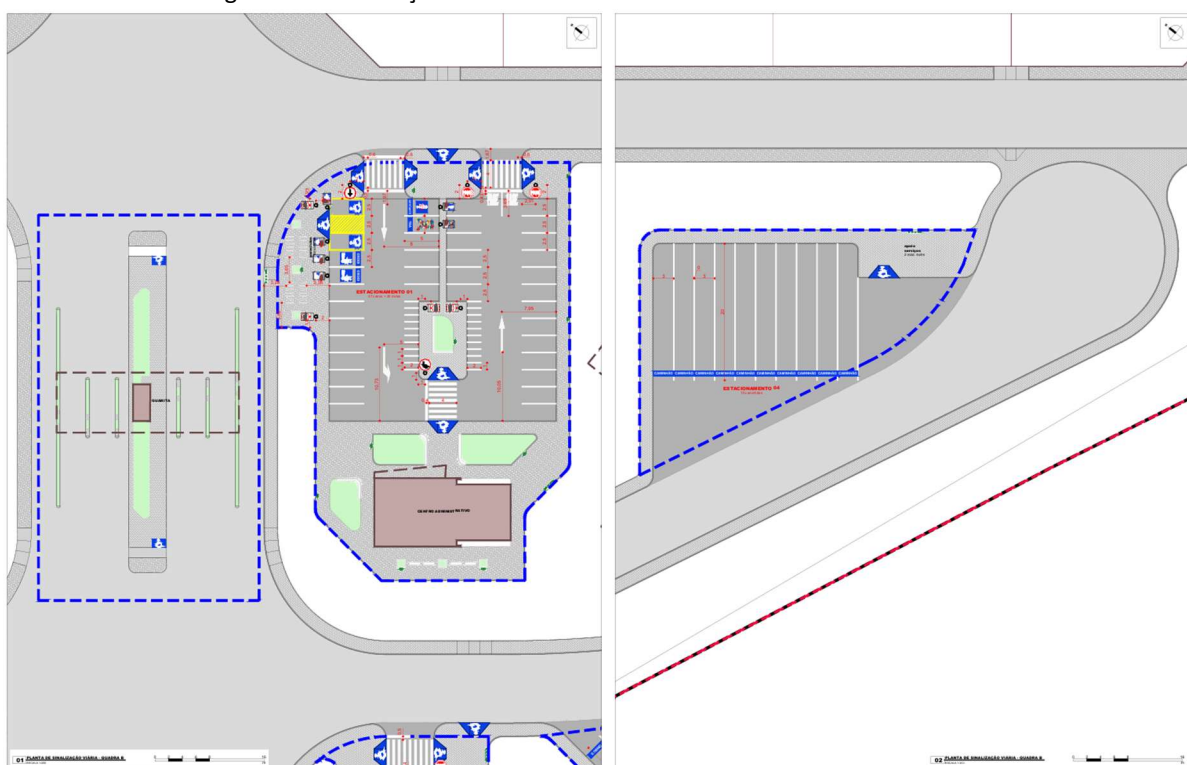
GRAFISMO	DESCRIÇÃO:	QUANTIDADE	
		EST 02	EST 03
	ÁREAS PERMEÁVEIS PARA PLANTIO DE FORRAÇÕES ESPÉCIES E ESPECIFICAÇÕES DE PLANTIO DE FORRAÇÕES E VEGETAÇÃO ARBUSTIVA A SEREM DEFINIDAS POSTERIORMENTE	1,94m²	11,08m²
	ÁRVORES DE PEQUENO E MÉDIO PORTE PARA INDICAÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS, VER PRANCHA PE.FLO.EMP01_PR_AP_PSG_P01_ARB_XXX_F01_E00	02un	02un

ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_URB_P05_IMP_QDB_F01_E00

9.2.2 Sinalização

O Estacionamento 01 foi previsto para atender ao Centro Administrativo e conta com 20 vagas para motos e 37 vagas para carros, dessas vagas, 2 são destinadas para pessoa idosa, 2 vagas para cadeirante, 1 vaga para gestante e 1 vaga para pessoa com Transtorno do Espectro Autista (TEA), de acordo com os parâmetros definidos pela NBR 9050. Cada uma dessas vagas deve ser sinalizada conforme sua finalidade.

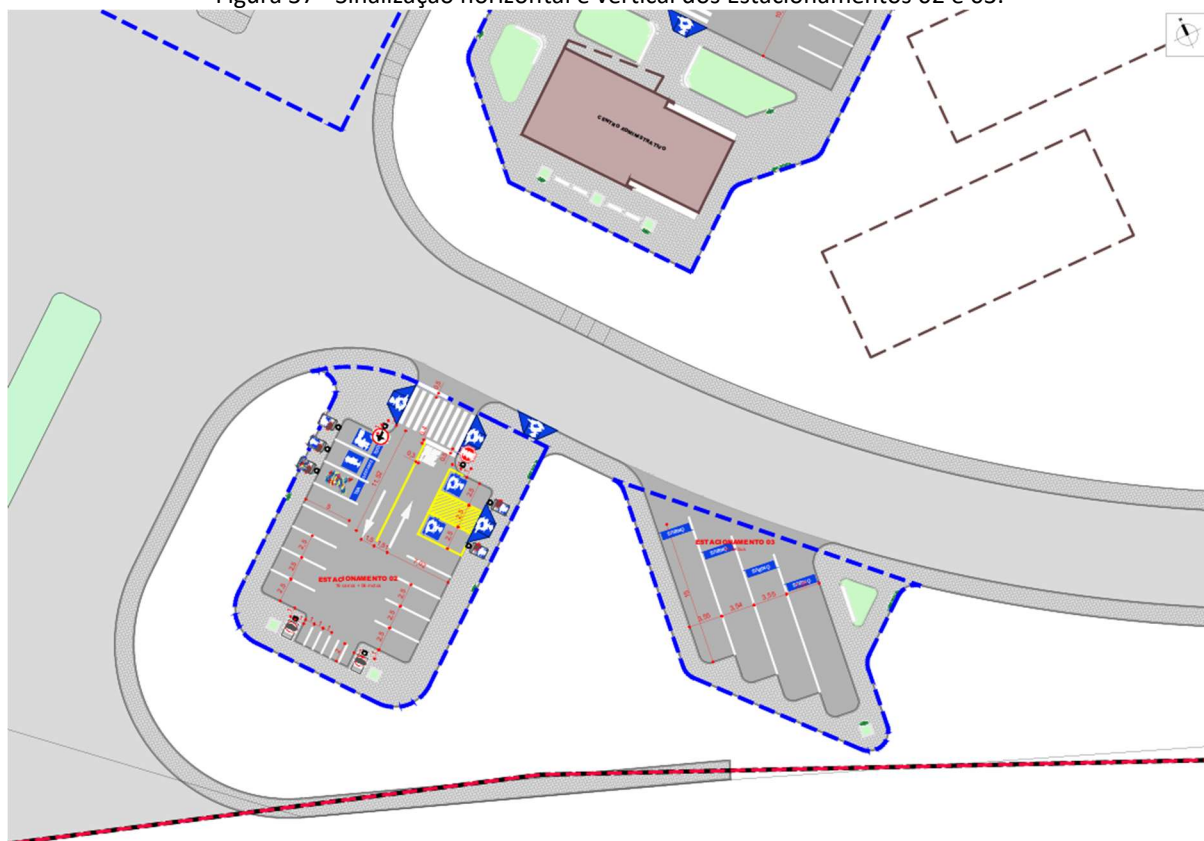
Figura 36 - Sinalização horizontal e vertical dos Estacionamentos 01 e 04.



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_URB_P04_SIN_QDB_F01_E00

O Estacionamento 02 dispõe de 6 vagas para motos e 16 vagas para carros, das quais 1 são reservadas para idosos, 2 para cadeirantes, 1 para gestantes e 1 para pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA), conforme os critérios estabelecidos pela NBR 9050. Todas essas vagas devem ser devidamente sinalizadas de acordo com sua finalidade. Os estacionamentos 03 e 04 possuem 4 vagas para ônibus e 10 vagas para caminhões, respectivamente.

Figura 37 - Sinalização horizontal e vertical dos Estacionamentos 02 e 03.



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_URB_P06_SIN_QDB_F01_E00

A delimitação das vagas e demais sinalizações horizontais foram definidas em pintura a base de resina acrílica nas cores branca, amarela e azul. Para as sinalizações verticais foram previstas hastes metálicas para suporte das placas.

Figura 38 - Especificações sobre sinalização horizontal e vertical dos Estacionamentos 01 e 04 e guarita de acesso.

SINALIZAÇÃO VIÁRIA

ESTACIONAMENTOS 01 E 04 E GUARITA DE ACESSO

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE		
		EST 01	EST 04	GUARITA
	PINTURA À BASE DE RESINA ACRÍLICA APLICADA NA COR BRANCA	69,25m²	24,60m²	0,46 m²
	PINTURA À BASE DE RESINA ACRÍLICA APLICADA NA COR AMARELA	7,20m²	-	
	PINTURA À BASE DE RESINA ACRÍLICA APLICADA NA COR AZUL	50,24m²	27,60m²	4,52 m²

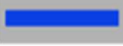
SINALIZAÇÃO VERTICAL

GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
		EST 01	EST 04
	HASTE METÁLICA PARA SUPORTE DE PLACAS	14un	-
	PLACA R-1 - PARADA OBRIGATÓRIA	02un	-
	PLACA R-26 - SIGA EM FRENTE	01un	-
	PLACA R-25a - VIRE À ESQUERDA	01un	-
	PLACA DE ESTACIONAMENTO DE MOTOS	02un	-
	PLACA DE ESTACIONAMENTO DE BICICLETAS	02un	-
	PLACA DE VAGA EXCLUSIVA PARA CADEIRANTE	02un	-
	PLACA DE VAGA EXCLUSIVA PARA IDOSO	02un	-
	PLACA DE VAGA EXCLUSIVA PARA GESTANTE	01un	-
	PLACA DE VAGA EXCLUSIVA PARA T.E.A	01un	-

ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_URB_P04_SIN_QDB_F01_E00

Figura 39 - Especificações sobre sinalização horizontal e vertical dos Estacionamentos 02 e 03.

SINALIZAÇÃO VIÁRIA ESTACIONAMENTOS 02 E 03

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL		QUANTIDADE	
GRAFISMO	DESCRIÇÃO	EST 02	EST 03
	PINTURA À BASE DE RESINA ACRÍLICA APLICADA NA COR BRANCA	63,35m²	5,90m²
	PINTURA À BASE DE RESINA ACRÍLICA APLICADA NA COR AMARELA	8,35m²	-
	PINTURA À BASE DE RESINA ACRÍLICA APLICADA NA COR AZUL	41,36m²	8,88m²
SINALIZAÇÃO VERTICAL			
GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
		EST 02	EST 03
	HASTE METÁLICA PARA SUPORTE DE PLACAS	09un	-
	PLACA R-1 - PARADA OBRIGATÓRIA	01un	-
	PLACA R-26 - SIGA EM FRENTE	01un	-
	PLACA DE ESTACIONAMENTO DE MOTOS	02un	-
	PLACA DE VAGA EXCLUSIVA PARA CADEIRANTE	02un	-
	PLACA DE VAGA EXCLUSIVA PARA IDOSO	01un	-
	PLACA DE VAGA EXCLUSIVA PARA GESTANTE	01un	-
	PLACA DE VAGA EXCLUSIVA PARA T.E.A	01un	-

ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_URB_P06_SIN_QDB_F01_E00

9.3 Quadra E: Estacionamento 05

9.3.1 Implantação

A urbanização do Estacionamento 05 se implantou na Quadra E, ao norte do empreendimento, e busca atender essa região oposta à entrada principal do Parque Empresarial.

Assim como as outras áreas urbanizadas, sua zona de estacionamento foi definida para ser pavimentada em asfalto TSD e os espaços de passeio e convívio devem ser executados em piso de concreto intertravado. Ainda, todo local deve receber rampas de acessibilidade, executadas em piso de concreto.

Figura 40 - Implantação do Estacionamento 05.



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_URB_P07_IMP_QDE_F01_E00

Para equipar a área o projeto prevê a instalação de paraciclos, golos de árvores, papelerias e conjuntos de cestos para coleta seletiva de resíduos. Além da construção de canteiros para o plantio de forrações, vegetação arbustiva e árvores de pequeno e médio porte definidas no projeto de paisagismo.

Tabela 11 - Especificações sobre elementos construtivos da urbanização do Estacionamento 05.

IMPLANTAÇÃO GERAL ESTACIONAMENTO 05

ELEMENTOS CONSTRUTIVOS		
GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTITATIVO
	MEIO-FIO TIPO 1 - VIAS E PASSEIOS ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHOS RETO E CURVO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 80x80x25 CM (COMPRIMENTO x BASE INFERIOR x BASE SUPERIOR x ALTURA), PARA URBANIZAÇÃO INTERNA DE EMPREENDIMENTOS. AF_06/2016	340,01m
	MEIO-FIO TIPO 2 - JARDINS E ÁREAS DE CONVÍVIO ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHOS RETO E CURVO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 39x6,5x6,5x19 CM (COMPRIMENTO x BASE INFERIOR x BASE SUPERIOR x ALTURA), PARA DELIMITAÇÃO DE JARDINS, PRAÇAS OU PASSEIOS. AF_06/2016	161,64m
	BANCO DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO Demanda ser fabricado in loco devido dimensões e curvaturas: INSTALAÇÃO DE BANCO MOLDADO IN LOCO DE CONCRETO SEM ENCOSTO, DIMENSÕES COMPRIMENTO VARIÁVEL CM X 60 CM X 45 CM, SOBRE PISO DE CONCRETO EXISTENTE.	34,91m
	PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA TSD - ESTACIONAMENTO EXECUÇÃO DE ESTACIONAMENTO EM PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA TSD	1425,47m²
	PISO INTERTRAVADO - PASSEIOS E ÁREAS DE CONVÍVIO EXECUÇÃO DE PASSEIO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COR NATURAL DE 20 x 10 CM, ESPESSURA 6 CM. AF_12/2015	577,76m²
	PISO DE CONCRETO PARA RAMPAS DE ACESSIBILIDADE NAS CALÇADAS	27,00m²
MOBILIÁRIO URBANO		
GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTITATIVO
	GOLA DE ÁRVORE - 1,20x1,20m	03un
	BICICLETÁRIO = 5 ILHAS COM 7 BARRAS CADA INSTALAÇÃO DE BICICLETÁRIO MODELO U INVERTIDO, DIMENSÕES 82 CM X 78 CM EM TUBO CIRCULAR DE AÇO Ø 2" COM PINTURA ELETROSTÁTICA, FIXADO COM CONCRETO, SOBRE PISO DE CONCRETO EXISTENTE. AF_11/2021	35un
	PAPELEIRA - CESTA COLETORA - 50L	10un
	CONJUNTO PARA COLETA SELETIVA - 4 CESTAS	01un
ÁREAS PERMEÁVEIS		
GRAFISMO	DESCRIÇÃO:	QUANTITATIVO
	ÁREAS PERMEÁVEIS PARA PLANTIO DE FORRAÇÕES ESPÉCIES E ESPECIFICAÇÕES DE PLANTIO DE FORRAÇÕES E VEGETAÇÃO ARBUSTIVA A SEREM DEFINIDAS POSTERIORMENTE	156,57m²
	ÁRVORES DE PEQUENO E MÉDIO PORTE PARA INDICAÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS, VER PRANCHA PE.FLO.EMP01_PR_AP_PSG_P01_ARB_XXX_F01_E00	13un

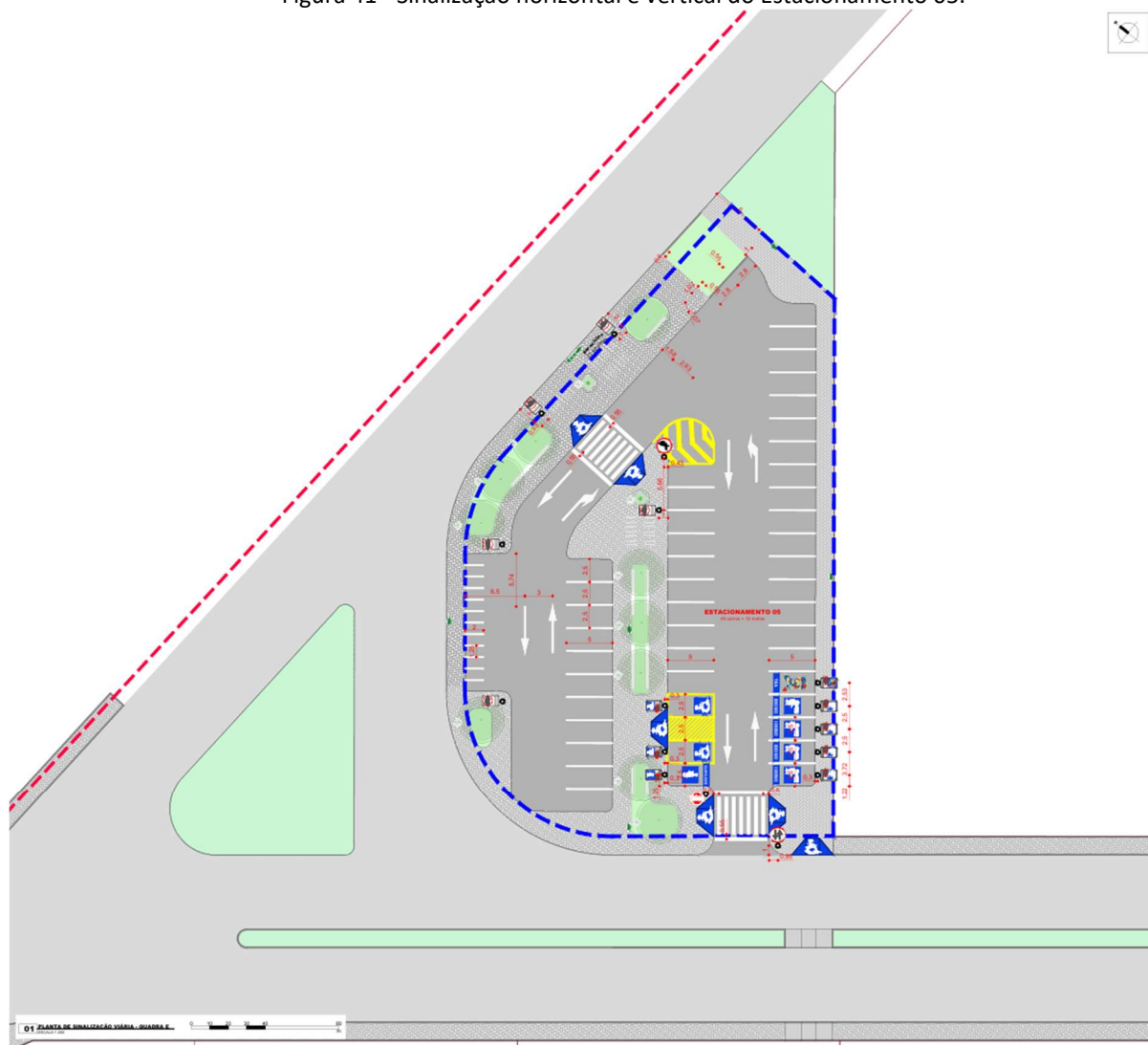
ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_URB_P07_IMP_QDE_F01_E00

9.3.2 Sinalização

O Estacionamento 05 dispõe de 12 vagas para motos e 45 vagas para carros, das quais 4 são reservadas para idosos, 2 para cadeirantes, 1 para gestantes e 1 para pessoas com Transtorno

do Espectro Autista (TEA), conforme os critérios estabelecidos pela NBR 9050. Todas essas vagas devem ser devidamente sinalizadas de acordo com sua finalidade.

Figura 41 - Sinalização horizontal e vertical do Estacionamento 05.



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_URB_P08_SIN_QDE_F01_E00

As vagas devem ser delimitadas, os fluxos demarcados e as demais sinalizações horizontais realizadas com pintura de resina acrílica nas cores branca, amarela e azul. Para as sinalizações verticais, foram definidas a execução de hastes metálicas para sustentar as placas.

Tabela 12 - Especificações sobre sinalização horizontal e vertical do Estacionamento 05.

SINALIZAÇÃO VIÁRIA ESTACIONAMENTO 05

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE:
	PINTURA À BASE DE RESINA ACRÍLICA APLICADA NA COR BRANCA	56,40m ²
	PINTURA À BASE DE RESINA ACRÍLICA APLICADA NA COR AMARELA	13,98m ²
	PINTURA À BASE DE RESINA ACRÍLICA APLICADA NA COR AZUL	57,42m ²

SINALIZAÇÃO VERTICAL

GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE:
	HASTE METÁLICA PARA SUPORTE DE PLACAS	16 un
	PLACA R-1 - PARADA OBRIGATÓRIA	01un
	PLACA R-25a - VIRE À ESQUERDA	01un
	PLACA R-28: DUPLO SENTIDO DE CIRCULAÇÃO	01un
	PLACA DE ESTACIONAMENTO DE MOTOS	02un
	PLACA DE ESTACIONAMENTO DE BICICLETAS	03un
	PLACA DE VAGA EXCLUSIVA PARA CADEIRANTE	02un
	PLACA DE VAGA EXCLUSIVA PARA IDOSO	04un
	PLACA DE VAGA EXCLUSIVA PARA GESTANTE	01un
	PLACA DE VAGA EXCLUSIVA PARA T.E.A	01un

ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_URB_P08_SIN_QDE_F01_E00

10 PAISAGISMO

O projeto de paisagismo foi desenvolvido a partir das remoções de árvores existentes previstas pela proposta de Serviços Preliminares (ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_SPL_P02_XXX_GER_F01_E00), como forma de recuperar zonas de maciço arbóreo e de valorizar e trazer conforto para as áreas urbanizadas e edificadas.

Nesse sentido, foram definidas pelo menos 7 espécies de árvores diferentes, distribuídas pelas principais áreas de intervenção, para compor a proposta e que se somam à arborização existente e ao plantio de forração e vegetação arbustiva ainda a serem definidas.

Figura 42 - Implantação geral da proposta de paisagismo.



ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_PSG_P01_ARB_XXX_F01_E00

Tabela 13 - Especificações sobre espécies de árvores propostas.

PAISAGISMO

GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
	PAU-FERRO - <i>Caesalpinia ferrea</i>	07un
	PAU BRASIL - <i>Caesalpinia echinata</i>	11un
	JASMIM MANGA - <i>Plumeria alba</i>	15un
	IPÊ AMARELO - <i>Tabebuia sp</i>	08un
	QUARESMEIRA - <i>Tibouchina granulosa</i>	16un
	PALMEIRA RABO-DE-RAPOSA - <i>Wodyetia bifurcata</i>	21un
	PALMEIRA REAL - <i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	52un
	ÁREAS PERMEÁVEIS PARA PLANTIO DE FORRAÇÕES ESPÉCIES E ESPECIFICAÇÕES DE PLANTIO DE FORRAÇÕES E VEGETAÇÃO ARBUSTIVA A SEREM DEFINIDAS POSTERIORMENTE	294,93m ²

ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_PSG_P01_ARB_XXX_F01_E00

11 ILUMINAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS

11.1 Introdução

O projeto de Iluminação Pública tem como objetivo principal a preparação adequada do terreno para a implantação das vias, edificações e redes de infraestrutura do empreendimento, garantindo estabilidade e funcionalidade às estruturas planejadas. O desenvolvimento do projeto foi realizado em conformidade com as normas técnicas vigentes, considerando as características topográficas, geotécnicas e ambientais da área, de forma a assegurar a execução eficiente e sustentável das obras

11.2 Itens do sistema:

Medição em baixa tensão conforme normas da Equatorial Piauí NT.001.EQTL, NT.016.EQT e NT.023.EQT.

Sistema de distribuição para circuito exclusivo de iluminação pública conforme normas da Equatorial Piauí NT.023.EQT, NT.006.EQT e NT.001.EQT.

11.3 Distribuição

11.3.1 Medição em Baixa tensão

Medição de energia elétrica para circuito exclusivo de iluminação pública através de circuito único trifásico em 380/220V, com disjuntor 40A, fixado no poste de iluminação pública, conforme normativos da Concessionária. A saída dos cabos de baixa tensão serão tipo EPR dupla isolamento 90°, de 6,0mm². As conexões serão do tipo bimetálicas.

11.3.2 Distribuição em baixa tensão

A distribuição de energia elétrica para circuito exclusivo de iluminação pública através de circuito único trifásico em 380/220V. A energia elétrica no **Parque Empresarial de Floriano** será transportada através de cabos de alumínio 0,6/1kV multiplexados 3x1x16+16mm² aéreo, em poste de concreto circular 12m com carga de 200daN, em estruturas tipo S1I, S3I, S4I, conforme Anteprojeto gráfico, derivada de transformador de 13,8kV-380/220V 15kVA de uso exclusivo para iluminação pública. Para o setor de pedestres nas proximidades do prédio administrativo e guarita, será utilizado o Transformador de 112,5kVA destinado a essas edificações.

Para interligação das luminárias à rede secundária serão utilizados condutores 2,5mm² EPR com dupla isolamento.

As derivações serão feitas com conectores perfurantes e cunha bimetálicos.

11.4 Aterramento

Serão considerados:

- O aterramento funcional, que consiste na ligação à terra do fio neutro, tornando o funcionamento correto, seguro e confiável; e
- O aterramento de proteção, que consiste na ligação à terra das massas e dos elementos estranhos à instalação, visando a proteção contra choques elétricos por contato indireto.
- O aterramento será conectado ao Neutro da rede.
- A haste será do tipo aço cobreado com conector parafuso fendido, e com dimensões 1,5m por 5/8".

11.5 Postes

Os Postes para circuito exclusivo de iluminação pública serão do tipo concreto circular de 12m, esforço mínimo de 200daN.

Os postes de concreto circular deverão ser concretados na base, devido ao tipo de terreno, passível de alagamento, além disso, inserir manilhas para suporte do terreno quando da implantação do poste, em terrenos saturados.

11.6 Iluminação e braços

A iluminação deverá obedecer aos seguintes critérios:

Para a iluminação das, serão utilizadas luminárias Material em alumínio liga ou material superior, lente em policarbonato, com alojamento para driver de corrente, proteção contra surto, fator de potência 0,95, fluxo luminoso mínimo 15.000lm, eficácia mínima de 140lm/W, vida útil de 50.000h, IK-08, instalação em braço de diâmetro interno de até Ø60,3mm, IP-65 e temperatura de cor de 2700k, ICR >70, curva tipo II longa. Nesse caso serão utilizados braços curvos de Ø60,3mm galvanizado, com avanço vertical de 2,5m avanço horizontal de 3,5m.

Os braços de fixação das luminárias deverão ser em material aço galvanizado, dimensões e modelo conforme projeto gráfico executivo.

11.7 Projeto Luminotécnico

11.7.1 Classificação das Vias

A classe de iluminação M compreende as vias para tráfego exclusivo de veículos motorizados, em circulação livre, sem a presença de pedestres e ciclistas, permitindo velocidades de condução médias a elevadas, como as permitidas em rodovias, vias de circulação periférica aos municípios, anéis viários, vias expressas, vias de acesso e estradas, localizadas predominantemente fora do núcleo urbano.

Parâmetro	Opções	Valor de ponderação Vp	Vp Selecionado

Velocidade	Muito alta > 60 km/h	2	1
	40km/h < Alta ≤ 60km/h	1	
	30km/h < Moderada ≤ 40km/h	0	
Volume de tráfego	Alto > 1.200/h	1	0
	Moderado - 600/h a 1.200/h	0,5	
	Baixo < 600/h	0	
Separação das faixas de direção	Não	1	1
	Sim	0	
Densidade de interseções	Alta ≥ 3/km	1	1
	Moderada < 3/km	0	
Veículos estacionados	Presentes	0,5	0
	Ausentes	0	
Luminância Ambiente	Alta	1	-1
	Moderada	0	
	Baixa	-1	
Sinalização e Controle de tráfego	Ruins	0,5	0
	Moderados ou bons	0	
Soma dos valores de ponderação Vps			2

Fonte: Tabela 1 NBR 5101-2024

A Classe selecionada será: M = 6 - Vps; **M= 4**

Tabela 2 – Requisitos de iluminação para a classe de iluminação M

Classes de iluminação	Superfície da via			Incremento de limiar	Iluminâncias adjacentes à via
	$L_{méd}$ (cd/m ²) (mínimo mantido)	$U_O \geq$	$U_L \geq$	$f_{TI} (\%) \leq$	EIR $\geq$
M1	2,00	0,40	0,65	14	0,45
M2	1,50	0,40	0,65	14	0,45
M3	1,00	0,40	0,60	15	0,45
M4	0,75	0,40	0,60	16	0,45
M5	0,50	0,35	0,35	16	0,45
M6	0,30	0,35	0,35	16	0,45

Fonte: Tabela 2 NBR 5101-2024

A classe de iluminação C compreende as áreas de conflito e as vias de tráfego cuja composição seja principalmente motorizada. Áreas de conflito ocorrem onde há interseção entre fluxos de veículos e quando o fluxo de veículos se depara com áreas frequentadas por pedestres,

ciclistas ou outros usuários, ou onde há mudanças na geometria da via, como redução do número de pistas ou da largura da faixa de trânsito. Áreas de estacionamento e praças de pedágio também se enquadram nessa classe.

A existência de áreas de conflito pode resultar em aumento do potencial de colisões entre veículos e pedestres, ciclistas ou outros usuários da via, ou ainda entre veículos e objetos fixos.

Parâmetro	Opções	Valor de ponderação Vp	Vp Selecionado
Velocidade	Muito alta > 60 km/h	3	0
	40km/h < Alta ≤ 60km/h	2	
	30km/h < Moderada ≤ 40km/h	1	
	Baixa ≤ 30km/h	0	
Volume de tráfego	Muito alto > 1.200/h	1	-1
	Alto - 600/h a 1.200/h	0,5	
	Moderado - 300/h a 600/h	0	
	Baixo - 150/h a 300/h	-0,5	
	Muito baixo < 150/h	-1	
Composição do tráfego	Misto com alto percentual de não motorizado	2	1
	Misto	1	
	Motorizado apenas	0	
Separação das faixas de direção	Não	1	1
	Sim	0	
Luminância Ambiente	Alta	1	-1
	Moderada	0	
	Baixa	-1	
Sinalização e Controle de tráfego	Moderados ou bons	0	0
	Ruim	0,5	
Soma dos valores de ponderação Vps			0

Fonte: Tabela 3 NBR 5101-2024

C=6-Vps; C= 6.

Portanto, a classe C prevista inicialmente prevista será a C=5. Porém, para esta classificação, deverá ser considerado a Classe M, conforme Tabela 5 da NBR 5101 -20024

Tabela 4 – Requisitos de iluminação para a classe de iluminação C (área de conflito)

Classes de iluminação	Iluminância		Incremento de limiar
	$E_{\text{méd}} \geq$ (lx) (mínimo mantido)	$U_0(E) \geq$	$f_{Tl}(\%) \leq$
C0	50	0,38	14
C1	30	0,38	14
C2	20	0,28	14
C3	15	0,18	15
C4	10	0,18	16
C5	7,5	0,18	16

Fonte: Tabela 4 NBR 5101-2024

Relação entre M e C, baseado no q_0 , fica definido a classificação C como C3

Tabela 5 – Relação entre as classes de iluminação M e C, para três valores de q_0 da superfície da via

Classe de iluminação M			M1	M2	M3	M4	M5	M6
Luminância média $L_{\text{méd}}$ (cd/m ²)			2,0	1,5	1,0	0,75	0,50	0,30
Classe de iluminação C para $q_0 = 0,05$ (cd/m ²)/lux			C0	C1	C2	C3	C4	C5
Iluminância média E em lux			50	30	20	15	10	7,5
Classe de iluminação C para $q_0 = 0,07$ (cd/m ²)/lux		C0	C1	C2	C3	C4	C5	
Iluminância média E em lux		50	30	20	15	10	7,5	
Classe de iluminação C para $q_0 = 0,09$ (cd/m ²)/lux	C0	C1	C2	C3	C4	C5		
Iluminância média E em lux	50	30	20	15	10	7,5		

Fonte: Tabela 5 NBR 5101-2024

A classe de iluminação P compreende as áreas de uso por pedestres, calçadas, calçadões, passeios, ciclovias, ciclofaixas, praças, parques, pátios, áreas de estacionamento público, acostamentos etc., separadas ou ao longo da faixa de trânsito de uma via de tráfego de veículos. Excepcionalmente, os parâmetros e requisitos de iluminação da classe P podem ser adotados para iluminação de vias com baixa circulação de veículos motorizados (vias de acesso controlado, ruas sem saída, vielas, caminhos e condomínios horizontais).

Para a Classificação da Classe P, será adotado a mesma classificação da Classe C.

Na iluminação de áreas enquadradas na classe de iluminação P, os valores da iluminância mínima horizontal determinados para cada classe devem ser assegurados. Recomenda-se também que os valores de iluminância média horizontal (mantidos) não excedam o valor indicado para a respectiva classe multiplicado por 1,5. Nos casos em que os valores de iluminância média horizontal (mantidos) forem maiores do que o valor da classe multiplicado por 1,5, a uniformidade deve ser $\geq 0,20$. Nas vias de uso exclusivo de pedestres, como calçadas, a uniformidade deve ser $\geq 0,30$.

A adoção dos requisitos de iluminação para vias de classe P possibilita aos pedestres a identificação de obstáculos ou outros perigos em seu caminho, e o reconhecimento facial à distância de outros pedestres que trafegam pela via. Para isso, a iluminação das superfícies horizontais e verticais, bem como o controle de ofuscamento e a reprodução de cores, são parâmetros importantes. Questões ambientais, como a poluição luminosa, devem ser consideradas.

O nível de iluminância horizontal (E_h) deve assegurar ao pedestre trafegar em segurança na pista, na calçada ou no passeio. A iluminância horizontal deve ser apurada no nível do solo, incluindo os valores médio e mínimo, e aplica-se a toda a superfície utilizada das vias. Geralmente compreende as calçadas ou passeios e a faixa de trânsito, a menos que esta última seja tratada separadamente, de acordo com os critérios aplicados às áreas para tráfego motorizado, conforme 4.2 e 4.3. O critério de iluminância vertical é importante para o reconhecimento facial, podendo permitir a reação antecipada do pedestre no caso de eventual ato de agressão.

O uso de fontes de luz com índices de reprodução de cor (IRC) mais elevados melhora as condições de visualização de contrastes de cores, contribuindo para facilitar o reconhecimento facial. Isto pode ser de particular importância, sobretudo para idosos ou pessoas com diminuição da capacidade visual, em áreas urbanas de tráfego de pedestres e com baixa velocidade de deslocamento. Nas situações descritas, recomenda-se utilizar fontes de luz com IRC mínimo de 70.

12 TERRAPLENAGEM E PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto de terraplenagem tem como objetivo principal a preparação adequada do terreno para a implantação das vias, edificações e redes de infraestrutura do empreendimento, garantindo estabilidade e funcionalidade às estruturas planejadas. O desenvolvimento do projeto foi realizado em conformidade com as normas técnicas vigentes, considerando as características topográficas, geotécnicas e ambientais da área, de forma a assegurar a execução eficiente e sustentável das obras.

As soluções de terraplenagem incluem movimentações de solo para corte, aterro e nivelamento, visando atender às necessidades do traçado viário e das plataformas das edificações, além de garantir o adequado escoamento superficial das águas. O planejamento das operações levou em conta o equilíbrio entre volumes de corte e aterro, minimizando a necessidade de transporte de materiais e reduzindo os custos e impactos ambientais.

Os materiais empregados nas camadas de aterro, as técnicas de compactação e o controle de umidade foram definidos com base em estudos geotécnicos, visando assegurar a resistência e a estabilidade do solo. Adicionalmente, o projeto contempla medidas de contenção e proteção contra erosões, especialmente em áreas de taludes, com o objetivo de preservar a integridade do terreno e das estruturas ao longo do tempo.

12.1 Definição das vias

Com base na proposta de estaqueamento definida no projeto de urbanização, lançaram-se os eixos das vias, considerando as coordenadas topográficas obtidas no levantamento planialtimétrico. A organização das vias buscou atender às necessidades de mobilidade e logística do parque empresarial na cidade de Floriano, garantindo traçados funcionais e integrados às características do terreno.

Na Tabela 14, estão apresentados os dados detalhados das vias, como as estacas iniciais e finais, coordenadas (Este e Norte) e respectivas extensões. As vias foram classificadas como Paralelas e Transversais, conforme sua orientação no traçado geral do loteamento.

Tabela 14 - Descritivo Geral do Sistema Viário

IA	Estaca Inicial			Estaca Final			Extensão (m)
	onto	ste	orte	onto	ste	orte	
Paralela A (1)	+0,00	20240.4629	247165.1468	7+12,64	20535.5292	246757.1114	52,64
Paralela B (2)	+0,00	20316.9122	247170.1080	6+01,48	20575.5657	246739.4650	21,48
Paralela C (3)	+0,00	20438.8524	247162.2776	0+15,33	20698.7940	246838.3526	15,33

Transversal A (4)	+0,00	20316.912 2	247170.10 80	+2,19	20438.852 4	247162.27 76	22,19
Transversal B (5)	+0,00	20314.427 6	246837.99 71	+5,00	20548.405 5	247025.75 85	00
Transversal C (6)	+0,00	20575.565 7	246739.46 50	+18,00	20698.794 0	246838.35 26	58

Fonte: Investe Piauí, 2024

As vias Paralelas A, B e C são os principais eixos longitudinais do sistema viário, com extensões de 552,64 m, 521,48 m e 415,33 m, respectivamente. As vias Transversais A, B e C, com extensões de 122,19 m, 300 m e 158 m, têm como função a integração transversal entre as vias paralelas e o acesso às áreas internas do empreendimento.

Os alinhamentos foram definidos em conformidade com os Critérios de Projeto Geométrico do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes), além das diretrizes da AASHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*), visando otimizar o fluxo de tráfego e garantir a segurança viária.

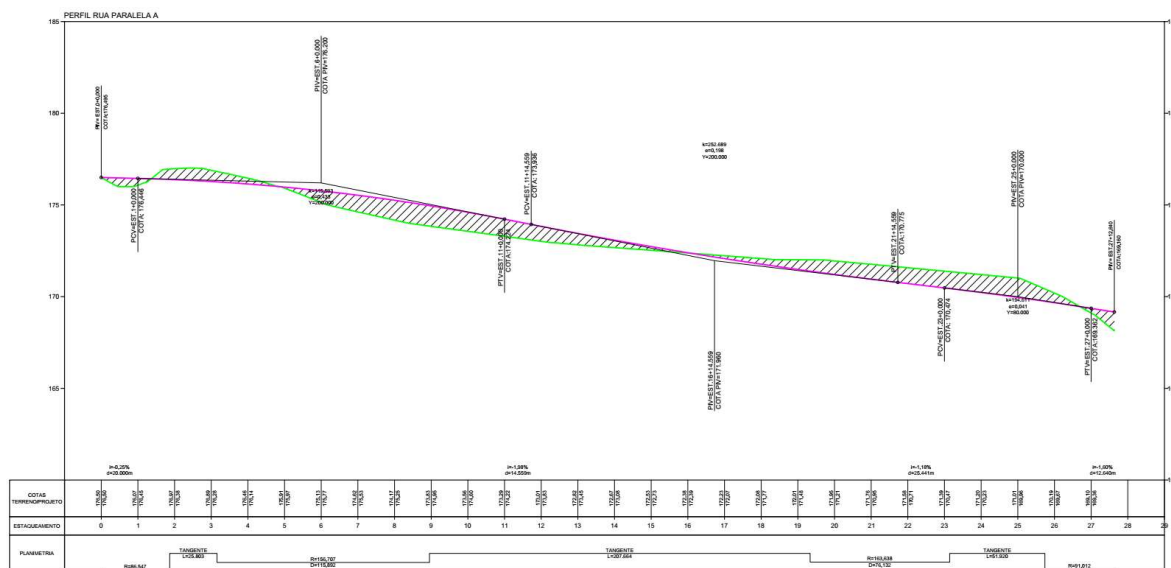
12.2 Perfil longitudinal das vias

O perfil longitudinal das vias foi projetado com base nos levantamentos topográficos e nas cotas altimétricas estabelecidas para o empreendimento. Para cada via, foram definidas declividades que atendem às normas técnicas vigentes, garantindo o escoamento adequado das águas pluviais e a segurança dos usuários. Considerou-se a conformidade técnica, com declividades máximas e mínimas dentro dos parâmetros regulamentares, além da integração com o terreno, visando equilibrar os volumes de movimentação de terra.

A drenagem eficiente foi outro aspecto fundamental do projeto, assegurando o escoamento contínuo e eliminando pontos de acúmulo de água ao longo das vias. Os dados topográficos foram processados digitalmente, utilizando os critérios técnicos definidos no projeto, garantindo resultados ajustados às especificidades da área urbana em questão.

A Figura 43 do perfil longitudinal da Rua Paralela A ilustra o traçado da via e as relações de corte e aterro, evidenciando a aplicação prática dos critérios técnicos mencionados. Ressalta-se que o projeto contempla perfis longitudinais detalhados para todas as vias do loteamento, aplicando os mesmos critérios técnicos para garantir a uniformidade e a eficiência do sistema viário.

Figura 43 - Perfil Longitudinal da Rua Paralela A



Fonte: Investe Piauí, 2024

12.3 Memorial de Corte e Aterro

O memorial de corte e aterro foi elaborado com base em critérios técnicos, visando o equilíbrio volumétrico e a otimização do uso dos recursos disponíveis localmente. O planejamento detalhado das movimentações de terra priorizou a redução da necessidade de transporte externo de materiais, garantindo a eficiência operacional e a sustentabilidade ambiental do projeto. Cada setor do empreendimento foi analisado de forma individual, considerando suas características específicas, como volumes de corte e aterro, para atender às exigências construtivas e normativas.

As vias representam o maior volume de movimentação de terra, com 34.361,68 m³ de corte, superando em grande medida o volume de aterro necessário, que foi de apenas 1.184,01 m³. No reservatório, os volumes de corte e aterro foram bem próximos, totalizando, respectivamente, 24,21 m³ e 21,90 m³, evidenciando a busca por equilíbrio local nesta área. Já os estacionamentos demandaram um volume expressivo de corte, com 7.469,00 m³, em contraste com apenas 161,00 m³ de aterro. Por fim, no centro administrativo, houve uma movimentação mínima de terra, com 96,29 m³ de corte e apenas 0,13 m³ de aterro, evidenciando a menor necessidade de intervenções nesta área específica.

Na Tabela 15, os dados consolidados de movimentação de terra estão organizados conforme cada setor do projeto:

Tabela 15 - Volumes de Corte e Aterro

Sector do Projeto	Corte:	Aterro:
Vias	34.361,68 M³	1.184,01 M³
Reservatório	24,21 M³	21,90 M³
Estacionamento	7.469,00 M³	161,00 M³
Centro Administrativo	96,29 M³	0,13 M³

Fonte: Investe Piauí, 2024

Esses valores destacam a complexidade e a especificidade de cada área, exigindo soluções personalizadas para atender às demandas técnicas e funcionais do projeto. A abordagem adotada assegurou que as movimentações de terra fossem realizadas de forma eficiente, com mínimo impacto ambiental e máxima adaptação às condições locais.

12.4 Equipamentos, Materiais e Serviços

A execução do serviço de terraplenagem tem como objetivo preparar o terreno para a construção de obras, adequando o perfil do solo às especificações do projeto. O processo é composto por diversas etapas que envolvem escavação, movimentação de terra, nivelamento e compactação, utilizando equipamentos adequados, materiais específicos e técnicas de execução que garantem a estabilidade e segurança da obra.

12.4.1 Escavação e Remoção de Solo

12.4.1.1 Equipamentos necessários

Para a escavação e remoção do solo, serão utilizados os seguintes equipamentos:

- a) Escavadeira hidráulica
- b) Trator de esteira
- c) Retroescavadeira

12.4.1.2 Materiais

Os materiais envolvidos nessa etapa são:

- a) Solo escavado
- b) Material de empréstimo (caso o solo original não tenha as características adequadas)

12.4.1.3 Execução

A execução começa com a remoção da camada superficial de solo, especialmente de materiais orgânicos e instáveis. O solo escavado é retirado do local e transportado para áreas de descarte ou para ser reutilizado em outra parte da obra. O processo de escavação segue as cotas definidas no projeto, com o auxílio dos equipamentos que garantem a precisão na profundidade e largura da escavação. Após a escavação, verifica-se a necessidade de reforços ou drenagem, caso o solo tenha características que possam comprometer a estabilidade da obra.

12.4.2 Aterro e Reaterro

12.4.2.1 Equipamentos necessários

Os equipamentos necessários para o aterro e reaterro incluem:

- a) Motoniveladora (Patrol)
- b) Rolo compactador
- c) Trator de esteira
- d) Caminhão basculante

12.4.2.2 Materiais

Os materiais necessários para o aterro incluem:

- a) Solo de empréstimo
- b) Areia
- c) Brita
- d) Saibro

12.4.2.3 Execução

A execução do aterro inicia-se com a aplicação das camadas de solo ou material de empréstimo. O material é distribuído em camadas de espessura controlada e, após cada camada ser aplicada, a mesma é compactada utilizando rolos compactadores, conforme a especificação do projeto. Durante o processo, são realizados testes de compactação para garantir que o solo atinja a densidade necessária, utilizando equipamentos como o cone de areia e a máquina de Proctor, quando necessário. O aterro deve ser feito de forma gradual, respeitando as cotas e evitando que o material fique excessivamente úmido ou seco, o que pode comprometer a sua compactação.

12.4.3 Nivelamento e Conformação do Terreno

12.4.3.1 Equipamentos necessários

Os equipamentos necessários para o nivelamento e conformação do terreno incluem:

- a) Motoniveladora (Patrol)
- b) Pá-carregadeira
- c) Trator de esteira (em casos específicos)

12.4.3.2 Materiais

Neste estágio, os materiais utilizados são:

- a) Solo do próprio terreno
- b) Material de empréstimo (se necessário)

c) Areia ou brita (para ajustes finos no perfil do terreno)

12.4.3.3 Execução

A execução do nivelamento e conformação é realizada após a compactação do solo, utilizando as motoniveladoras para garantir que a superfície do terreno fique de acordo com as cotas do projeto. Esse processo envolve o ajuste da altura e o perfil transversal do terreno, de modo que a água possa escoar corretamente e não acumule em áreas indesejadas. Após o nivelamento, é realizada uma nova verificação da compactação do solo para garantir que o terreno esteja pronto para a próxima fase da obra.

12.4.4 Compactação Final e Controle de Qualidade

12.4.4.1 Equipamentos necessários

Os equipamentos necessários para a compactação final incluem:

- a) Rolo compactador
- b) Compactador de percussão (se necessário)
- c) Compactador manual (em áreas restritas)

12.4.4.2 Materiais

Os materiais a serem compactados nesta etapa são:

- a) Solo aterrado ou reaterado
- b) Adicionais como cal ou cimento (caso seja necessário melhorar a estabilização do solo)

12.4.4.3 Execução

A execução da compactação final envolve o uso dos rolos compactadores para realizar a compactação em camadas, de forma gradual e controlada. Cada camada compactada é testada quanto à sua densidade, utilizando equipamentos de medição de compactação, como o ensaio de Proctor. O controle de qualidade durante essa etapa é essencial para garantir que o solo esteja suficientemente firme para suportar a estrutura da obra sem apresentar deformações ou recalques.

13 DRENAGEM PLUVIAL

O projeto de drenagem pluvial tem por principal objetivo garantir o adequado escoamento das águas pluviais, prevenindo alagamentos e erosões, além de minimizar os impactos ambientais decorrentes da urbanização da área. A concepção do sistema de drenagem foi desenvolvida em conformidade com as normas técnicas vigentes e considerando as características topográficas e geológicas do terreno, de forma a proporcionar uma solução eficiente e sustentável.

O sistema de drenagem proposto inclui a implantação de dispositivos como bocas de lobo, grelhas, sarjetas, bueiros, galerias de águas pluviais e áreas de retenção. Tais elementos foram projetados para captar e conduzir as águas de chuva, direcionando-as de maneira controlada para os corpos d'água existentes ou para áreas de infiltração, respeitando as diretrizes ambientais e urbanísticas estabelecidas. A escolha dos materiais, as especificações técnicas e o dimensionamento das estruturas foram realizados com base em estudos hidrológicos e hidráulicos, visando garantir a durabilidade e a eficiência do sistema ao longo do tempo.

13.1 Estudos Hidrológicos

Com o objetivo de determinar as descargas máximas nas áreas do projeto, dimensionaram-se os seguintes estudos hidrológicos. Calcados em seus resultados, pretende-se chegar ao dimensionamento das estruturas hidráulicas do sistema de drenagem proposto para a Fase 01 do Parque Empresarial de Floriano. Destarte, prossegue-se ao diagnóstico do regime pluvial e da natureza das precipitações da região.

13.1.1 Metodologia Aplicada

A determinação da precipitação máxima foi determinada com base nos parâmetros de intensidade, duração e frequência das chuvas. Essa relação permite a obtenção de precipitações máximas para diferentes Tempos de Concentração – TC e Períodos de Retorno – TR. Nas estimativas de vazões a partir de dados de chuva, a grandeza utilizada é a Precipitação Excedente, pelo fato de esta contribuir efetivamente para a formação do escoamento superficial.

A Fase 01 do empreendimento possui área de 20,4 ha. As demais fases deverão ser dimensionadas posteriormente e adequadas à rede inicial. Desse modo, como a bacia do projeto possui uma área menor que 5 km², utilizou-se o método racional para dimensionamento da rede de drenagem.

13.1.2 Método Racional

O método racional é amplamente utilizado para calcular a vazão a partir da transformação de chuva em escoamento em pequenas bacias hidrográficas, devido à sua simplicidade de aplicação e à facilidade de obtenção e controle dos parâmetros necessários.

Esse método assume que a chuva possui uma intensidade constante e é uniformemente distribuída sobre a superfície da bacia, com duração igual ou superior ao tempo de concentração da

bacia. Como a intensidade da chuva diminui com o aumento da duração, a vazão máxima ocorre quando a duração da chuva é igual ao tempo de concentração da bacia.

O método racional estabelece uma relação entre a vazão máxima de escoamento superficial e a intensidade da precipitação, levando em consideração as seguintes variáveis: tipo de solo e uso do solo, duração e intensidade da chuva, e características físicas da rede de drenagem existente.

$$Q = 0,00278 \times C \times i \times A$$

Onde:

- Q: vazão de projeto (m³/s);
- C: coeficiente de escoamento superficial (adimensional);
- i: intensidade da chuva de projeto (mm/h);
- A: área de drenagem (ha).

13.1.2.1 Coeficiente de Escoamento Superficial

O coeficiente de escoamento superficial, também conhecido como deflúvio superficial ou coeficiente “*runoff*”, é uma variável determinada em função de fatores diversos, como, por exemplo, mas não exclusivamente, tipo do solo, ocupação da bacia, umidade antecedente e intensidade da chuva. Tais fatores condicionam que apenas parte do volume precipitado sobre a bacia atinge a seção sob a forma de escoamento superficial. As principais condicionantes estão condensadas na Tabela 16.

Tabela 16 - Coeficiente de escoamento superficial conforme tipo de solo

Descrição das áreas das bacias tributárias	Material superficial	Coeficiente de Deflúvio
Ruas	Asfalto	0,70 a 0,95
	Concreto	0,80 a 0,95
Gramado em solos arenosos	Plano (inclinação até 2%)	0,05 a 0,10
	Médio (inclinação entre 2% e 7%)	0,10 a 0,15
	Íngreme (inclinação maior que 7%)	0,15 a 0,20
Gramados em solos compactados	Plano (inclinação até 2%)	0,13 a 0,17
	Médio (inclinação entre 2% e 7%)	0,18 a 0,22
	Íngreme (inclinação maior que 7%)	0,15 a 0,35

Fonte: Manual de Hidrologia Básica Para Estruturas de Drenagem – DNIT

Considerando as tipologias apresentadas no partido urbanístico e o estudo de solo, serão utilizados os valores de 0,80 para coeficiente das vias pavimentadas e 0,10 para áreas verdes. Com base no padrão de ocupação futuro, estabeleceu-se que os lotes terão uma área permeável mínima de 30% da área total de cada lote, adotando-se o coeficiente de deflúvio de 0,70 para essas áreas.

13.1.2.2 Tempo de Concentração e Período de Retorno

Define-se tempo de concentração como o período, em minutos, que uma gota de água de chuva leva para viajar do ponto mais distante da bacia até a seção de análise. Com base nas características das curvas de intensidade, duração e frequência da chuva, o tempo de concentração inicial mínimo adotado para as bacias é de 10 minutos.

O tempo de retorno, ou período de retorno, de uma chuva representa o risco que o empreendimento ou projeto está assumindo no dimensionamento de uma obra hidráulica. Em outras palavras, ele indica o grau de segurança desejado para o empreendimento, sendo o inverso da frequência com que uma chuva ou vazão igual ou superior pode ocorrer em um dado ano.

A fim de escolher o tempo de retorno adequado no dimensionamento do projeto hidráulico, é importante considerar os prejuízos tangíveis e intangíveis que podem ser causados por eventos extremos de chuva. Portanto, para o empreendimento em questão, foi adotado um período de retorno (TR) igual a 05 anos.

13.1.2.3 Intensidade de Precipitação

As equações de intensidade, duração e frequência (equações IDF – *intensity, duration, frequency*) são usadas para determinar a intensidade máxima de chuva de um determinado local.

Para cada região, os fatores da equação são ajustados por meio de regressão linear e não linear. Estes parâmetros são definidos por uma série histórica de dados de chuvas em torno de 30 anos. Além disso, alterando-se a frequência e o tempo de concentração, é possível obter uma intensidade diferente de chuvas para uma mesma região.

$$Im = \frac{K \times TR^a}{(TC + b)^c}$$

Onde:

- Im: intensidade máxima média de precipitação (mm/h);
- TR: tempo de retorno (anos);
- TC: tempo de concentração (anos);
- K, a, b, c: parâmetros ajustados com base nos dados pluviométricos da localidade.

O empreendimento em questão está localizado na cidade de Floriano (PI), cujos dados pluviométricos podem ser conferidos no site da Agência Nacional de Águas, tendo os dados processados obtidos de CAMPOS et al (2014). A fonte apresenta duas linhas de resultados para cidade, abaixo apresentados.

Tabela 17 - Parâmetros IDF para a cidade de Floriano, Piauí

Estação	Cidade	Parâmetros de Regressão Linear				Parâmetros de Regressão Não Linear			
		K	a	b	c	K	a	b	c
00643006	Floriano	680,07	0,174	10	0,742	885,81	0,188	13,51	0,783

Fonte: Adaptado de CAMPOS, A. R. et al. Equações de intensidade-duração-frequência de chuvas para o estado do Piauí. *Revista Ciências Agrônômicas*, v 45, n. 3, p. 492-494, jul-set, 2014.

Coletando-se os parâmetros de regressão linear, tem-se que:

$$Im = \frac{680,07 \times 10^{0,174}}{(10 + 10)^{0,783}}$$

$$Im = 97,24 \text{ mm/h}$$

Para o projeto, portanto, será adotado como valor a razão de **132,7491 mm/h**.

13.1.2.4 Vazão

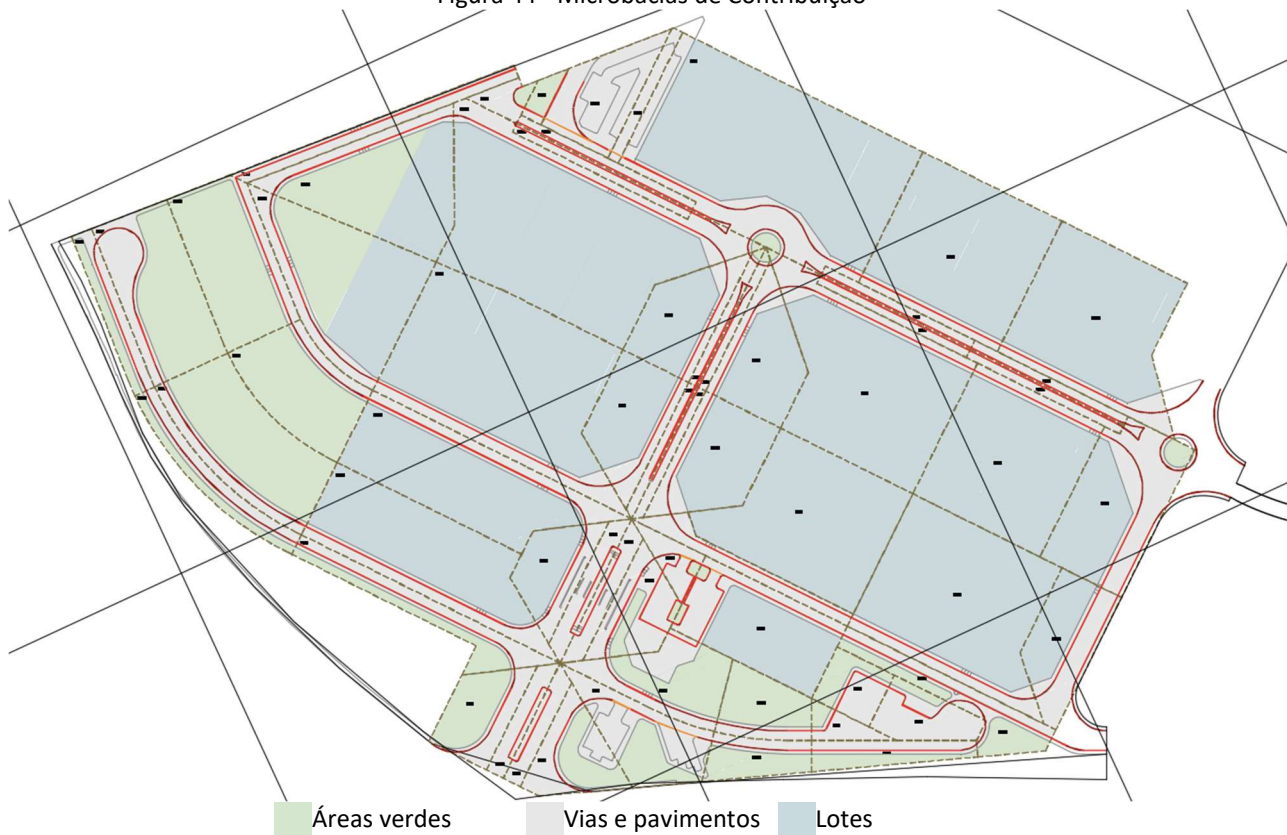
A vazão calculada resume as análises e cálculos feitos sobre o tempo de concentração do escoamento, a intensidade da chuva, o coeficiente de escoamento superficial e a área de contribuição de cada sub-bacia do projeto.

13.2 Projeto

13.2.1 Microbacias de contribuição e verificação da capacidade de escoamento superficial

Uma vez obtidas as curvas de nível do relevo pretendido, advindas do projeto de terraplenagem, desenharam-se as microbacias de contribuição das sarjetas, apresentadas na Figura 44 - Microbacias de Contribuição. Com base no desenho elaborado, atingiram-se os totais elencados na Tabela 18.

Figura 44 - Microbacias de Contribuição



Fonte: Investe Piauí, 2024

Tabela 18 - Microbacias de contribuição

Descrição	Quantidade	Unidade
(1) Número total de microbacias	61	und
(2) Área Total de Contribuição (3 + 4 + 5)	156.769,80	M2

(3) Área Total dos Lotes	82.941,16	M2
(4) Área Total das Vias e Passeios	46.925,50	M2
(5) Área Total permeável	26.903,15	M2

Fonte: Investe Piauí, 2024

Para o desenvolvimento do projeto de drenagem, mesmo nos trechos onde os passeios não serão implantados, foi considerada a área total de pavimentação prevista no masterplan urbanístico, dimensionando-se as contribuições e ajustando-se os coeficientes de deflúvio para o cenário completo. Além disso, tendo em vista que as áreas adjacentes ao empreendimento ainda não estão urbanizadas, adotou-se como premissa que, após sua antropização, essas áreas não contribuirão diretamente para o escoamento das regiões a jusante, lançando suas contribuições nas vias públicas e demais sistemas.

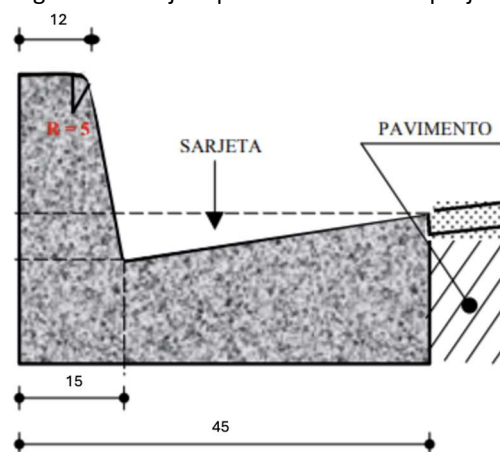
Objetivando garantir eficaz escoamento superficial e em atendimento ao Manual de Drenagem do DNIT, será admitido que as vias internas se cubram com uma lâmina d'água com largura máxima definida em função da largura do leito carroçável e do tipo de via, conforme se pode verificar na Figura 45. Adotou-se, portanto, uma seção tipo padrão às sarjetas do projeto, como demonstrado na Figura 46.

Figura 45 - Tipo de cobrimento das lâminas d'água



Fonte: DNIT, 2006

Figura 46 - Sarjeta padrão adotada no projeto



Fonte: Elaboração própria, 2024

Com base nas declividades e determinação das contribuições das microbacias, chegou-se ao dimensionamento das sarjetas, que podem adotar dois destinos: o lançamento em sarjetas/sarjetões a jusante, quando a contribuição total ainda permite, ou seu lançamento nas bocas de lobo, dimensionadas conforme a demanda.

Figura 47 – Dimensionamento das sarjetas

DIMENSIONAMENTO DE SARJETAS														Tempo de retorno (TR)	5	
														Coefficiente de rugosidade (n)	0,014	
Trecho	Sub-bacias				Contribuição hidrológica				Capacidade da estrutura							Destino do fluxo
	Identif.	Dec. (%)	Área (m2)		Memoria de cálculo	t (min) Adotado	Intens. (mm/h)	Coef. Esc. Superf. (C)	Vazão Contrib. (m3/s)		Vazão calculada (m3/s)	Fator de redução	Vazão adotada (m3/s)	Veloc. (m/s)	Capacidade da sarjeta	
			Atual	Acum.					Atual	Acum.						
S1	1	0,5%	1000,26	1000,26	S1	7,34	108,3648335	0,52	0,0157	0,01568	0,0478	0,8	0,038212	0,290014	Atende	VAI P/S05
S2	2	0,4%	3658,43	3658,43	S2	9,55	99,12097144	0,32	0,0321	0,03205	0,0425	0,8	0,034021	0,258205	Atende	VAI P/S06
S3	3	0,7%	3529,90	3529,90	S3	9,74	98,40618065	0,21	0,0200	0,01996	0,0591	0,8	0,047265	0,358724	Atende	VAI P/S07
S4	4	0,6%	1089,29	1089,29	S4	7,26	108,7105876	0,80	0,0263	0,02631	0,0525	0,8	0,041977	0,318585	Atende	FUTURA REDE
S5	5	1,2%	1303,59	2303,85	S1+S5	6,79	110,9412669	0,53	0,0211	0,03735	0,0762	0,8	0,060985	0,462847	Atende	VAI P/S14
S6	6	1,3%	4055,11	7713,54	S2+S6	9,01	101,2153949	0,23	0,0264	0,05013	0,0786	0,8	0,062897	0,477363	Atende	VAI P/S15
S7	7	2,1%	2862,20	6392,10	S3+S7	7,78	106,3572453	0,20	0,0166	0,03714	0,0996	0,8	0,07965	0,604505	Atende	VAI P/S16
S8	8	1,5%	4960,30	4960,30	S8	6,52	112,2923832	0,50	0,0777	0,07775	0,0844	0,8	0,067509	0,51236	Extrapol	VAI P/S17
S9	9	1,0%	4598,21	4598,21	S9	7,00	109,9546695	0,47	0,0654	0,06542	0,0675	0,8	0,053965	0,409567	Extrapol	VAI P/S10
S10	10	2,9%	10143,28	14741,49	S9+S10	5,65	116,9050782	0,71	0,2350	0,34153	0,1183	0,8	0,094647	0,718328	Extrapol	VAI P/GALERIA
S11	11	2,4%	422,93	422,93	S11	5,00	120,6464879	0,65	0,0092	0,00924	0,1073	0,8	0,085875	0,65175	Atende	VAI P/S12
S12	12	3,0%	307,28	730,21	S11+S12	5,00	120,6464879	0,21	0,0021	0,00504	0,1195	0,8	0,095591	0,725494	Atende	VAI P/S13
S13	13	3,7%	2108,78	2838,99	S11+S12+S13	5,00	120,6464879	0,80	0,0565	0,07611	0,1325	0,8	0,106026	0,804693	Atende	VAI P/S20
S14	14	2,1%	1833,76	4137,61	S1+S5+S14	6,52	112,3294694	0,51	0,0294	0,06643	0,0998	0,8	0,07983	0,605877	Atende	VAI P/S22
S15	15	2,1%	5128,53	12842,07	S2+S6	5,69	116,6998878	0,72	0,1199	0,30022	0,0998	0,8	0,079803	0,605673	Extrapol	VAI P/GALERIA
S16	16	2,4%	5129,83	11521,93	S3+S7+S16	5,57	117,3698375	0,72	0,1206	0,27091	0,1066	0,8	0,08532	0,64754	Extrapol	VAI P/GALERIA
S17	17	2,3%	8853,55	13813,85	S8+S17	5,62	117,0710379	0,71	0,2052	0,32017	0,1044	0,8	0,083505	0,633769	Extrapol	VAI P/GALERIA
S18	18	3,2%	510,49	510,49	S18	5,00	120,6464879	0,80	0,0137	0,01369	0,1239	0,8	0,099106	0,75217	Atende	VAI P/GALERIA
S19	19	3,2%	510,49	510,49	S19	5,00	120,6464879	0,80	0,0137	0,01369	0,1239	0,8	0,099106	0,75217	Atende	VAI P/GALERIA
S20	20	1,0%	455,82	3294,81	S11+S12+S13+S20	5,00	120,6464879	0,80	0,0122	0,08833	0,0689	0,8	0,055121	0,41834	Extrapol	VAI P/S21
S21	21	1,9%	11010,63	14305,44	S11+S12+S13+S20+S21	5,92	115,4460146	0,71	0,2524	0,32795	0,0952	0,8	0,076143	0,577895	Extrapol	VAI P/GALERIA
S22	22	0,3%	1649,41	1649,41	S22	8,63	102,7128938	0,37	0,0173	0,01735	0,0366	0,5	0,018311	0,222361	Atende	VAI P/GALERIA
S23	23	0,7%	1639,27	1639,27	S23	5,60	117,2028667	0,74	0,0394	0,03936	0,0568	0,5	0,028385	0,344693	Extrapol	VAI P/GALERIA
S24	24	0,7%	2340,69	16154,54	S8+S17+S24	5,72	116,5194336	0,73	0,0549	0,37913	0,0591	0,5	0,029534	0,358645	Extrapol	VAI P/GALERIA
S25	25	0,6%	2178,85	18333,39	S8+S17+S24+S25	5,89	115,613584	0,73	0,0508	0,42725	0,0553	0,5	0,02665	0,323624	Extrapol	VAI P/GALERIA
S26	26	0,9%	1464,28	1464,28	S26	5,78	116,1682717	0,49	0,0233	0,02325	0,0658	0,5	0,032884	0,399326	Atende	VAI P/GALERIA
S27	27	1,1%	2208,71	3672,99	S26+S27	6,00	114,9806717	0,58	0,0406	0,06757	0,0726	0,8	0,05805	0,440572	Extrapol	VAI P/GALERIA
S28	28	1,1%	2292,08	2292,08	S28	6,43	112,7571143	0,45	0,0322	0,03225	0,0736	0,8	0,058918	0,447161	Atende	VAI P/S39
S29	29	0,1%	767,32	767,32	S29	7,57	107,2785677	0,80	0,0183	0,01829	0,0209	0,5	0,010425	0,126596	Extrapol	VAI P/GALERIA
S30	30	0,1%	767,32	767,32	S30	7,57	107,2785677	0,80	0,0183	0,01829	0,0209	0,5	0,010425	0,126596	Extrapol	VAI P/GALERIA
S31	31	0,7%	376,80	376,80	S31	5,41	118,2839512	0,80	0,0099	0,00990	0,0593	0,5	0,02965	0,36005	Atende	VAI P/S33
S32	32	0,7%	376,80	376,80	S32	5,41	118,2839512	0,80	0,0099	0,00990	0,0593	0,5	0,02965	0,36005	Atende	VAI P/S34
S33	33	0,3%	392,53	769,33	S31+S33	6,37	110,0669202	0,76	0,0094	0,01838	0,0400	0,5	0,019982	0,242644	Atende	VAI P/GALERIA
S34	34	0,3%	392,53	769,33	S32+S34	6,37	110,0669202	0,76	0,0094	0,01838	0,0400	0,5	0,019982	0,242644	Atende	VAI P/GALERIA
S35	35	1,5%	613,74	613,74	S35	5,00	120,6464879	0,80	0,0165	0,01645	0,0855	0,8	0,068369	0,518887	Atende	VAI P/S40
S36	36	0,3%	2595,99	2595,99	S36	9,75	98,37788348	0,26	0,0183	0,01833	0,0374	0,5	0,018679	0,226827	Atende	VAI P/S41
S37	37	1,8%	2366,72	2366,72	S37	5,00	120,6464879	0,72	0,0574	0,05739	0,0918	0,8	0,073412	0,557168	Atende	VAI P/S42
S38	38	1,1%	1075,79	1075,79	S38	6,72	111,292154	0,34	0,0112	0,01120	0,0706	0,8	0,056509	0,42888	Atende	VAI P/S46
S39	39	1,3%	1491,61	3783,69	S28+S39	7,05	109,6951321	0,26	0,0120	0,03054	0,0787	0,8	0,062954	0,477794	Atende	VAI P/GALERIA
S40	40	2,7%	3372,26	3986,00	S35+S40	5,00	120,6464879	0,73	0,0829	0,09802	0,1125	0,8	0,090038	0,683352	Extrapol	VAI P/GALERIA
S41	41	1,5%	6707,13	9303,12	S36+S41	5,75	116,3318819	0,71	0,1548	0,21470	0,0831	0,8	0,066491	0,504634	Extrapol	VAI P/GALERIA
S42	42	2,0%	6933,07	9299,79	S37+S42	5,50	117,743854	0,71	0,1618	0,21710	0,0968	0,8	0,077404	0,587466	Extrapol	VAI P/GALERIA
S43	43	2,0%	435,48	435,48	S43	5,16	119,7103891	0,80	0,0116	0,01158	0,0982	0,8	0,078578	0,59637	Atende	VAI P/S53
S44	44	2,0%	435,48	435,48	S44	5,16	119,7103891	0,80	0,0116	0,01158	0,0982	0,8	0,078578	0,59637	Atende	VAI P/S54
S45	45	2,0%	6161,57	6161,57	S45	5,09	120,0875321	0,71	0,1455	0,14550	0,0968	0,8	0,077434	0,587693	Extrapol	VAI P/GALERIA
S46	46	2,8%	1079,18	2154,97	S38+S46	5,71	116,5667272	0,49	0,0170	0,03401	0,1155	0,8	0,092435	0,701542	Atende	VAI P/GALERIA
S47	47	4,2%	487,94	487,94	S47	5,00	120,6464879	0,64	0,0105	0,01054	0,1417	0,8	0,113344	0,860229	Atende	VAI P/S48
S48	48	4,3%	1005,03	1492,97	S47+S48	5,00	120,6464879	0,47	0,0160	0,02374	0,1435	0,8	0,114835	0,871546	Atende	VAI P/GALERIA
S49	49	5,6%	1257,10	3412,07	S49+S46	5,00	120,6464879	0,72	0,0304	0,08244	0,1633	0,8	0,130605	0,991233	Atende	VAI P/GALERIA
S50	50	2,6%	769,99	1737,08	S50+S50	5,05	120,3753941	0,38	0,0097	0,02189	0,1119	0,8	0,0895	0,679264	Atende	VAI P/ EXTRAVASOR
S51	51	2,6%	7078,21	16381,33	S36+S41+S51	5,18	119,5865791	0,71	0,1674	0,38738	0,1121	0,8	0,089708	0,680847	Extrapol	VAI P/GALERIA
S52	52	2,4%	5629,57	5629,57	S52	5,00	120,6464879	0,71	0,1336	0,13355	0,1074	0,8	0,085925	0,652131	Extrapol	VAI P/GALERIA
S53	53	2,5%	447,09	882,57	S43+S53	5,01	120,5980256	0,80	0,0120	0,02365	0,1099	0,8	0,087897	0,667096	Atende	VAI P/GALERIA
S54	54	2,5%	447,09	882,57	S44+S54	5,01	120,5980256	0,80	0,0120	0,02365	0,1099	0,8	0,087897	0,667096	Atende	VAI P/GALERIA
S55	55	2,3%	6072,72	12234,29	S11+S12+S13+S20+S21+S45+S55	5,16	119,7196102	0,71	0,1440	0,29001	0,1049	0,8	0,083907	0,636819	Extrapol	VAI P/GALERIA
S56	56	0,6%	2280,51	6175,70	S37+S42+S51+S57+S56	5,93	115,3688537	0,75	0,0547	0,14822	0,0528	0,5	0,026396	0,320529	Extrapol	VAI P/GALERIA
S57	57	0,2%	3895,19	3895,19	S57	7,64	106,979027	0,72	0,0836	0,08356	0,0317	0,5	0,015839	0,192333	Extrapol	VAI P/GALERIA
S58	58	0,8%	1584,60	1584,60	S58	5,77	116,2492133	0,70	0,0358	0,03576	0,0615	0,5	0,03074	0,37328	Extrapol	VAI P/GALERIA
S59	59	2,5%	967,09	967,09	S59	5,53	117,5829437	0,57	0,0179	0,01794	0,1096	0,8	0,087663	0,665321	Atende	VAI P/ EXTRAVASOR
S60	60	0,1%	630,20	630,20	S60	7,35	108,2893346	0,80	0,0152	0,01517	0,0266	0,5	0,013318	0,161728	Extrapol	VAI P/GALERIA
S61	61	0,1%	630,20	630,20	S61	7,35	108,2893346	0,80	0,0152	0,01517	0,0266	0,5	0,013318	0,161728	Extrapol	VAI P/GALERIA

Fonte: Investe Piauí, 2024.

13.2.2 Bocas de lobo

Considerando otimizar o sistema de captura das águas escoadas pelas sarjetas, evitando empoçamentos. Desse modo, lançaram-se as bocas de lobo nas cotas mais baixas das microbacias, considerando um espaçamento médio que se aproveita o alinhamento dos lotes, de modo a evitar que a sarjeta conflitasse com o futuro rebaixamento de guia para acesso dos veículos. Os sistemas de captura também foram lançados nas travessias das ruas, evitando a utilização de sarjetões em áreas de alto tráfego.

Para máxima eficiência do sistema, utilizaram-se BLS (Boca de lobo simples com guia), BLDC (Boca de Lobo Dupla combinada com guia e grelha) e BLTC (Boca de lobo tripla combinada com guia e grelha).

Figura 48 - Tipo de cobertura das lâminas d'água

Elemento		Contribuição hidrológica							Capacidade da estrutura				
		Trecho	Área (m2)	Contribuição 1				Vazão total (m3/s)	Vazão calculada (m3/s)	FR (Efic.)	Vazão adotada (m3/s)	Capacidade da boca de lobo	
				d (min)	C	Intens. (mm/h)	Vazão (m3/s)						
Tipo	ID												
BLDC	10	S10	14.741,49	5,65	0,71	131,890221	0,3853	0,3853	0,5333	80%	0,4266	Atende	
BLDC	15	S15	12.842,07	5,69	0,72	131,658729	0,3387	0,3387	0,5333	80%	0,4266	Atende	
BLDC	16	S16	11.521,93	5,57	0,72	132,414554	0,3056	0,3056	0,5333	80%	0,4266	Atende	
BLDC	17	S17	13.813,85	5,62	0,71	132,077454	0,3612	0,3612	0,5333	80%	0,4266	Atende	
BLS	18	S18	510,49	5,00	0,80	136,111213	0,0154	0,0154	0,0988	80%	0,0790	Atende	
BLS	19	S19	510,49	5,00	0,80	136,111213	0,0154	0,0154	0,0988	80%	0,0790	Atende	
BLDC	21	S21	14.305,44	5,92	0,71	130,244132	0,3700	0,3700	0,5333	80%	0,4266	Atende	
BLS	22	S22	1.649,41	8,63	0,37	115,878852	0,0196	0,0196	0,0988	80%	0,0790	Atende	
BLS	23	S23	1.639,27	5,60	0,74	132,226181	0,0444	0,0444	0,0988	80%	0,0790	Atende	
BLTC	24	S24	16.154,54	5,72	0,73	131,455144	0,4277	0,4277	0,8000	80%	0,6400	Atende	
BLTC	25	S25	18.333,39	5,89	0,73	130,433180	0,4820	0,4820	0,8000	80%	0,6400	Atende	
BLS	26	S26	1.464,28	5,78	0,49	131,058969	0,0262	0,0262	0,0988	80%	0,0790	Atende	
BLS	27	S27	3.672,99	6,00	0,58	129,719140	0,0762	0,0762	0,0988	80%	0,0790	Atende	
BLS	29	S29	767,32	7,57	0,80	121,029764	0,0206	0,0206	0,0988	80%	0,0790	Atende	
BLS	30	S30	767,32	7,57	0,80	121,029764	0,0206	0,0206	0,0988	80%	0,0790	Atende	
BLS	33	S33	769,33	6,37	0,76	127,560080	0,0207	0,0207	0,0988	80%	0,0790	Atende	
BLS	34	S34	769,33	6,37	0,76	127,560080	0,0207	0,0207	0,0988	80%	0,0790	Atende	
BLS	39	S39	3.783,69	7,05	0,26	123,756089	0,0345	0,0345	0,0988	80%	0,0790	Atende	
BLDC	40	S40	3.986,00	5,00	0,73	136,111213	0,1106	0,1106	0,5333	80%	0,4266	Atende	
BLDC	41	S41	9.303,12	5,75	0,71	131,243551	0,2422	0,2422	0,5333	80%	0,4266	Atende	
BLDC	42	S42	9.299,79	5,50	0,71	132,836513	0,2449	0,2449	0,5333	80%	0,4266	Atende	
BLDC	45	S45	6.161,57	5,09	0,71	135,480609	0,1641	0,1641	0,5333	80%	0,4266	Atende	
BLS	48	S48	1.492,97	5,00	0,47	136,111213	0,0268	0,0268	0,0988	80%	0,0790	Atende	
BLDC	49	S49	3.412,07	5,00	0,72	136,111213	0,0930	0,0930	0,5333	80%	0,4266	Atende	
BLTC	51	S51	16.381,33	5,18	0,71	134,915442	0,4370	0,4370	0,8000	80%	0,6400	Atende	
BLDC	52	S52	5.629,57	5,00	0,71	136,111213	0,1507	0,1507	0,5333	80%	0,4266	Atende	
BLS	53	S53	882,57	5,01	0,80	136,056538	0,0267	0,0267	0,0988	80%	0,0790	Atende	
BLS	54	S54	882,57	5,01	0,80	136,056538	0,0267	0,0267	0,0988	80%	0,0790	Atende	
BLDC	55	S55	12.234,29	5,16	0,71	135,065526	0,3272	0,3272	0,5333	80%	0,4266	Atende	
BLDC	56	S56	6.175,70	5,93	0,75	130,157080	0,1672	0,1672	0,5333	80%	0,4266	Atende	
BLDC	57	S57	3.895,19	7,64	0,72	120,691827	0,0943	0,0943	0,5333	80%	0,4266	Atende	
BLS	58	S58	1.584,60	5,77	0,70	131,150286	0,0403	0,0403	0,0988	80%	0,0790	Atende	
BLS	60	S60	630,20	7,35	0,80	122,170093	0,0171	0,0171	0,0988	80%	0,0790	Atende	
BLS	61	S61	630,20	7,35	0,80	122,170093	0,0171	0,0171	0,0988	80%	0,0790	Atende	

Fonte: Elaboração Própria, 2024.

13.2.3 Dimensionamento hidráulico das galerias

Os dutos de conexão foram lançados com base na localização das bocas de lobo, considerando também a integração com as vias futuras previstas no masterplan urbanístico. Adotou-se como solução a rede simples tubular de concreto (RSTC), com lançamento final em dissipadores de energia, localizados na própria área do empreendimento, que futuramente serão substituídos pelos sistemas de armazenamento e/ou lançamento nas galerias das novas vias.

O diâmetro ideal foi calculado conforme vazões acumuladas e declividades dimensionadas anteriormente, adotando-se o diâmetro nominal imediatamente superior ao necessário. Visando padronizar o canteiro de obras e a aquisição dos materiais, utilizaram-se os diâmetros nominais de 400 mm, 600 mm, 800 mm e 1000mm.

Figura 49 - Tipo de cobertura das lâminas d'água

Elemento		Contribuição hidráulica					DIMENSIONAMENTO DA REDE TUBULAR DE CONCRETO															Tempo de retorno (TR)		Coeficiente de rugosidade (n)		
		Contribuição 1					ESTRUTURA					Cálculo de estrutura										Profundidade do coletor		Destino do fluxo		
Tipo	ID	Tranco	Área (m²)	d (mm)	C	Intens.	Vazão (m³/s)	Mont.	Jus.	Extensão (m)	Vazão (m³/s)		Diâmetro (m)		Qt. Lin.	Decliv. (m/m)	Qp (m³/s)	Altura da lâmina (m)	Veloc. (m/s)	Cotas (m)		Mont.	Jus.	Profundidade do coletor (m)	Destino do fluxo	
											Atual	Acum.	Calc.	Adot.						Terreno	Jus.					
RSTC	1	S15	12.842,07	5,69	0,72	131,66	0,3387	BLDC-15	PV-1	8,40	0,3387	0,3387	0,462	0,600	1	0,0143	0,6815	0,294	2,39	172,800	172,730	171,180	171,180	1,500	5,550	VAF/PV-1
RSTC	2							PV-1	PV-2	35,00	0,0000	0,3387	0,462	0,600	1	0,0151	0,7016	0,288	2,44	172,730	172,600	171,630	171,630	1,700	1,500	VAF/PV-2
RSTC	3	S61	630,20	7,35	0,80	122,17	0,0171	BL-541	PV-25	5,49	0,0171	0,0171	0,144	0,400	1	0,0182	0,2610	0,068	1,16	172,000	172,000	170,500	170,500	1,500	1,600	VAF/PV-25
RSTC	4	S60	630,20	7,35	0,80	122,17	0,0171	BL-540	PV-25	5,49	0,0171	0,0171	0,144	0,400	1	0,0182	0,2610	0,068	1,16	172,000	172,000	170,500	170,500	1,500	1,600	VAF/PV-25
RSTC	5							PV-25	PV-26	15,00	0,0000	0,0142	0,198	0,400	1	0,0131	0,2231	0,104	1,27	172,000	172,000	170,400	170,400	1,600	1,800	VAF/PV-26
RSTC	6	S22	1.649,41	8,63	0,37	115,88	0,0196	BL-522	PV-26	17,01	0,0196	0,0196	0,165	0,400	1	0,0118	0,2097	0,080	1,03	172,000	172,000	170,300	170,300	1,500	1,700	VAF/PV-26
RSTC	7	S26	1.464,28	5,78	0,49	131,06	0,0262	BL-526	PV-26	17,09	0,0262	0,0262	0,184	0,400	1	0,0117	0,2092	0,092	1,11	172,000	172,000	170,500	170,500	1,500	1,700	VAF/PV-26
RSTC	8							PV-26	PV-2	15,00	0,0000	0,0800	0,178	0,400	1	0,0126	0,2118	0,148	1,56	172,000	172,000	170,800	170,800	1,700	2,000	VAF/PV-2
RSTC	9							PV-2	PV-3	44,18	0,0000	0,1729	0,499	0,600	1	0,0115	0,6126	0,336	2,27	172,000	172,000	170,400	170,400	2,000	2,000	VAF/PV-3
RSTC	10							PV-3	PV-4	48,08	0,0000	0,1729	0,491	0,600	1	0,0125	0,6369	0,324	2,32	171,400	170,800	168,900	168,900	2,000	2,000	VAF/PV-4
RSTC	11	S27	3.673,99	6,00	0,58	129,72	0,0762	BL-527	PV-4	6,30	0,0762	0,0762	0,138	0,400	1	0,0661	0,4973	0,104	2,84	170,300	170,800	169,400	169,400	1,500	1,800	VAF/PV-4
RSTC	12							PV-4	PV-5	48,15	0,0000	0,4492	0,543	0,600	1	0,0106	0,5868	0,390	2,28	170,800	170,800	168,800	168,800	2,000	1,900	VAF/PV-5
RSTC	13	S39	3.785,69	7,05	0,26	123,76	0,0345	BL-539	PV-5	5,00	0,0345	0,0345	0,197	0,400	1	0,0140	0,2288	0,104	1,30	170,200	170,280	168,700	168,700	1,500	1,650	VAF/PV-5
RSTC	14							PV-5	PV-6	42,34	0,0000	0,4836	0,554	0,600	1	0,0111	0,6007	0,402	2,35	170,280	170,110	168,400	168,400	1,900	2,200	VAF/PV-6
RSTC	15							PV-6	PV-7	50,00	0,0000	0,4836	0,414	0,600	1	0,0526	1,3076	0,252	4,27	170,110	166,980	167,510	165,280	2,700	1,700	VAF/PV-7
RSTC	16	S49	3.412,07	5,00	0,72	136,11	0,0930	BLDC-49	PV-7	4,12	0,0930	0,0930	0,172	0,400	1	0,1212	0,8886	0,084	4,48	167,800	166,980	166,800	166,800	1,500	1,550	VAF/PV-7
RSTC	17							PV-7	PV-8	45,00	0,0000	0,3766	0,476	0,600	1	0,0386	0,7011	0,112	3,86	166,980	166,180	165,280	165,280	1,700	2,500	VAF/PV-8
RSTC	18	S16	11.521,89	5,57	0,72	132,41	0,3056	BLDC-16	PV-8	5,00	0,3056	0,3056	0,466	0,600	1	0,0140	0,6746	0,282	2,32	172,200	172,280	170,700	170,700	1,500	1,650	VAF/PV-8
RSTC	19	S17	11.811,85	5,62	0,71	132,08	0,3612	BLDC-17	PV-9	5,00	0,3612	0,3612	0,475	0,600	1	0,0140	0,6746	0,312	2,43	172,200	172,280	170,700	170,700	1,500	1,650	VAF/PV-9
RSTC	20							PV-9	PV-10	41,76	0,0000	0,4668	0,556	0,600	1	0,0206	0,8182	0,408	3,22	172,280	171,720	170,600	170,600	1,700	2,000	VAF/PV-10
RSTC	21	S30	767,32	7,57	0,80	121,03	0,0206	BL-530	PV-27	5,53	0,0206	0,0206	0,155	0,400	1	0,0181	0,2600	0,076	1,23	171,800	171,800	170,300	170,300	1,500	1,600	VAF/PV-27
RSTC	22	S29	767,32	7,57	0,80	121,03	0,0206	BL-529	PV-27	5,53	0,0206	0,0206	0,155	0,400	1	0,0181	0,2600	0,076	1,23	171,800	171,800	170,300	170,300	1,500	1,600	VAF/PV-27
RSTC	23							PV-27	PV-28	20,63	0,0000	0,0413	0,124	0,400	1	0,0100	0,1934	0,124	1,22	171,800	171,800	170,200	170,200	1,500	1,600	VAF/PV-28
RSTC	24	S23	1.639,27	5,40	0,74	132,23	0,0444	BL-523	PV-28	17,05	0,0444	0,0444	0,224	0,400	1	0,0117	0,2094	0,124	1,32	171,800	171,800	170,300	170,300	1,500	1,700	VAF/PV-28
RSTC	25	S58	1.584,60	5,77	0,70	131,15	0,0403	BL-548	PV-28	17,00	0,0403	0,0403	0,216	0,400	1	0,0116	0,2094	0,116	1,27	171,800	171,800	170,300	170,300	1,500	1,700	VAF/PV-28
RSTC	26							PV-28	PV-10	28,45	0,0000	0,1260	0,342	0,400	1	0,0098	0,1918	0,236	1,63	171,800	171,720	170,000	169,720	1,600	2,000	VAF/PV-10
RSTC	27	S24	16.154,54	5,72	0,73	131,46	0,4277	BLTC-24	PV-29	9,00	0,4277	0,4277	0,529	0,600	1	0,0111	0,6010	0,372	2,30	171,600	171,600	169,800	169,800	1,700	1,800	VAF/PV-29
RSTC	28							PV-29	PV-10	35,43	0,0000	0,4277	0,327	0,600	1	0,0114	0,6077	0,366	2,32	171,600	171,720	170,100	169,720	1,500	2,000	VAF/PV-10
RSTC	29							PV-10	PV-11	43,19	0,0000	1,2206	0,783	0,800	1	0,0111	1,2945	0,616	2,93	171,720	171,600	169,720	169,720	1,500	1,800	VAF/PV-11
RSTC	30							PV-11	PV-12	46,00	0,0000	1,2206	0,728	0,800	1	0,0163	1,5679	0,528	3,44	171,600	170,280	169,400	168,900	1,800	1,800	VAF/PV-12
RSTC	31	S13	2.950,12	5,00	0,73	136,11	0,0126	BLDC-13	PV-12	5,37	0,0126	0,0126	0,318	0,400	1	0,0112	0,2044	0,208	1,65	169,600	169,640	168,100	168,100	1,500	1,600	VAF/PV-12
RSTC	32	S41	9.303,12	5,75	0,71	131,24	0,2422	BLDC-41	PV-13	5,37	0,2422	0,2422	0,427	0,600	1	0,0112	0,6027	0,264	2,01	169,600	169,640	168,100	168,100	1,500	1,600	VAF/PV-13
RSTC	33							PV-13	PV-14	35,00	0,0000	1,5734	0,794	0,800	1	0,0171	1,6077	0,640	3,65	169,640	169,340	167,800	167,200	1,800	1,700	VAF/PV-14
RSTC	34	S48	1.492,97	5,00	0,47	136,11	0,0268	BL-548	PV-14	19,37	0,0268	0,0268	0,136	0,400	1	0,0599	0,4732	0,064	2,01	170,100	168,940	168,600	167,400	1,500	1,500	VAF/PV-14
RSTC	35							PV-14	PV-15	50,00	0,0000	1,6002	0,720	0,800	1	0,0390	2,1268	0,512	4,68	168,940	167,440	167,200	165,740	1,700	1,700	VAF/PV-15
RSTC	36	S51	16.382,33	5,18	0,71	134,92	0,4370	BLDC-37	PV-15	5,00	0,4370	0,4370	0,730	0,800	1	0,0111	0,6010	0,366	2,38	167,400	167,440	165,740	165,740	1,500	1,600	VAF/PV-15
RSTC	37	S51	16.382,33	5,18	0,71	134,92	0,4370	BLDC-37	PV-15	5,00	0,4370	0,4370	0,730	0,800	1	0,0111	0,6010	0,366	2,38	167,400	167,440	165,740	165,740	1,500	1,600	VAF/PV-15
RSTC	38							PV-15	PV-16	26,09	0,0000	2,0072	0,747	0,800	1	0,0399	2,4516	0,552	3,44	167,440	166,600	165,740	164,700	1,700	1,800	VAF/PV-16
RSTC	39	S56	6.175,70	5,93	0,75	130,16	0,1672	BLDC-56	PV-32	5,00	0,1672	0,1672	0,333	0,400	1	0,0200	0,2735	0,224	2,28	166,600	166,650	165,100	165,100	1,500	1,650	VAF/PV-32
RSTC	40							PV-32	PV-16	11,87	0,0000	0,1672	0,384	0,400	1	0,0098	0,1876	0,292	1,40	166,600	166,600	165,000	164,700	1,500	1,800	VAF/PV-16
RSTC	41							PV-16	PV-68	19,58	0,0000	2,2044	0,732	0,800	1	0,0511	2,8026	0,528	6,15	166,600	166,180	164,700	163,680	1,800	2,500	VAF/PV-68
RSTC	42							PV-6	ENTRAVASOR	30,23	0,0000	2,7811	0,935	1,000	1	0,0225	3,3391	0,690	4,29	166,180	166,000	163,680	163,000	2,500	3,000	VAF/ENTRAVASOR
RSTC	43	S19	510,49	5,00	0,80	136,11	0,0154	BL-519	PV-17	6,31	0,0154	0,0154	0,132	0,400	1	0,0238	0,2982	0,060	1,23	171,450	171,300	169,500	169,500	1,500	1,500	VAF/PV-17
RSTC	44	S18	510,49	5,00	0,80	136,11	0,0154	BL-518	PV-17	6,31	0,0154	0,0154	0,132	0,400	1	0,0238	0,2982	0,060	1,23	171,450	171,300	169,500	169,500	1,500	1,500	VAF/PV-17
RSTC	45	S10	34.741,49	5,00	0,71	131,80	0,3803	BL-510	PV-17	8,83	0,3803	0,3803	0,517	0,600	1	0,0111	0,6010	0,372	2,30	171,400	171,400	169,400	169,400	1,500	1,600	VAF/PV-17
RSTC	46																									

2 - DA EXECUÇÃO

2.1 - CONDIÇÕES INICIAIS

Após limpeza do terreno e demarcação das quadras será executada a marcação planialtimétrica dos alinhamentos das galerias conforme projeto. Antes do início dos serviços, deverão ser avaliadas as interferências de água, luz, esgoto, telefone e, eventuais mudanças de projeto serão discutidas e aprovadas pela fiscalização. Serão de responsabilidade total das empreiteiras, eventuais mudanças de locação e reparos decorrentes de danos causados aos serviços de infraestrutura já existentes, tais como: redes de água, redes de esgoto, redes elétricas, linhas telefônicas etc, desde que aprovados pelos órgãos competentes.

2.2 - ESCAVAÇÃO

A abertura da vala se processará de maneira a resultar seção retangular ou com inclinação a partir do ponto de geratriz inferior do fundo da vala em função da estabilidade das paredes assim resultantes. A largura da vala será no mínimo 2x diâmetro da tubulação.

A escavação será realizada por retroescavadeira que depositará o material ao lado da vala para profundidades de escavação inferior à 2,5m. Para profundidades maiores, parte do material escavado deverá ser retirado do local por pá carregadeira e transportado por caminhões basculantes, sendo depositado em local aprovado pela fiscalização.

Nos locais inacessíveis aos equipamentos, a escavação deverá ser manual, não acarretando este procedimento qualquer acréscimo aos preços pré-estabelecidos.

Esse procedimento se aplica tanto em vias públicas, pavimentadas em que será necessário a remoção do pavimento, como nas vias a serem pavimentadas.

É da responsabilidade da empreiteira o isolamento das áreas escavadas, com a utilização de sinalizações apropriadas, evitando as aproximações de veículos e pedestres.

13.3.2 ESCORAMENTO DE VALAS

1 - DESCRIÇÃO

Os serviços consistem na execução do escoramento de vala, incluindo mão-de-obra e materiais indispensáveis para a execução dos serviços.

2 - EXECUÇÃO

Para profundidades de escavação superiores a 1,25 m ou para solos instáveis e alagadiços ou sujeitos a trepidações de trânsito local, deverá ser executado escoramento a fim de permitir a execução em condições de segurança para os operários. O escoramento poderá ser contínuo ou descontínuo. Para tal, deverão ser usadas estroncas, longarinas e tábuas de madeira de boa qualidade, que atendam às exigências.

13.3.3 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE TUBOS DE CONCRETO TIPO “PONTA E BOLSA” PARA REDE DE GALERIAS DE ÁGUAS PLUVIAIS

1 - DESCRIÇÃO

Os serviços consistem no fornecimento e assentamento de tubos de concreto tipo “ponta e bolsa”, incluindo ou não lastro de brita, se necessário esgotamento do fundo da vala, marcação planialtimétrica, equipamentos, materiais e mão-de-obra indispensáveis à execução dos serviços.

2 - EQUIPAMENTOS

- a) retroescavadeira ou escavadeira;
- b) caminhão munck;
- c) caminhão basculante;
- d) pequenas ferramentas: pá, enxada, alavanca, cabo de aço, colher de pedreiro, etc.

3 - MATERIAIS TUBOS DE CONCRETO ARMADO

Diâmetro Nominal (mm) Quantidade (m) Classe 1200 692 Concreto Armado

4 - ASSENTAMENTO DAS TUBULAÇÕES

O assentamento da tubulação deverá seguir paralelamente a abertura das valas, devendo ser executado no sentido de jusante para montante com bolsa voltada para montante.

Antes do assentamento, os tubos serão cuidadosamente vistoriados quanto as condições estruturais e limpeza, e eventualmente descartados a critério da fiscalização.

Antes da execução de qualquer junta, deve ser verificado se as extremidades dos tubos estão limpas e se as pontas dos tubos estão centradas em relação a bolsa.

As juntas serão executadas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 com os seguintes consumos por metro de tubulação:

Ø 400mm - 0,002 m³ /m

Ø 600mm - 0,004 m³ /m

Ø 800mm - 0,008 m³ /m

Ø 1000mm - 0,015 m³ /m

Ø 1500mm - 0,035 m³ /m

Para os tubos de diâmetro igual ou superior a 600mm é necessária a execução de rejuntamento interno, com argamassa no traço 1:3.

Somente será liberado pela fiscalização o aterro de qualquer trecho da rede, após verificação e confirmação do alinhamento, cotas e declividades.

13.3.4 POÇO DE VISITA

1 - DESCRIÇÃO

Os serviços consistem na execução de poços de visita, incluindo marcação planialtimétrica, equipamentos, mão de obra e materiais indispensáveis à execução dos serviços.

2 - EQUIPAMENTOS

- a) retroescavadeira;
- b) compactador portátil;
- c) pequenas ferramentas: pá, enxada, colher de pedreiro, desempenadeira, soquete, etc.

3 - EXECUÇÃO

Será executado com blocos de concreto nas dimensões de 19x19x39, assentados em amarração com argamassa de cimento e areia no traço de 1:3 e totalmente preenchidos com concreto magro, com consumo de 200Kg de cimento por m³. Como reforço estão previstas armaduras nos 4 cantos (pilaretes de bloco preenchido) e canaletas armadas a cada 1,00m de altura.

Terá seção quadrada com fundo em concreto armado na espessura de 12cm desempenado, sendo sua resistência à compressão aos 28 dias não inferior a 15MPa. Sob este piso de concreto será executado um lastro de brita 2 fortemente apiloada com espessura final de 20cm.

O revestimento interno será com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, desempenada com espessura mínima de 2cm, e externamente chapiscada com a mesma argamassa.

O tampão de visita será de ferro fundido com anel de aço tipo T-70 para vias de pouco tráfego e T-100 para vias com mais volume de tráfego, devendo conter a seguinte gravação – Prefeitura Municipal - GALERIAS PLUVIAIS.

Os tampões serão assentados sobre uma tampa de concreto armado vazada com espessura de 12cm para os tipos de 1 a 6 e 15cm para os tipos de 7 a 9. O poço de visita deverá ser executado juntamente com a rede mestra e ramais, evitando a reescavação.

O reaterro lateral deverá ser feito com solo de boa qualidade, livre de impurezas e compactado em camadas de no máximo 20cm, com grau de compactação de 95% em relação à densidade máxima do ensaio Proctor Normal.

Todo material remanescente após executado o reaterro lateral, será considerado como excedente e deverá ser removido para locais a serem indicados pela fiscalização.

13.3.5 REATERRO COMPACTADO DE VALAS

1 - DESCRIÇÃO

Os serviços consistem na execução de reaterro das valas, incluindo a compactação do solo, mão-de-obra, equipamentos e materiais indispensáveis a execução dos serviços

2 - EQUIPAMENTOS

- a) retroescavadeira;
- b) caminhão basculante;

- c) pá carregadeira;
- d) compactador portátil;
- e) pequenas ferramentas: pás, enxadas, soquetes, etc.

3 - EXECUÇÃO

O reaterro das valas deverá ser executado com solos de boa qualidade isento de pedras e corpos estranhos.

A critério da fiscalização poderão ser utilizados no reaterro solos provenientes da própria escavação ou, se necessário, solos importados.

O lançamento do solo dentro da vala poderá ser executado mecanicamente pela retroescavadeira ou manualmente.

O espaço compreendido entre o fundo da vala e a cota definida pela geratriz superior do tubo, deverá ser preenchido em camadas inferiores a 20cm e compactadas manualmente.

O restante do aterro deverá ser preenchido em camadas inferiores a 20cm, compactados com soquetes mecânicos de maneira a obter grau de compactação de 95% em relação a densidade máxima do ensaio Proctor Normal.

Todo material remanescente após executado o preenchimento das valas será considerado como terra excedente e deverá ser removido para locais a serem indicados pela fiscalização.

Após a execução do reaterro de redes de galeria em ruas não pavimentadas, é de responsabilidade da empreiteira a execução do nivelamento do leito da rua com moto niveladora, e nos trechos pavimentados a execução de remendo asfáltico num prazo máximo de 72 horas, a contar do início dos serviços.

Na programação diária de serviços de escavação, assentamento de tubos e reaterro da vala, o empreiteiro deve executar o reaterro de todo trecho escavado durante o período de um dia, de modo a não restarem trechos escavados e não reaterrados de um dia para o outro.

13.3.6 ASSENTAMENTO DE GUIAS E SARJETAS

A execução das sarjetas deve iniciar após a conclusão das operações de pavimentação que envolvem atividades na faixa adjacente à plataforma. Isso evita possíveis danos decorrentes de trabalhos de regularização ou ajustes.

No caso de banquetas de escalonamento e valetas de proteção revestidas, as sarjetas serão executadas logo após o término das operações de terraplenagem, antecedendo o plantio ou colocação do revestimento nos taludes.

O preparo e regularização da superfície de assentamento deverão ser feitos por meio de operações manuais e mecânicas, utilizando pá carregadeira com retroescavadeira ou valetadeira dimensionada adequadamente para garantir a geometria projetada do dispositivo.

Preferencialmente, as camadas preparatórias para o assentamento das sarjetas deverão ser compostas pelos solos existentes no local ou por materiais excedentes da pavimentação. Independentemente da condição, a superfície de assentamento deverá ser apiloada, resultando em uma base firme e bem nivelada.

Os materiais escavados e não utilizados durante as operações de escavação e regularização serão descartados em bota-fora, cuja localização deverá ser escolhida de forma a não interferir no escoamento das águas superficiais.

No caso das valetas, os materiais escavados poderão ser aproveitados na construção de uma banquetta compactada junto ao bordo de jusante da valeta de proteção do corte. Alternativamente, podem ser utilizados para ajustar o terreno do aterro, na região entre o bordo de jusante da valeta e o "offset" do aterro.

Se especificado em projeto, poderá ser aplicado um revestimento vegetal, como complemento ao acabamento do material apilado próximo ao dispositivo.

As saídas d'água das sarjetas de corte devem ser executadas da mesma maneira que as sarjetas principais, sendo prolongadas por cerca de 10 metros após o fim do corte, com deflexão que afaste o fluxo do bordo da plataforma (formação de "bigodes"). Esta extensão deverá ser adaptada às condições locais, evitando erosão.

EQUIPAMENTOS

Os equipamentos necessários devem ser adequados ao local de instalação das obras e atender às prescrições específicas para serviços similares. Abaixo, a lista dos principais equipamentos básicos:

- a) Caminhão basculante;
- b) Caminhão de carroceria fixa;
- c) Betoneira ou caminhão betoneira;
- d) Compactador portátil (mecânico ou manual);
- e) Transportador manual (carrinho de mão ou girica);
- f) Pá-carregadeira;
- g) Retroescavadeira ou valetadeira;
- h) Máquina extrusora para sarjetas ou valetas.

Nota 1: Antes do início dos serviços, todos os equipamentos deverão passar por uma vistoria obrigatória para garantir condições adequadas de operação.

14 PAVIMENTAÇÃO

O Projeto de Pavimentação tem como objetivo principal garantir a resistência estrutural do pavimento para suportar o tráfego previsto, evitando a sobrecarga do solo e assegurando a estabilidade do pavimento. Além disso, o projeto visa proporcionar conforto de rolamento aos veículos, reduzindo vibrações, trepidações, desgaste prematuro dos pneus, fadiga do condutor e risco de acidentes.

Após o dimensionamento, o projeto fornecerá os seguintes resultados:

- Espessura de cada camada do pavimento;
- Indicação do tipo de material a ser utilizado;
- Resistência do material.

O dimensionamento será realizado utilizando o Método de Projetos de Pavimentos Flexíveis do DNER, elaborado pelo Engenheiro Murillo Lopes de Souza e utilizado pelo DNIT, garantindo assim uma abordagem técnica e científica para o projeto de pavimentação.

14.1 Classificação das vias

Para o Parque Empresarial de Floriano, por se tratar de um empreendimento de vocação industrial, foi utilizado para estimar o volume de tráfego do empreendimento a norma “IP-02/2004 do DER-SP”, onde se considerou um fluxo de 21 a 100 caminhões e ônibus por dia. Desta forma o tráfego estimado de Volume médio terá número “N” típico de 5×10^5 solicitações do eixo simples padrão (80KN) para o período de 10 anos conforme a tabela a seguir.

Figura 50 – Classificação das vias e parâmetros de tráfego

Função predominante	Tráfego previsto	Vida de projeto	Volume inicial faixa mais carregada		Equivalente / Veículo	N	N característico
			Veículo Leve	Caminhão/ Ônibus			
Via local	LEVE	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,70 \times 10^4$ a $1,40 \times 10^5$	10^5
Via Local e Coletora	MÉDIO	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ a $6,80 \times 10^5$	5×10^5
Vias Coletoras e Estruturais	MEIO PESADO	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
	PESADO	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
	MUITO PESADO	12	> 10000	1001 a 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		3×10^6 ⁽¹⁾	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

N = valor obtido com uma taxa de crescimento de 5% ao ano, durante o período de projeto.

Notas:

(1) Majorado em função do tráfego (excesso de frenagem e partidas)

(2) Números de solicitações adotadas:

$$N = 365 \times 10 \times V_o \times 1,25 \times e = 4560.V_o.e$$

$$N = 365 \times 12 \times V_o \times 1,30 \times e = 5690.V_o.e$$

Considerando somente o volume de caminhões e ônibus e taxa de crescimento de 5% a.a.

(3) Equivalente expresso em nº de solicitações do eixo padrão de 82 kN (equivalência do DNIT).

(4) O período de projeto adotado é de 10 anos, em função da duração máxima da camada asfáltica de revestimento (oxidação de ligante), sendo o período recomendado pelo método de dimensionamento do DER/SP (667122), DNIT, e embasado no método da AASHTO.

(5) Para o tráfego muito pesado e corredores de ônibus adotou-se o período de 12 anos, em função de apresentar estruturas robustas e criteriosamente dimensionadas, levando-se em conta estudos mecanicistas das camadas do pavimento, bem como em alguns casos a adoção de estruturas cimentadas.

Fonte: IP-02/2004 DER-SP

14.2 Tipos de pavimento adotados

A escolha dos tipos de pavimento a serem adotados no Parque Empresarial foi realizada com base em uma análise criteriosa das características do projeto, da demanda de tráfego e da necessidade de otimizar os custos de investimento. Considerou-se, primordialmente, os diferentes tipos de veículos previstos no projeto e a demanda média de tráfego das vias, para garantir a adequação técnica e econômica das soluções.

Para a via de entrada do parque, que será responsável pelo maior fluxo de veículos, foi selecionado o CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente), um pavimento semiflexível de alta resistência e durabilidade, que atende às exigências de tráfego intenso, garantindo conforto e segurança para os usuários. Este tipo de pavimento proporciona uma excelente performance, sendo ideal para vias com grandes volumes de tráfego e que exigem maior resistência ao desgaste.

Figura 51 - Via pavimentada em CBUQ



Fonte: Prefeitura Municipal de Catalão, 2017

Nas demais vias do parque, que terão um tráfego menor durante a fase inicial de operação do empreendimento, optou-se pelo Tratamento Superficial Duplo (TSD). Esta solução é mais econômica e adequada para situações em que o tráfego ainda não atingiu níveis elevados. O tratamento superficial duplo é eficiente para garantir a resistência inicial da pavimentação e a adequação das vias ao uso no curto prazo, sendo uma alternativa com bom desempenho para tráfego moderado e que possibilita a revisão da pavimentação no futuro.

Figura 52 - Via pavimentada em TSD



Fonte: SINFRAMT, 2024

Em relação ao planejamento financeiro da obra, foi considerado o equilíbrio entre os custos de investimento e a necessidade de adaptação do empreendimento durante a fase inicial, quando o parque ainda não operará em sua plena capacidade. A escolha por soluções mais econômicas nas vias secundárias e a utilização do CBUQ na via de entrada visam otimizar os recursos financeiros, sem comprometer a funcionalidade e segurança do projeto. Estima-se que, após um período de aproximadamente cinco anos, a demanda de tráfego será suficientemente alta para justificar uma revisão na pavimentação das vias secundárias, permitindo a adoção de soluções mais duráveis conforme o crescimento do parque.

14.3 Camadas do Pavimento

14.3.1 Revestimento

O revestimento é definido a partir do número “N” de tráfego, definido no item 8.1 como 5×10^5 . Sendo assim o revestimento foi definido como Tratamento Superficial Betuminoso e Concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ) de acordo com a tabela abaixo:

Figura 53 - Coeficiente de equivalência estrutural para pavimentação

N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

Fonte: DNIT. Manual Pavimentação. 3ª ed. Rio de Janeiro, 2006.

14.3.2 Base e sub-base

Para o dimensionamento da espessura do pavimento é necessário a determinação do ISC ou CBR dos materiais que irão compor estas camadas. De acordo com o Método de Projeto de Pavimentos Flexíveis cada camada tem um CBR mínimo necessário para ser utilizado.

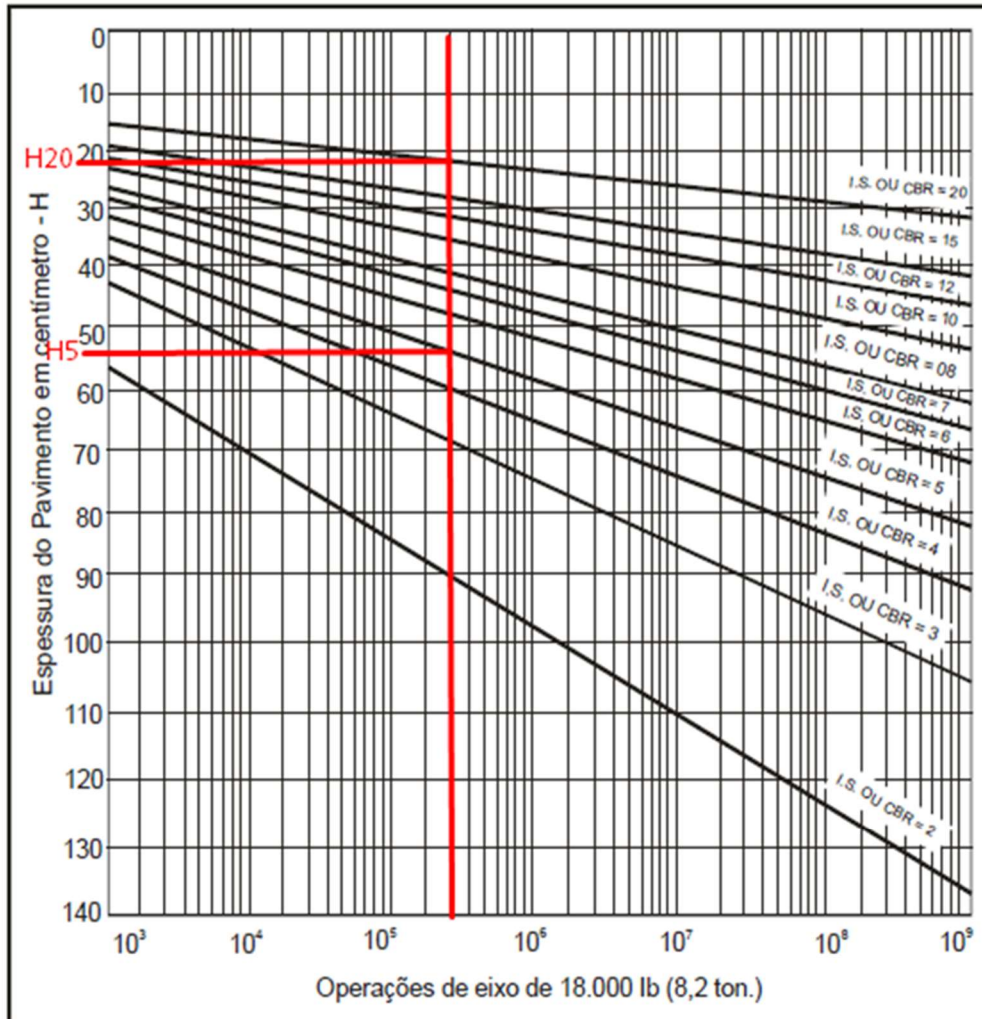
- Materiais do subleito: CBR $\geq 2\%$

- Reforço do subleito: $CBR > CBR_{\text{subleito}}$
- Sub-base: $CBR \geq 20\%$
- Base: $CBR \geq 80\%$

14.3.2.1 Determinação da espessura total do pavimento

A espessura total do pavimento foi determinada em função de “N” e do “CBR” das camadas constituintes do pavimento conforme figura abaixo:

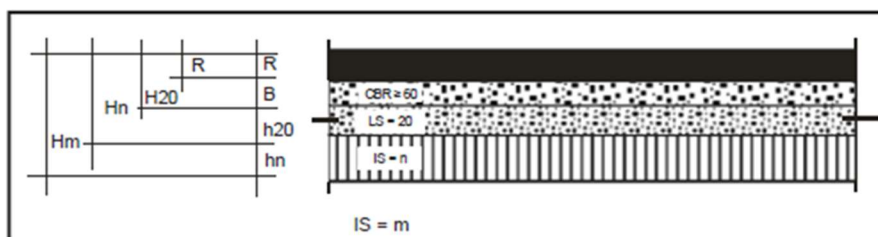
Figura 54 – Ábaco de determinação de espessura dos pavimentos



$$H_t = 77,67 \cdot N^{0,0482} \cdot CBR^{-0,598}$$

Fonte: DNIT. Manual Pavimentação. 3ª ed. Rio de Janeiro, 2006.

Figura 55 – Dimensionamento do Pavimento



Fonte: DNIT. Manual Pavimentação. 3ª ed. Rio de Janeiro, 2006.

Com base nos ábacos, tem-se que:

$$H_{20} = 77,67 \cdot (5 \cdot 10^5)^{0,0482} \cdot (20)^{-0,598} = 24,3741$$

$$H_n = 77,67 \cdot (5 \cdot 10^5)^{0,0482} \cdot (5,1)^{-0,598} = 55,1844$$

14.3.2.2 Determinação dos valores de K

O coeficiente de equivalência estrutural que representa a capacidade relativa de um material em distribuir pressões sobre as camadas inferiores do pavimento foi adotado conforme demonstrado abaixo:

Figura 56 - Coeficiente de equivalência estrutural para pavimentação

Componentes do pavimento	Coeficiente K
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	1,00
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 kg/cm ²	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm ² e 28 kg/cm ²	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm ² e 21 kg/cm ²	1,20

Fonte: Manual de Pavimentação do DNIT

14.3.2.3 Cálculo da Espessura das Camadas

Uma vez determinadas as espessuras H_m , H_n e H_{20} e os coeficientes de equivalência estrutural, o dimensionamento das camadas de reforço do subleito (h_n), de sub-base (h_{20}) e de base (B) será, por fim, realizado a partir das inequações abaixo:

$$RK_R + BK_B \geq H_{20}$$

$$RK_R + BK_B + h_{20}K_s \geq H_n$$

$$RK_R + BK_B + h_{20}K_s + h_nK_{ref} \geq H_m$$

14.4 Pavimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente – CBUQ

As áreas com pavimentação em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) terão base de 20,00 cm e sub-base de 30,00 cm, como explicitado a seguir.

14.4.1 Cálculo da Base (B)

$$R \times KR + B \times KB \geq H20$$

Onde:

R = Espessura da camada asfáltica = 5,00 cm

KR = Coeficiente da base de revestimento asfáltico = 2,00

KB = Coeficiente do material de base = 1,00

H20 = Espessura da base = 24,00 cm

$$5,00 \times 2,00 + B \times 1,00 \geq 24$$
$$B \geq 14,00$$

Será adotada a espessura da **Base de 20,00 cm**

14.4.2 Cálculo sub-base (h₂₀)

$$R \times KR + B \times KB + H20 \times Ks \geq Hn$$

Onde:

R = Espessura da camada asfáltica = 5,00 cm

KR = Coeficiente da base de revestimento asfáltico = 2,00

B = Espessura da base = 20,00 cm

KB = Coeficiente do material de base = 1,00

KS = Coeficiente do material de sub-base = 1,00

Hn = Espessura do pavimento = 55,00 cm

$$5,00 \times 2,00 + 20,00 \times 1,00 + SB \times 1,00 \geq 55,00$$
$$SB \geq 25,00$$

Será adotada a espessura da **Sub-base de 30,00 cm**

14.5 Pavimento em Tratamento Superficial Betuminoso

As áreas com pavimentação em Tratamento Superficial Betuminoso Duplo (TSD) terão base de 20,00 cm e sub-base de 30,00 cm, como explicitado a seguir.

14.5.1 Cálculo da Base

$$R \times KR + B \times KB \geq H20$$

Onde:

R = Espessura do tratamento superficial = 2,50 cm

KR = Coeficiente do revestimento betuminoso por penetração = 1,20

KB = Coeficiente do material de base = 1,00

H20 = Espessura da base = 24,00 cm

$$2,5 \times 1,20 + B \times 1,00 \geq 24$$
$$B \geq 21,00$$

Será adotada a espessura da **Base de 20,00 cm**

14.5.2 Cálculo sub-base (h_{20})

$$R \times KR + B \times KB + H_{20} \times K_s \geq H_n$$

Onde:

R = Espessura do tratamento superficial = 2,50 cm

KR = Coeficiente do revestimento betuminoso por penetração = 1,20

B = Espessura da base = 20,00 cm

KB = Coeficiente do material de base = 1,00

KS = Coeficiente do material de sub-base = 1,00

H_n = Espessura do pavimento = 55,00 cm

$$2,5 \times 1,20 + 20,00 \times 1,00 + SB \times 1,00 \geq 55,00$$

$$SB \geq 32,00$$

Será adotada a espessura da **Sub-base de 30,00 cm**

14.6 Materiais, Insumos e Serviços

14.6.1 Remoção de Material Inadequado, Escavação, Carga e Transporte

Este tipo de serviço é realizado pela escavação de materiais nitidamente instáveis sob o pavimento, tais instabilidades do solo podem ser identificadas pela presença excessiva de umidade e/ou por características intrínsecas de baixo poder de suporte do solo.

Detectando essas áreas, deve-se providenciar a operação de remoção que compreende o corte e retirada do material inadequado (solos de alta expansão, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos). Serão empregados: retroescavadeira, ou escavadeira hidráulica e transportadores diversos.

14.6.2 Corte, escavação e transporte

As operações de corte compreendem: escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide de terraplenagem; carga e transporte dos materiais para aterros ou bota-foras;

Estes materiais deverão ser transportados para locais previamente indicados pela fiscalização, de forma a não causar transtornos, provisórios ou definitivos, à obra.

14.6.3 Aterro e Compactação

Aterros de pista são segmentos de ruas, cuja implantação requer depósito de materiais provenientes de jazidas, no interior dos limites das seções especificados no projeto.

Após a locação, demarcação e nivelamento da topografia as operações de aterro compreendem: escavações, carga, transporte, descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro até as cotas indicadas em projeto.

A execução dos aterros deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção dos aterros poderão ser empregados tratores de lâmina, caminhões basculantes, moto-niveladoras, rolos lisos, pé-de-carneiro vibratório, arados, grade de disco, caminhões pipa etc.

O processo de compactação deverá ser executado em camadas de no máximo 20,00 cm, compactadas progressivamente das bordas para o centro, até atingir o grau de compactação de 95% do Proctor Modificado.

Deverá ser realizado ensaio de grau de compactação de pista a fim de verificar a compactação do material empregado, caso seja granulometria grande será feito teste de carga.

14.6.4 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUBLEITO

Esta especificação se aplica à regularização do subleito da via a ser pavimentada com a terraplenagem concluída. Regularização é a operação que é executada com o objetivo de conformar o subleito, quando necessário, transversal e longitudinalmente. São indicados os seguintes tipos de equipamentos para execução da regularização: motoniveladora com escarificador; carro tanque distribuidor de água, rolos compactadores tipo pé-de-carneiro, liso vibratório, grade de discos etc. Os equipamentos de compactação e mistura, serão escolhidos de acordo com o tipo de material empregado e poderão ser utilizados outros, que não os especificados acima, desde que aceitos pela fiscalização.

14.6.5 Base e Sub-Base

Após o local ter sido nivelado deverá ser colocada a sub-base de 52 cm de espessura de material agregado graúdo (rachão) tipo macadame seco, o material deverá ser espalhado e compactado, logo após receberá uma camada de 15 cm de base de macadame hidráulico, constituídas exclusivamente de produto de britagem, composta pela mistura de materiais, dosados conforme as normas do DNIT.

A mistura de agregados para base deve apresentar-se uniforme quando distribuídas no leito da rua. O espalhamento com motoniveladora será feito logo após o material ser colocado na pista. Após o espalhamento, o agregado umedecido deverá ser compactado, por meio de rolos de pneus, vibratórios ou outros equipamentos que atendam às necessidades do ensaio CBR.

14.6.6 Imprimação

Imprimação consiste na aplicação de película de material betuminoso, sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução do revestimento betuminoso, objetivando conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado. Esta atividade deverá ser executada de acordo com as Normas Técnicas: NBR-9686/21 E EB-1686/93.

Pode ser empregado Emulsão Asfáltica para Imprimação (EAI) do tipo CM – IMPRIMAÇÃO ou produto similar. A escolha do material deverá ser feita em função da textura do material da base. A taxa de aplicação será aquela que pode ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente no canteiro de obra, devendo variar de 1,0 a 1,5 L/m².

Após a perfeita conformação geométrica da base, procede-se a varredura da sua superfície de modo a eliminar o pó e o material solto existente. Na sequência aplica-se o material betuminoso. O material não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente estiver abaixo dos 10°C, ou em dias chuvosos, ou quando esta estiver eminente. Deve-se imprimir a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixá-la, sempre que possível, fechada ao trânsito. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida, e na ocasião da aplicação do material betuminoso, a base deve se encontrar levemente úmida.

14.6.7 Pitura de Ligação

Refere-se à aplicação de película de material betuminoso sobre a superfície de base granular imprimada, visando promover a aderência entre a camada existente e o revestimento a ser executado.

Esta atividade deverá ser executada de acordo com a Norma Técnicas NBR-1251/93. Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos: CAP-150 ou CAP-200. Após a perfeita conformação geométrica da camada que irá receber a pintura de ligação, procede-se a varredura da sua superfície de modo a eliminar o pó e o material solto existente, a seguir aplica-se o material betuminoso.

A taxa a ser utilizada deverá variar entre 0,4 a 0,6 l/m², sendo verificada através de ensaio adequado “bandeja” ou através de preenchimento da Planilha de controle de pintura de ligação.

A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e sistema completo de aquecimento, que permitam a aplicação do material betuminoso em quantidade uniforme. As barras de distribuição deverão ser do tipo de circulação plena, com dispositivo que possibilite ajustamentos verticais e larguras variáveis de espalhamento de ligante.

O depósito de material betuminoso, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente.

14.6.8 Capa de Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ)

O concreto betuminoso é o revestimento flexível resultante da mistura a quente, em usina apropriada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso.

Os serviços de reperfilamento serão executados nos seguimentos indicados no projeto, sendo a camada constante com xx cm (definada em projeto).

O procedimento executivo consiste na descarga de C.B.U.Q., sobre pintura de ligação já pronta, executada diretamente com vibro-acabadora e, posteriormente a sua compactação com rolo de pneus de pressão variável e rolo tandem.

Podem ser empregados os seguintes materiais betuminosos:

a) Composição da Mistura do C.B.U.Q: A mistura da massa asfáltica do tipo CBUQ deverá constituir-se em uma mistura uniforme de agregados e cimento asfáltico do tipo CAP-50/70, no teor especificado em projeto.

14.6.9 Tratamento Superficial Duplo (TSD)

Tratamento superficial duplo – TSD, camada de revestimento do pavimento constituída por duas aplicações sucessivas de ligante betuminoso, cobertas cada uma por camada de agregado mineral, submetidas à compressão.

A primeira aplicação do betume é feita diretamente sobre a base imprimada e coberta, imediatamente com agregado graúdo, constituindo a primeira camada do tratamento. A segunda e terceira camada são semelhantes à primeira, usando-se respectivamente, agregados médios e miúdos, de acordo com essa especificação.

O tratamento superficial duplo com capa selante deverá ser executado sobre a base imprimada, e de acordo com os alinhamentos da greide e seção transversal projetados.

Revestimento-TSD com aplicação de emulsão asfáltica RR-22C, taxa de 3,73 Kg/m².

- 1º Banho; RR-2C e brita nº1

- 2º Banho; RR-2C e brita 00

- 3º Banho; (Capa Selante com pó): 1,0 litros de material betuminoso por m² diluído na seguinte proporção: 0,5 litros/m² de emulsão RR-2C; 0,5 litros/m² de água limpa.

15 REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Esta seção apresenta os critérios adotados para o sistema de abastecimento de água da Fase 01 do empreendimento. Como premissas básicas a serem consideradas durante os estudos para elaboração do projeto, foram utilizadas as diretrizes das seguintes normas:

- NBR 12211/1992 – Estudos de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água;
- NBR 12212 – Poço Tubular – Projeto de Poço tubular para captação de água subterrânea;
- NBR-589/1990 – Projetos de Captação de Água de superfície para Abastecimento público;
- NBR-12214/1992 – Projeto de Sistema de Bombeamento de Água para Abastecimento Público;
- NBR-12215 de dezembro/1991 – Projetos de Adutora de Água para Abastecimento público;
- NBR 12217 – Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público.
- NBR 12218 – Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público

O loteamento é do tipo industrial e comercial, e acordo com as normas e diretrizes municipais, definiu-se o arruamento citado através da abertura de novas que interligará o empreendimento. A área da gleba ficou dividida conforme tabela a seguir:

Tabela 19 - Setorização e uso dos lotes

DESCRIÇÃO	ÁREA	m ²
INDUSTRIA E SERVIÇO DE MÉDIO E GRANDE PORTE	158610,1454	m ²
ÁREAS ADMINISTRATIVAS E EQUIPAMENTOS DE INFRAESTRUTURA	3128,12	m ²
ÁREAS A SEREM REPASSADAS AO MUNICÍPIO - JARDIM	26961,51	m ²

Fonte: Elaboração própria, 2024.

15.1 Critérios e Parâmetros de Projeto

Para a elaboração do presente projeto executivo, seguiu-se as orientações que constam nas diretrizes para elaboração dos projetos de infraestrutura de abastecimento de água, emitido pela Agespisa Para o planejamento do consumo de água do empreendimento, você seguiu uma divisão em quatro grupos, com cada um baseado em diferentes manuais de referência de redes de abastecimento de água. Abaixo, um resumo de cada abordagem utilizada:

- **Consumo Industrial e Administrativo:** As orientações seguidas foram do Manual de Azevedo Netto, considerando as necessidades específicas dessas áreas para garantir um dimensionamento adequado.
- **Consumo da Área Pública (jardim):** Para o consumo de água nas áreas de jardim, as estimativas seguiram o Livro de Milton Tomoyuki Tsutiya, que fornece parâmetros específicos para áreas verdes.

Seguindo essas referências, se consegue garantir uma abordagem técnica e adequada às necessidades distintas de cada área do empreendimento, o que favorece tanto a eficiência no uso dos recursos hídricos quanto à conformidade com boas práticas de engenharia hidráulica. Os critérios e coeficientes do projeto utilizado, foram aqueles adotados com a codificação vigente e utilizados pela AGESPISA e pela literatura, assim temos:

- Taxa de crescimento geométrico 0,00% a.a
- Período de projeto 20 anos
- Consumo 621.089,47 l/dia
- Coeficiente do dia de maior consumo $K_1=1,20$
- Coeficiente da hora de maior consumo $K_2=1,50$
- Diâmetro Mínimo 50 mm
- Recobrimento Mínimo mais o diâmetro do tubo 0,90m – Leito das Ruas
- Recobrimento Mínimo mais o diâmetro do tubo 0,65m – Passeios

15.2 Cálculo das Vazões de Projeto

15.2.1 Consumo

Com base nas áreas levantadas do masterplan urbanístico e as referências encontradas na literatura, elaborou-se a tabela abaixo, sintetizando o cálculo do consumo médio diário total.

Tabela 20 - Consumo Total Diário - Fase 01

TIPOLOGIA	ÁREA	CONSUMO MÉDIO	CONSUMO TOTAL
Industrial	158.610,15 m ²	75.000,00 l/ha/dia (AZEVEDO NETTO, 2018) ¹	1.189.576,09 l/dia
Administrativo/escritórios	3.128,12 m ²	5,00 l/m ² /dia (TSUTIYA, 2006) ²	15.640,60 l/dia
Pública	26.961,51 m ²	1,50 l/m ² /dia (TSUTIYA, 2006) ³	40.442,26 l/dia
Consumo Total Diário			1.245.658,95 l/dia

Fonte: Investe Piauí, 2024

15.2.2 Coeficiente de Variação de Consumo

Coeficiente do dia de maior consumo – $K_1=1,20$

Coeficiente da hora de maior consumo - $K_2 = 1,50$

15.2.3 Vazão Média

$$Q_{med} = ((consumo\ total\ diário))/86400$$

¹ AZEVEDO NETTO, J. M; FERNANDEZ, M. F. Manual de Hidráulica. 9ª ed. São Paulo: Blucher, 2018.

² TSUTIYA, M. T. Abastecimento de Água. São Paulo: ABES, 2006

³ Ibid.

$$Q_{med} = 1.245.658,95/86400 = 14,42l/s \text{ ou } 51,90 m^3/h$$

15.2.4 Vazão Máxima Diária

$$Q_{md} = (k1(\text{consumo total diário}))/86400$$

$$Q_{md} = (1,20 * 1.245.658,95)/86400 = 17,30l/s \text{ ou } 62,28 m^3/h$$

15.2.5 Vazão Máxima Horária de Consumo

$$Q_{md} = (k2(\text{consumo total diário}))/86400$$

$$Q_{md} = (1,50 * 1.245.658,95)/86400 = 21,63l/s \text{ ou } 77,85 m^3/h$$

15.2.6 Vazão Máxima Horária do Dia de Maior Consumo

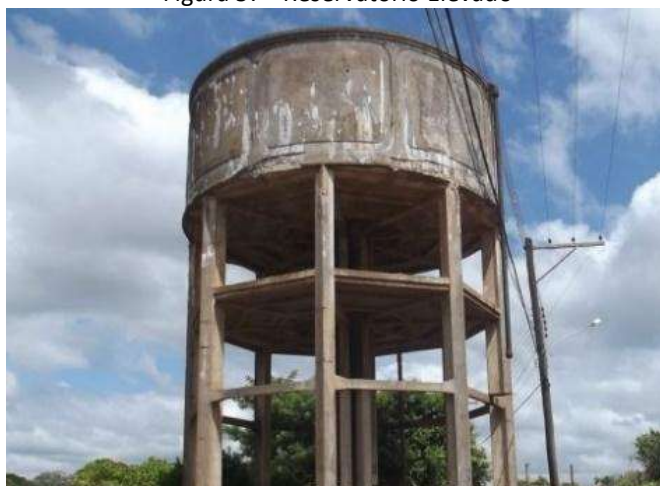
$$Q_{md} = (k1.k2(\text{consumo total diário}))/86400$$

$$Q_{md} = (1,20 * 1,50 * 1.245.658,95)/86400 = 25,95l/s \text{ ou } 93,42 m^3/h$$

15.3 Reservação e Adução

A escolha por um reservatório elevado de concreto armado comum oferece eficiência estrutural e durabilidade, sendo amplamente utilizada em projetos de abastecimento. Essa solução permite maior flexibilidade no processo construtivo, garantindo robustez e desempenho ao longo do tempo.

Figura 57 - Reservatório Elevado



Fonte: Ebanataw, 2024.

Conforme ilustrado na imagem, a concepção elevada do reservatório assegura pressão constante na rede por gravidade, dispensando bombas elétricas e reduzindo despesas operacionais. Essa tipologia atende demandas diversas, otimizando o sistema de abastecimento com flexibilidade e robustez ao longo de seu ciclo de vida.

15.3.1 Volume de Reservação

$$V = K1. (\text{consumo total diário})$$
$$V = 1,20 \cdot 1245658,95 = 1.494.791l$$

- Considerando 1/5 do volume: 298,96 m²
- Volume adotado: 250,00 m³
- Altura do reservatório: 10,50 m

Assim como na pavimentação, o projeto do reservatório considerou que, mesmo faseado, o loteamento não estará em operação total em um curto prazo de tempo, tendo em vista a tempestividade necessárias à instalação de indústrias mais complexas. Desse modo, destinou-se uma área mais generosa para instalação de futuros novos reservatórios, para atender ao crescimento do empreendimento.

Figura 58 – Localização dos reservatórios no projeto

Fonte: Elaboração Própria, 2024.

15.3.2 Vazão de Adução

$$Qa = (Qmed.24)/h.K1$$

$$Qa = (51,90 \cdot 24)/20.1,20 = 74,74m^3/h \text{ ou } 20,76l/s$$

15.3.3 Demanda Hídrica do Projeto

Fonte da água (manancial): Poço profundo a ser perfurado

Características técnicas:

- Profundidade: 75,00m
- Nível estático (NE): 40,00m
- Nível dinâmico (ND): 60,00m
- Vazão de teste: 45.000,00l/h
- Cota da base do poço: 99,90 m
- Diâmetro do poço: 8"
- Número de conjunto de elevatórias: 1und
- Cota do terreno (Res. Elevado): 102,00m
- Cota de chegada (Res. Elevado): 117,80m
- Vazão de recalque: 74,74 m³/h ou 20,76l/s
- Altura geométrica máxima: 77,90 m
- Altura geométrica mínimo: 57,90 m
- Profundidade de instalação da bomba: 65,00 m

15.3.4 Barrilete de Recalque

15.3.4.1 Diâmetro

O diâmetro foi dimensionado pela fórmula de Bresse:

$$D = k \cdot \sqrt{Q}$$

Onde:

K = Fator de fórmula $0,75 < K < 1,4$: 1,2

Q = Vazão de adução: 20,76 l/s ou 0,02076 m³/s

Ø = Diâmetro calculado: 173 mm

ØA = Diâmetro comercial adotado: **100 mm**

Tipo de material: FG

15.3.4.2 Perda de Carga Unitária

Foi calculada pela fórmula de Hazen Williams:

$$J = 10,643 \cdot Q^{1,85} \cdot C^{(-1,85)} \cdot \left[\frac{1}{\text{ØA}} \right]^{(-4,87)}$$

Onde:

Q = Vazão de adução: 0,02076 m³/s

C = Coeficiente de rugosidade: 130

ØA = Diâmetro adotado: 100 mm

J = Perda de carga unitária: **0,07468 m/m**

15.3.4.3 Cálculo da velocidade

Foi calculada pela fórmula:

$$U = Q/A$$

Onde:

Q = Vazão de adução: 0,02076 m³/s

A = Área do tubo adotado: 0,00785 m²

U = Velocidade: **2,64 m/s**

15.3.4.4 Perda de carga localizada

Foi calculada pela fórmula:

$$\Delta h'' = K \cdot v^2 / (2 \cdot g)$$

Onde:

K = Coeficiente de singularidade das peças da tubulação: 6,20

Descrição	Quant.	K'	Total K'
Entrada normal	1	0,50	0,50
Ampliação gradual	1	0,30	0,30
Tê de saída de lado	1	1,30	1,30

Tê de passagem direta	1	0,60	0,60
Válvula de retenção	1	2,50	2,50
Válvula/registro de gaveta	1	0,20	0,20
Curva de 90	2	0,40	0,80

U = Velocidade: 2,64 m/s

g = Aceleração da gravidade: 9,81m/s²

$\Delta h''$ = Perda de carga localizada: 2,20805 m

15.3.4.5 Perda de carga total

Foi calculada pela fórmula:

$$\Delta h = \Delta h' + \Delta h''$$

Onde:

$\Delta h'$ = Perda de carga contínua: 0,35097 m

$\Delta h''$ = Perda de carga localizada: 2,20805 m

Δh = Perda de carga total: 2,55902 m

15.3.5 Adutora de Recalque

15.3.5.1 Diâmetro

O diâmetro foi dimensionado pela fórmula de Bresse:

$$D = k \cdot \sqrt[3]{Q}$$

Onde:

K = Fator de fórmula 0,75 < K > 1,4 : 1,2

Q = Vazão de adução: 20,76 l/s ou 0,02076 m³/s

$\emptyset$ = Diâmetro calculado : 173 mm

$\emptyset A$ = Diâmetro comercial adotado: 100mm

Tipo de material: FF

15.3.5.2 Perda de Carga Unitária

Foi calculada pela fórmula de Hazen Williams:

$$J = 10,643 \cdot Q^{1,85} \cdot C^{(-1,85)} \cdot \left[\frac{\emptyset A}{100} \right]^{(-4,87)}$$

Onde:

Q = Vazão de adução: 0,02076 m³/s

C = Coeficiente de rugosidade:130

$\emptyset A$ = Diâmetro adotado: 100 mm

J = Perda de carga unitária: **0,07468 m/m**

15.3.5.3 Perda de Carga contínua

Foi calculada pela fórmula de Hazen Williams:

$$\Delta h' = J \cdot L$$

Onde:

J = Perda de carga unitária: 0,07468 m/m

L = Comprimento: 3,60 m

$\Delta h'$ = Perda de carga contínua: 0,26883 m

15.3.5.4 Cálculo da velocidade

Foi calculada pela fórmula:

$$U = Q/A$$

Onde:

Q = Vazão de adução: 0,02076 m³/s

A = Área do tudo adotado: 0,00785 m²

U = Velocidade: **2,64 m/s**

15.3.5.5 Perda de carga localizada

Foi calculada pela fórmula:

$$\Delta h'' = K \cdot v^2 / (2 \cdot g)$$

Onde:

K = Coeficiente de singularidade das peças da tubulação: 1,80

Descrição	Quant.	K'	Total K'
Curva de 90	2	0,40	0,80
Saída de canalização	1	1,00	1,00

U = Velocidade: 2,64 m/s

g = Aceleração da gravidade: 9,81m/s²

$\Delta h''$ = Perda de carga localizada: 0,64105 m

15.3.5.6 Perda de carga total

Foi calculada pela fórmula:

$$\Delta h = \Delta h' + \Delta h''$$

Onde:

$\Delta h'$ = Perda de carga contínua: 0,26883 m

$\Delta h''$ = Perda de carga localizada: 0,64105 m

Δh = Perda de carga total: 0,90988 m

15.3.5.7 Perda de carga unitária

Foi calculada pela fórmula:

$$\Delta h_u = \Delta h / L * 1000$$

Onde:

Δh = Perda de carga total: 0,90988 m

L = Comprimento: 3,60 m

Δh = Perda de carga total: 252,74 m/km

15.4 Dimensionamento da Bomba

15.4.1 Altura manométrica

AMT = Altura manométrica máxima: 81,37 m

AMM = Altura manométrica mínima: 61,37 m

15.4.2 Potência exigida

Foi calculada pela fórmula:

$$P = (Q \cdot AMT) / (75 \cdot \eta)$$

Onde:

Q = Vazão de adução: 20,76 l/s

AMT = Altura manométrica máxima: 81,37 m

η = Rendimento da bomba: 67%

P = Potência exigida: 33,62 CV

Os seguintes acréscimos serão considerados:

- 50% até 2 CV
- 30% de 2 CV a 5 CV
- 20% de 5 CV a 10 CV
- 15% de 10 CV a 20 CV
- 10% acima de 20 CV
- Potência exigida com acréscimo: 36,98 CV
- Potência da bomba adotada: 35 CV

15.4.3 CÁLCULO DO TRANSIENTE HIDRÁULICO - GOLPE DE ARÍETE

Classificação: Adutora por recalque - Fechamento rápido

15.4.3.1 Celeridade

Foi calculada pela equação de Allievi:

$$C = 9900 / \sqrt{(48,3 + k \cdot D / e)}$$

Onde:

K = Coeficiente de elasticidade: 1

D = Diâmetro interno do tubo: 100 mm

e = Espessura da parede do tubo: 4,80 mm

C = Celeridade da onda: 1.190,67 m/s

15.4.3.2 Sobre pressão

Foi calculada pela fórmula:

$$ha = (C \cdot U) / g$$

Onde:

C = Celeridade da onda: 1.190,67 m/s

U = Velocidade: 2,64 m/s

g = Aceleração da gravidade: 9,8 m/s²

ha = sobre pressão: 320,83 m

15.4.3.3 Desnível geométrico

Foi calculada pela fórmula:

$$Hg = AMT - ND$$

Onde:

AMT = Altura manométrica máxima: 81,37 m

Nível dinâmico (ND): 60,00 m

Hg = Desnível geométrico: 21,37 m

15.4.3.4 Sobrepressão máxima

Foi calculada pela fórmula:

$$Hamax = (ha + Hg) + CPN$$

Onde:

ha = sobre pressão: 320,83 m

Hg = Desnível geométrico: 21,37 m

CPN = Correção da PN: 20%

ha_{max} = sobrepressão máxima: 410,64 mca

15.5 MATERIAIS, INSUMOS E SERVIÇOS

15.5.1 Rede de Abastecimento

15.5.1.1 Equipamentos necessários

Máquinas de terraplenagem

Retroescavadeiras

Escavadeiras hidráulicas

Tratores de esteira

Pás carregadeiras

Equipamentos de topografia

Estação total ou nível óptico

GPS geodésico

Equipamentos para Escavação e Abertura de Valas

Pá, enxada e picareta

Marretas e ponteiros

Rolo compactador de percussão

Minicarregadeiras ou miniescavadeiras

Equipamentos para Assentamento das Tubulações

Guindastes ou muncks

Equipamentos de corte

Equipamentos para fusão ou união de tubos

Dispositivos de manuseio

Equipamentos para Compactação e Reaterro

Guindastes ou muncks

Equipamentos de corte

Equipamentos para fusão ou união de tubos

Dispositivos de manuseio

Equipamentos para Testes Hidráulicos

Bombas hidráulicas:

Manômetros e acessórios:

Tanques para solução de cloro

Bomba de injeção

Equipamentos para Transporte e Logística

Caminhões ou carretas

Empilhadeiras

15.5.1.2 Execução

A implantação da rede deverá ser precedida por levantamento planialtimétrico e reestaqueamento do eixo da tubulação, para correta configuração dos “greides” projetados. As modificações ocorridas nos greides das ruas, ou ainda, nas cotas projetadas que implicarem em modificações nas profundidades das redes de abastecimento de água, deverá determinar a conseqüente adaptação dos perfis respectivos, respeitando-se as condições hidráulicas de funcionamento estabelecidas no projeto.

A rede foi colocada no leito carroçável das ruas internas ao empreendimento. Admitir-se-á modificações na escolha da posição definitiva para a locação da tubulação, face à ocorrência de obstáculos não previstos ou natureza inconsistente no subsolo de apoio. Quaisquer modificações, porém deverão ser feitas com anuência e autorização da Prefeitura Municipal.

O valetamento será, preferencialmente, mecânico com largura mínima de 0,60m e profundidade prevista no projeto, desde que seja respeitado o recobrimento mínimo do tubo em 0,90m.

Onde a natureza do serviço exigir e a legislação determinar deverão ser feito escoramento das paredes das valas - pontaleamento, escoramento contínuo ou descontínuo - assim como, esgotamento de água, se houver ocorrência ao nível do fundo da vala. O fundo da vala deverá ser convenientemente apiloado.

Nos trechos em que o terreno for de consistência fraca, deverá ser executado lastro de brita, ou berço de concreto, simples ou armado, para apoio da tubulação, sendo previsto a princípio a execução do lastro em areia média, conforme planilha orçamentária.

O espaço compreendido entre as bases de assentamento e a cota definida pela geratriz externa superior do tubo, deverá ser preenchido com aterro cuidadosamente selecionado, isento de pedras e de corpos estranhos, e adequadamente adensado. O restante do aterro deverá ser feito com adensamento cuidadoso de maneira que não venha a ocorrer futuros abaixamentos no piso sob a valeta.

Antes do fechamento da valeta, a tubulação deverá ser submetida a teste de vazamento, assim como deverá ser feito o levantamento cadastral completo, com a apresentação de plantas, detalhes, conforme as normas. A sobra da terra escavada deverá ser retirada do local.

As ligações domiciliares serão executadas após a construção da rede de abastecimento de água e conformidade com as normas, inclusive com levantamento cadastral, sendo essa prevista para uma próxima etapa.

15.5.2 Quantitativo de Materiais - Rede de Coleta Parques

15.5.2.1 Trechos

Descrição	Quantidade (Quant)	Unidade
TUBO PVC DEFOFO - Ø250	325,82	m
TUBO PVC DEFOFO - Ø150	155,98	m
TUBO PVC DEFOFO - Ø100	2295,57	m

15.5.2.2 Escoramento

Descrição	Quantidade (Quant)	Unidade
Descontínuo	4166,06	m ²

15.5.2.3 Volume de Escavação

Faixa de Profundidade	Quantidade (Quant)	Unidade
0 a 1,5 m	1041,51	m ³
Volume Total	1041,51	m ³

15.5.2.4 Volume de Reaterro

Descrição	Quantidade (Quant)	Unidade
Volume de Reaterro	1024,50	m ³

15.5.3 Reservatório Elevado em Concreto Armado

15.5.3.1 Fundação: Bloco sobre Estaca

15.5.3.1.1 Equipamentos necessários

- a) Perfuratriz para execução das estacas
- b) Betoneira ou caminhão betoneira
- c) Vibrador de concreto
- d) Nível topográfico ou estação total
- e) Grua ou guindaste

15.5.3.1.2 Materiais

- a) Estacas em concreto moldado in loco (com fck especificado)
- b) Concreto estrutural para blocos (fck conforme projeto)
- c) Aço CA-50 e CA-60 (para armação dos blocos)
- d) Formas metálicas ou de madeira
- e) Argamassa de regularização

15.5.3.1.3 Execução

A fundação inicia-se com a cravação ou perfuração das estacas moldadas in loco, conforme projeto geotécnico e estrutural. Após a conclusão das estacas e a limpeza do topo, procede-se com a montagem das formas e das armaduras dos blocos. O concreto é lançado, compactado com vibrador e nivelado para garantir a perfeita transferência de carga da estrutura para o solo. O controle de qualidade é realizado com ensaios de integridade das estacas e verificação das dimensões e alinhamento.

15.5.3.2 Pilares de Concreto Armado

15.5.3.2.1 Equipamentos necessários

- a) Betoneira ou caminhão betoneira
- b) Vibrador de concreto
- c) Andaimos e escoramentos metálicos
- d) Guincho de coluna ou grua

15.5.3.2.2 Materiais

- a) Concreto estrutural (fck especificado)
- b) Aço CA-50 (para armação dos pilares)
- c) Formas metálicas ou de madeira
- d) Espacadores plásticos para armaduras

15.5.3.2.3 Execução

Os pilares são construídos com formas e armações posicionadas conforme detalhamento do projeto. O concreto estrutural é lançado in loco em etapas, com o uso de vibrador de concreto para compactação. O alinhamento vertical dos pilares é rigorosamente monitorado com equipamentos topográficos.

15.5.3.3 Lajes e Vigas Estruturais

15.5.3.3.1 Equipamentos necessários

- a) Grua ou guindaste
- b) Betoneira ou caminhão betoneira
- c) Vibrador de concreto
- d) Andaimos e escoramento metálico
- e) Equipamentos topográficos

15.5.3.3.2 Materiais

- a) Concreto estrutural (fck especificado no projeto)
- b) Aço CA-50 (para armação das vigas e lajes)
- c) Formas metálicas ou de madeira
- d) Escoramento e cimbramento provisório

15.5.3.3.3 Execução

As lajes e vigas são executadas com montagem de formas e armações, seguidas do lançamento de concreto in loco. A estabilidade da estrutura durante o processo é garantida por

escoramentos adequados, retirados apenas após a cura do concreto, conforme o projeto executivo.

15.5.3.4 Reservatório (Tanque de Armazenamento)

15.5.3.4.1 Equipamentos necessários

- a) Betoneira ou caminhão betoneira
- b) Vibrador de concreto
- c) Andaimas e escoramento metálico
- d) Grua ou guindaste

15.5.3.4.2 Materiais

- a) Concreto estrutural (fck especificado)
- b) Aço CA-50 (para armação das paredes e lajes)
- c) Formas metálicas ou madeira compensada
- d) Impermeabilizantes específicos para reservatórios

15.5.3.4.3 Execução

O tanque superior é moldado com paredes e lajes em concreto armado. Após a instalação das formas e armaduras, o concreto é lançado e compactado com vibrador. Após a cura, realiza-se a impermeabilização com aplicação de produtos específicos, garantindo estanqueidade.

15.5.3.5 Impermeabilização e Acabamentos

15.5.3.5.1 Equipamentos necessários

- a) Betoneira ou misturador elétrico
- b) Aplicadores manuais (rodo, broxa, pistola de aplicação)
- c) Andaimas ou plataformas elevatórias

15.5.3.5.2 Materiais

- a) Impermeabilizantes à base de argamassa polimérica ou cristalizante
- b) Tintas e revestimentos especiais para reservatórios
- c) Argamassa para regularização das superfícies

15.5.3.5.3 Execução

As superfícies internas e externas do tanque recebem regularização e impermeabilização em camadas. O controle de estanqueidade é realizado por meio de testes com água, garantindo a vedação total do reservatório.

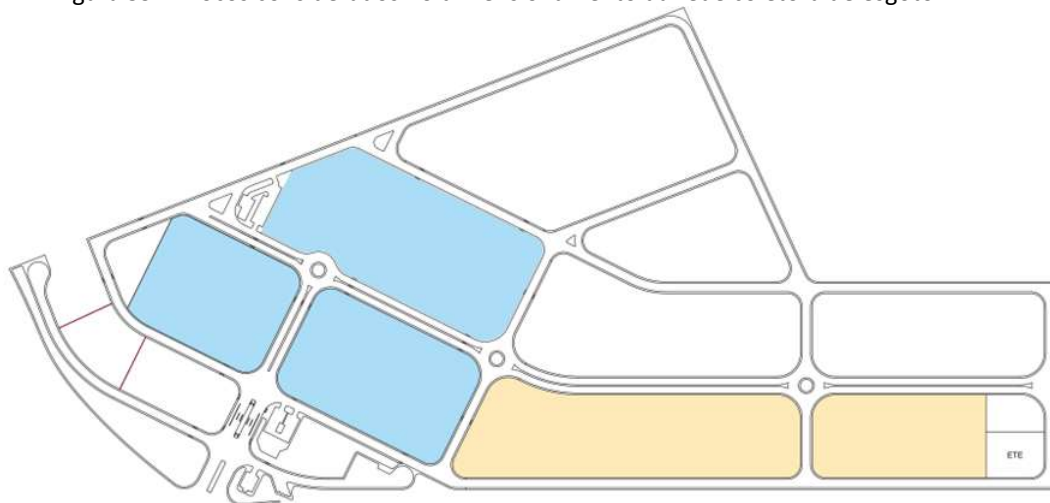
16 COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO

16.1 Rede de Coleta

A rede coletora do Parque Empresarial foi projetada para atender aos empreendimentos localizados ao longo de seu trajeto até a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Para calcular a vazão, adotou-se o mesmo dimensionamento utilizado para o sistema de abastecimento de água, desconsiderando as áreas públicas que não contribuem com esgoto.

A Figura 59 – Blocos considerados no dimensionamento da rede coletora de esgoto apresenta a planta geral do Parque Empresarial, destacando os blocos industriais e administrativos que contribuem para a rede coletora. Blocos em azul correspondem aos três setores a serem implementados na fase 1. Blocos em amarelo correspondem a dois setores que, embora não façam parte da execução da fase 1, estão inseridos no trajeto da rede até a ETE.

Figura 59 – Blocos considerados no dimensionamento da rede coletora de esgoto



Fonte: Investe Piauí, 2024

16.1.1 Dimensionamento da Contribuição

Foram consideradas as seguintes áreas e consumos:

- **Área industrial:** 158.502,04 m² (15,8502 ha), com consumo de 75.000,00 l/ha.dia, totalizando 1.188.765,32 l/dia (Fonte: Azevedo Netto).
- **Área administrativa:** 3.128,13 m², com consumo de 5,00 l/m².dia, totalizando 15.640,63 l/dia (Fonte: Azevedo Netto).

Consumo total diário: 1.204.405,94 l/dia.

A vazão média calculada pela fórmula:

$$Q_{med}$$

Onde:

- Consumo total diário: 1.204.405,94 l/dia.

- 86.400: Número de segundos em um dia.

O resultado foi uma vazão média de 13,94 l/s (50,18 m³/h).

16.1.2 Critérios de Projeto

O dimensionamento da rede foi realizado pelo Método de Cálculo de Manning, atendendo aos seguintes critérios:

- Vazão mínima: 1,50 l/s.
- Coeficiente de retorno: 0,80
- Recobrimento mínimo: 0,95 m
- Velocidade máxima: 5,00 m/s
- Altura mínima do degrau: 5 cm
- Altura máxima do degrau: 65 cm
- Declividade mínima construtiva: 0,0045 m/m

Os resultados obtidos foram consolidados em tabelas de dimensionamento, detalhando as especificações de cada coletor e trecho do sistema, incluindo informações sobre vazões, declividades e materiais utilizados.

Tabela 21 – Tabela de dimensionamento da Rede de Coleta de Esgoto

Tabela 21 - Tabela de dimensionamento da rede de coleta de Esgoto																								
Col.	Trecho	PV Iní PV Fim	Ext. (m)	Cont. Lin (l/s/m)	Cont. Tre (l/s)	Q Pontual (l/s)	Q Mont. (l/s)	Q Jus. (l/s)	Diam. (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter (m)	Cota Col (m)	Rec. Col (m) monjús	Prof. Vão (m) monjús	y/D	V (m/s)	Arr. In. (Pa) Vc(m/s)	n Manning	Larg. Vão (m)	Escavação Volume (m³)	Escavação	Escoramento (m²)	Escoramento	
C1	3-1	2223	36,24	9,08 10,79	0,329 0,391	0 0	0,329 0,391	150	0,0177	176,133 175,492	175,033 174,392	0,95 0,95	1,1 1,1	0,18 0,18	0,69 0,69	2,87 2,41	0,013	0,8	31,8912	até 1,5	79,73	até 1,5		
	3-2	2324	93,06	9,08 10,79	0,845 1,004	0 0	0,329 0,391	1,174 1,396	150	0,0237	175,492 173,286	174,392 172,186	0,95 0,95	1,1 1,1	0,17 0,17	0,78 0,78	3,57 2,82	0,012	0,8	81,8928	até 1,5	204,73	até 1,5	
	3-3	2425	89,58	9,08 10,79	0,813 0,967	0 0	1,174 1,396	1,987 2,362	150	0,0183	173,286 171,649	172,186 170,549	0,95 0,95	1,1 1,1	0,2 0,22	0,78 0,82	3,27 2,64	0,012	0,8	78,8304	até 1,5	197,08	até 1,5	
	3-4	2526	93,94	9,08 10,79	0,853 1,014	0 0	1,987 2,362	2,84 3,376	150	0,0161	171,649 170,139	170,549 169,039	0,95 0,95	1,1 1,1	0,25 0,27	0,84 0,88	3,43 2,88	0,012	0,8	82,6672	até 1,5	206,67	até 1,5	
	3-5	2627	98,09	9,08 10,79	0,89 1,059	0 0	2,362 3,376	3,73 4,435	150	0,0214	170,139 168,04	169,039 166,94	0,95 0,95	1,1 1,1	0,25 0,28	1,06 1,11	4,67 2,91	0,011	0,8	86,3192	até 1,5	215,80	até 1,5	
	3-6	2728	52,04	9,08 10,79	0,472 0,562	0 0	3,73 4,435	4,202 4,997	150	0,0306	168,04 166,45	166,94 165,35	0,95 0,95	1,1 1,1	0,24 0,26	1,3 1,36	6,33 2,84	0,01	0,8	45,7952	até 1,5	114,49	até 1,5	
	1-8	89	28,9	9,08 10,79	0,252 0,312	0 0	11,979 13,931	11,979 14,243	150	0,0237	166,45 164,959	165,35 163,859	0,95 0,95	1,1 1,1	0,26 0,47	1,36 1,75	2,84 3,56	0,01	0,8	34,7378	1,5 a 3,0	86,84	1,5 a 3,0	
	1-9	910	99,26	9,08 10,79	0,901 1,071	0 0	11,979 14,243	12,88 15,314	150	0,0123	164,959 163,739	163,859 162,639	0,95 0,95	1,1 1,1	0,57 0,64	1,24 1,28	4,88 3,0	0,011	0,8	87,3488	até 1,5	218,37	até 1,5	
	1-10	1011	86,68	9,08 10,79	0,757 0,936	0 0	12,88 15,314	13,667 16,249	200	0,0045	163,739 164,4	162,639 162,198	0,95 2,002	1,1 2,202	0,55 0,61	0,78 0,81	2,33 4,45	0,012	0,85	123,4833	1,5 a 3,0	290,55	1,5 a 3,0	
	1-11	1112	78,13	9,08 10,79	0,709 0,843	0 0	13,667 16,249	14,376 17,093	200	0,0813	164,4 157	162,198 155,85	2,002 0,95	2,202 1,15	0,22 0,24	2,78 2,92	21,05 3,17	0,009	0,85	111,304	1,5 a 3,0	261,89	1,5 a 3,0	
	1-12	1213	88,91	9,08 10,79	0,607 0,96	0 0	14,376 17,093	15,183 18,052	200	0,0298	157 154,35	155,85 153,2	0,95 0,95	1,15 1,15	0,29 0,32	1,97 2,06	9,82 3,58	0,009	0,85	86,909525	até 1,5	204,49	até 1,5	
	1-13	1314	58,41	9,08 10,79	0,53 0,63	0 0	15,183 18,052	15,713 18,683	200	0,0642	154,35 150,6	153,2 149,45	0,95 0,95	1,15 1,15	0,25 0,27	2,62 2,76	18,2 3,32	0,009	0,85	57,095775	até 1,5	134,34	até 1,5	
	1-14	1415	66,75	9,08 10,79	0,606 0,72	0 0	15,713 18,683	16,319 19,403	200	0,0217	150,6 149,151	149,45 148,001	0,95 0,95	1,15 1,15	0,34 0,37	1,76 1,83	7,88 3,78	0,009	0,85	65,248125	até 1,5	153,53	até 1,5	
	1-15	1516	76,48	9,08 10,79	0,694 0,825	0 0	16,319 19,403	17,013 20,229	200	0,0156	149,151 147,961	148,001 146,811	0,95 0,95	1,15 1,15	0,38 0,42	1,54 1,61	6,31 3,96	0,01	0,85	74,7592	até 1,5	175,90	até 1,5	
	C2	1-16	1617	76,29	9,08 10,79	0,693 0,823	0 0	17,013 20,229	17,236 21,052	200	0,0293	147,961 145,723	146,811 144,573	0,95 0,95	1,15 1,15	0,32 0,35	2,05 2,15	3,7 3,7	0,009	0,85	74,573475	até 1,5	175,47	até 1,5
1-1		12	92,08	9,08 10,79	0,836 0,994	0 0	0,836 0,994	150	0,032	175,025 172,075	173,925 170,975	0,95 0,95	1,1 1,1	0,15 0,15	0,89 0,9	4,41 2,22	0,012	0,8	81,0304	até 1,5	202,58	até 1,5		
1-2		23	98,44	9,08 10,79	0,894 1,062	0 0	0,994 2,056	150	0,0163	172,075 170,438	170,975 168,8	0,95 1,486	1,675 1,636	0,2 0,21	0,7 0,74	2,85 2,61	0,012	0,8	130,37394	1,5 a 3,0	325,93	1,5 a 3,0		
1-3		34	97,65	9,08 10,79	0,886 1,054	0 0	1,729 2,056	2,616 3,11	150	0,015	170,438 168,433	168,8 167,333	1,486 0,95	1,636 1,1	0,24 0,27	0,79 0,83	3,17 2,86	0,012	0,8	106,86816	1,5 a 3,0	267,17	1,5 a 3,0	
1-4		45	85,24	9,08 10,79	0,774 0,92	0 0	2,616 3,11	3,38 4,03	150	0,0239	168,433 166,4	167,333 165,3	0,95 0,95	1,1 1,1	0,23 0,26	1,07 1,13	4,87 2,82	0,011	0,8	75,0112	até 1,5	187,53	até 1,5	
1-5		56	36,41	9,08 10,79	0,331 0,393	0 0	6,138 7,298	6,468 7,691	150	0,0045	166,4 164,5	165,227 163,5	1,023 1,755	1,173 1,905	0,57 0,71	0,63 0,67	1,78 3,89	0,013	0,8	36,55564	até 1,5	91,39	até 1,5	
1-6		67	59	9,08 10,79	0,536 0,637	0 0	6,468 7,691	7,004 8,327	150	0,0045	164,5 162,6	165,063 164,798	1,187 1,652	1,337 1,802	0,6 0,67	0,64 0,66	1,83 3,93	0,013	0,8	74,0804	1,5 a 3,0	185,20	1,5 a 3,0	
1-7		78	56,21	9,08 10,79	0,51 0,607	0 0	7,004 8,327	7,514 8,934	150	0,0045	162,6 160,6	164,798 164,545	1,652 1,755	1,802 1,905	0,62 0,71	0,65 0,67	1,87 3,97	0,013	0,8	83,348188	até 1,5	208,37	até 1,5	
2-1		1819	94,81	9,08 10,79	0,851 1,023	0 0	0,851 1,023	150	0,0159	172,111 170,6	171,011 169,5	0,95 0,95	1,1 1,1	0,19 0,19	0,66 0,66	2,45 2,45	0,013	0,8	83,4328	até 1,5	208,58	até 1,5		
2-2		1920	99,19	9,08 10,79	0,9 1,071	0 0	0,861 1,023	1,761 2,094	150	0,0205	170,6 168,564	169,5 167,464	0,95 0,95	1,1 1,1	0,18 0,2	0,78 0,83	3,4 2,53	0,012	0,8	87,2872	até 1,5	218,22	até 1,5	
2-3		2021	92,5	9,08 10,79	0,84 0,998	0 0	1,761 2,094	2,601 3,092	150	0,0234	168,564 166,4	167,464 165,3	0,95 0,95	1,1 1,1	0,21 0,23	0,97 1,02	4,32 2,68	0,011	0,8	81,4	até 1,5	203,50	até 1,5	
2-4		215	16,24	9,08 10,79	0,147 0,175	0 0	2,601 3,092	2,748 3,267	150	0,0045	166,4 164,5	165,3 163,5	0,95 1,173	1,1 1,173	0,35 0,39	0,49 0,52	1,29 3,33	0,013	0,8	14,765408	até 1,5	36,91	até 1,5	

Fonte: Investe, 2024.

A Rede Coletora foi projetada para garantir eficiência no transporte dos efluentes, minimizando riscos de obstruções e otimizando a manutenção ao longo de sua operação.

16.2 Estação de Tratamento de Esgoto Compacta

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) foi projetada para atender às necessidades específicas do Parque Empresarial, considerando o fluxo de efluentes proveniente da Rede Coletora dimensionada na fase inicial de implementação do empreendimento. Por se tratar de um parque

empresarial com expansão planejada em fases, a ETE foi concebida com um sistema modular e compacto, permitindo sua ampliação de forma escalonada, conforme o crescimento do parque e o aumento das contribuições de esgoto.

16.2.1 Dimensionamento da ETE

Para o cálculo da vazão tratada pela ETE, foram adotados os seguintes critérios:

16.2.1.1 Projeção da área construída nos lotes:

Considerou-se que 60% da área de cada lote será ocupada por edificações construídas, enquanto os 40% restantes serão destinados a áreas livres, como pátios, estacionamentos ou zonas não edificadas. Essa estimativa foi essencial para definir as contribuições de esgoto provenientes das atividades industriais e administrativas previstas em cada lote.

16.2.1.2 Demanda inicial (Fase 1):

A ETE foi dimensionada para tratar 75% da vazão prevista pela Rede Coletora da Fase 1, o que equivale a uma vazão de 3,9 l/s.

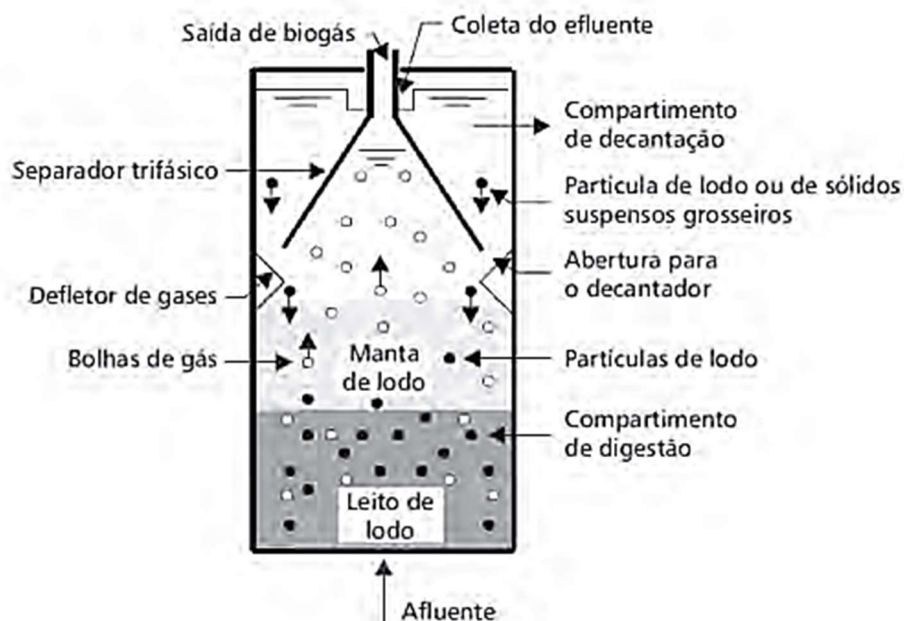
16.2.1.3 Estratégia modular:

Caso a demanda futura ultrapasse os 75% considerados, será possível adicionar módulos ao sistema, garantindo a ampliação da capacidade de tratamento sem a necessidade de alterações significativas na infraestrutura existente.

16.2.2 Tecnologia Empregada

A tecnologia adotada na ETE é do tipo compacta, combinando os processos de UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket), Filtro Biológico (BF) e Desinfecção (DS). O UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) é um reator anaeróbio que utiliza um leito de lodo denso para tratar efluentes. O processo ocorre em fluxo ascendente, onde o efluente entra na parte inferior do reator e sobe através de uma camada de lodo granular. Durante esse processo, a matéria orgânica é degradada por bactérias anaeróbias, resultando na produção de biogás (principalmente metano) e na remoção de poluentes. As vantagens do UASB incluem baixo consumo de energia, menor produção de lodos e a possibilidade de reutilização do biogás gerado.

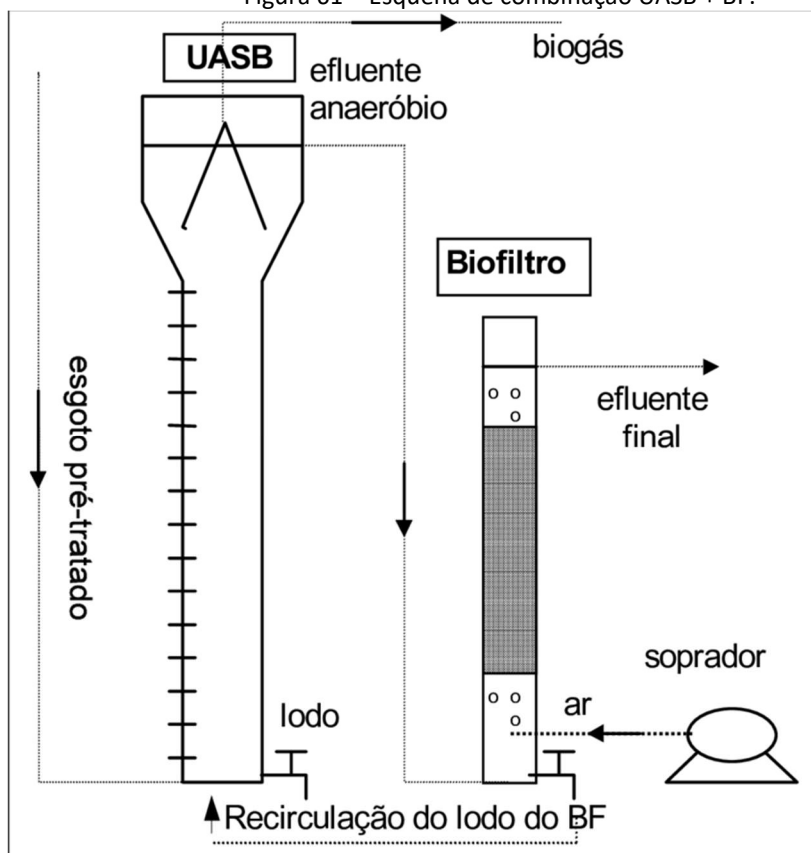
Figura 60 - Esquema de um Reator UASB



Fonte: CHERNICARO et al (1999)

O Biofiltro (BF) é uma etapa adicional onde o efluente tratado pelo UASB passa por um leito filtrante contendo meio biológico, geralmente composto por materiais como brita ou cascalho, onde microorganismos aeróbios degradam ainda mais a matéria orgânica residual.

Figura 61 – Esquema de combinação UASB + BF.



Fonte: ABES, 1999.

A Desinfecção (DS) é a etapa final no tratamento de efluentes, que visa eliminar patógenos e microorganismos nocivos. Existem várias técnicas de desinfecção, como a cloração, ozonização e ultravioleta (UV). A escolha da técnica depende das características do efluente e dos objetivos de tratamento. A desinfecção é essencial para garantir que o efluente tratado seja seguro para descarga no meio ambiente ou para reutilização.

A combinação de UASB com Biofiltro e Desinfecção (UASB+BF+DS) proporciona um tratamento eficiente e completo dos efluentes. O UASB realiza a remoção de matéria orgânica e a produção de biogás, enquanto o Biofiltro e a Desinfecção garantem a qualidade do efluente final. Essa abordagem é ideal para parques empresariais e indústrias que buscam minimizar o impacto ambiental e atender às normas de qualidade de água.

16.2.3 Conclusão

O dimensionamento e a operação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) seguem rigorosamente as normas técnicas e regulatórias vigentes. Entre estas normas, destacam-se a Resolução CONAMA nº 430/2011, que estabelece os padrões para lançamento de efluentes em corpos hídricos, e a NBR 12209/1992, que trata do dimensionamento de estações de tratamento de esgoto sanitário. Além disso, são respeitadas todas as normas estaduais e municipais aplicáveis, que estabelecem requisitos específicos para o controle ambiental e sanitário.

Com sua concepção modular, a ETE proporciona flexibilidade para atender tanto às demandas atuais quanto às necessidades futuras do Parque Empresarial. Essa abordagem permite expansões graduais, mantendo a eficiência operacional e a viabilidade técnica. Ao mesmo tempo, o sistema combina práticas sustentáveis e alta performance, minimizando impactos ambientais e contribuindo para a gestão ambiental responsável do empreendimento.

16.3 Emissário

O emissário do sistema de esgoto sanitário do Parque Empresarial de Floriano foi projetado para transportar os efluentes tratados pela Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) até o corpo hídrico receptor, o Rio Itauera. O dimensionamento do sistema levou em consideração os parâmetros hidráulicos, as vazões projetadas e os coeficientes de variação de consumo, garantindo um projeto eficiente e em conformidade com as normas vigentes. O comprimento total da rede é de 3015 metros.

16.3.1 Dimensionamento

Para o dimensionamento do emissário, foram utilizados os seguintes critérios e parâmetros:

16.3.1.1 Consumo Total Diário do Empreendimento

O consumo total diário foi calculado com base nas áreas de ocupação projetadas, considerando:

- **Área Industrial:** 179.105,00 m² (60% de ocupação dos lotes), com um consumo de **75.000,00 l/ha.dia**, resultando em um consumo total de **1.343.287,49 l/dia**.
- **Área Administrativa:** 3.128,13 m², com um consumo de **5,00 l/m².dia**, resultando em um consumo total de **15.640,63 l/dia**.
- **Áreas Públicas:** Consideradas como 0,00 m², sem contribuição de consumo.

O somatório das contribuições diárias resulta em um **consumo total diário de 1.358.928,11 l/dia**, o que equivale a **1.358,93 m³/dia**.

16.3.1.2 Vazão Média (Q_{med})

A vazão média foi determinada utilizando a equação:

$$Q_{med}$$

Substituindo:

$$Q_{med}$$

Isso equivale a **56,62 m³/h** ou **1.358,93 m³/dia**.

16.3.1.3 Coeficiente de Pico (K)

O coeficiente de pico foi calculado com base nos coeficientes de variação:

- **K1:** Coeficiente do dia de maior consumo = **1,20**.
- **K2:** Coeficiente da hora de maior consumo = **1,50**.

A fórmula utilizada foi:

$$K = K1 \cdot K2$$

Substituindo:

$$K = 1,20 \cdot 1,50 = 1,80$$

16.3.1.4 Vazão Inicial (Q_i)

Para a Fase 1, a vazão inicial foi dimensionada considerando a contribuição de 75% da vazão total, resultando em:

$$Q_i = 3,90 \text{ l/s}$$

Isso equivale a **14,06 m³/h**, **337,40 m³/dia**).

16.3.1.5 Vazão Final (Qf)

A vazão final foi obtida a partir da equação:

$$Q_f = K * Q_{med}$$

Substituindo:

$$Q_f = 1,8 * 15,73$$

$$Q_f = 28,31 \text{ l/s}$$

Isso equivale a **101,92 m³/h** ou **2.446,07 m³/dia**.

Materiais e Dimensões

O emissário foi dimensionado para transportar a vazão final máxima ($Q_f = 28,31 \text{ l/s}$) com segurança. O material adotado para a tubulação é resistente à abrasão e à corrosão, sendo adequado ao transporte de esgoto tratado. O diâmetro da tubulação foi determinado considerando as vazões calculadas e critérios hidráulicos, como velocidade mínima para autolimpeza ($\geq 0,6 \text{ m/s}$) e máxima admissível ($\leq 5,0 \text{ m/s}$).

Tabela 22 – Tabela de dimensionamento da Rede de Emissário.

EMISSÁRIO																							
Col.	Trecho	PV Ini PV Fim	Ext. (m)	Cont.Lin (l/s/km) ini/fim	Cont.Tre (l/s) ini/fim	QPontual (l/s)	Q Mont. (l/s) ini/fim	Q Jus. (l/s) ini/fim	Diam. (mm)	Decliv. (m/m)	Cota Ter (m)	Cota Col (m)	Rec.Col. (m) mon/jus	Prof.Vala (m) mon/jus	y/D	V (m/s) ini/fim	Arr.In.(Pa) Vc(m/s)	n manning	Larg.Val a (m)	Escavação Volume (m³)	Escavação	Escorame nto (m²)	Escorame nto
C1	1-1	1 / 2	99,24	0,2 0,2	0,02 0,02	3,9 28,31	3,9 28,31	3,92 28,33	250,00	0,0030	171,331 173,462	170,181 169,883	0,9 3,329	1,15 3,579	0,23 0,69	0,45 0,79	1,02 5,1	0,013 0,012	0,90	211,19	3,0 a 4,5	469,31	3,0 a 4,5
	1-2	2 / 3	99,89	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,33	3,92 28,33	3,94 28,35	250,00	0,0030	173,462 174,4	169,883 169,584	3,329 4,566	3,579 4,816	0,23 0,69	0,45 0,78	5,1 5,1	0,012 0,013	0,90	377,36	4,5 a 6,0	838,58	4,5 a 6,0
	1-3	3 / 4	99,43	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,35	3,94 28,35	3,96 28,37	250,00	0,0030	174,4 172,136	169,584 169,285	4,566 2,601	4,816 2,851	0,23 0,69	0,45 0,78	5,1 5,1	0,013 0,012	0,90	343,05	4,5 a 6,0	762,33	4,5 a 6,0
	1-4	4 / 5	99,72	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,37	3,96 28,39	3,98 28,39	250,00	0,0113	172,136 169,304	169,285 168,154	2,601 0,9	2,851 1,15	0,17 0,4	0,75 1,54	2,83 4,35	0,012 0,01	0,90	179,54	1,5 a 3,0	398,98	1,5 a 3,0
	1-5	5 / 6	99,42	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,39	3,98 28,41	4 28,41	250,00	0,0054	169,304 168,77	168,154 167,62	0,9 0,9	1,15 1,15	0,2 0,53	0,56 1,06	1,6 4,8	0,013 0,011	0,90	102,90	até 1,5	228,67	até 1,5
	1-6	6 / 7	99,18	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,41	4 28,43	4,02 28,43	250,00	0,0078	168,77 168	167,62 166,85	0,9 0,9	1,15 1,15	0,18 0,47	0,65 1,26	2,12 4,6	0,013 0,011	0,90	102,65	até 1,5	228,11	até 1,5
	1-7	7 / 8	99,77	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,43	4,02 28,45	4,04 28,45	250,00	0,0030	168 168,168	166,85 166,551	0,9 1,367	1,15 1,617	0,24 0,69	0,45 0,78	1,03 5,11	0,013 0,012	0,90	124,23	1,5 a 3,0	276,06	1,5 a 3,0
	1-8	8 / 9	99,28	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,45	4,04 28,47	4,06 28,47	250,00	0,0030	168,168 167,936	166,551 166,253	1,367 1,433	1,617 1,683	0,24 0,69	0,45 0,78	1,03 5,11	0,013 0,012	0,90	147,43	1,5 a 3,0	327,62	1,5 a 3,0
	1-9	9 / 10	99,94	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,47	4,06 28,49	4,08 28,49	250,00	0,0040	167,936 167	166,253 165,85	1,433 0,9	1,683 1,15	0,22 0,61	0,51 0,92	1,3 4,96	0,013 0,012	0,90	127,41	1,5 a 3,0	283,13	1,5 a 3,0
	1-10	10 / 11	99,84	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,49	4,08 28,51	4,1 28,51	250,00	0,0035	167 166,652	165,85 165,502	0,9 0,9	1,15 1,15	0,23 0,65	0,48 0,85	1,17 5,04	0,013 0,012	0,90	103,33	até 1,5	229,63	até 1,5
	1-11	11 / 12	99,17	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,51	4,1 28,53	4,12 28,53	250,00	0,0134	166,652 165,32	165,502 164,17	0,9 0,9	1,15 1,15	0,16 0,38	0,82 1,66	3,23 4,27	0,012 0,01	0,90	102,64	até 1,5	228,09	até 1,5
	1-12	12 / 13	99,05	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,53	4,12 28,55	4,14 28,55	250,00	0,0237	165,32 162,971	164,17 161,821	0,9 0,9	1,15 1,15	0,13 0,16	1,08 0,82	4,79 3,25	0,011 0,012	0,90	102,52	até 1,5	227,82	até 1,5
	1-13	13 / 14	99,68	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,55	4,14 28,57	4,16 28,57	250,00	0,0135	162,971 161,63	161,821 160,48	0,9 0,9	1,15 1,15	0,16 0,2	0,82 0,61	3,25 1,85	0,012 0,013	0,90	103,17	até 1,5	229,26	até 1,5
	1-14	14 / 15	99,75	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,57	4,16 28,59	4,18 28,59	250,00	0,0063	161,63 161	160,48 159,85	0,9 0,9	1,15 1,15	0,2 0,51	0,61 1,15	1,85 4,72	0,013 0,011	0,90	103,24	até 1,5	229,43	até 1,5
	1-15	15 / 16	99,97	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,59	4,18 28,61	4,2 28,61	250,00	0,0030	161 162	159,85 159,55	0,9 2,2	1,15 2,45	0,24 0,7	0,46 0,78	1,05 5,11	0,013 0,012	0,90	161,95	1,5 a 3,0	359,89	1,5 a 3,0
	1-16	16 / 17	99,92	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,61	4,2 28,63	4,22 28,63	250,00	0,0030	162 161,583	159,55 159,25	2,2 2,082	2,45 2,332	0,24 0,7	0,46 0,78	1,05 5,11	0,013 0,012	0,90	215,02	1,5 a 3,0	477,82	1,5 a 3,0
	1-17	17 / 18	99,64	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,63	4,22 28,65	4,24 28,65	250,00	0,0030	161,583 161	159,25 158,951	2,082 1,799	2,332 2,049	0,24 0,7	0,46 0,78	1,05 5,11	0,013 0,012	0,90	196,44	1,5 a 3,0	436,52	1,5 a 3,0
	1-18	18 / 19	99,89	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,65	4,24 28,67	4,26 28,67	250,00	0,0030	161 161,682	158,951 158,652	1,799 2,78	2,049 3,03	0,24 0,7	0,46 0,78	1,05 5,11	0,013 0,012	0,90	228,30	1,5 a 3,0	507,34	1,5 a 3,0
	1-19	19 / 20	99,98	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,67	4,26 28,69	4,28 28,69	250,00	0,0030	161,682 161,013	158,652 158,352	2,78 2,411	3,03 2,661	0,24 0,7	0,46 0,78	1,06 5,11	0,013 0,012	0,90	256,04	1,5 a 3,0	568,99	1,5 a 3,0
	1-20	20 / 21	99,27	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,69	4,28 28,71	4,3 28,71	250,00	0,0145	161,013 158,067	158,352 156,917	2,411 0,9	2,661 1,15	0,16 0,37	0,86 1,71	3,46 4,24	0,012 0,01	0,90	170,24	1,5 a 3,0	378,32	1,5 a 3,0
	1-21	21 / 22	99,21	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,71	4,3 28,73	4,32 28,73	250,00	0,0571	158,067 152,4	156,917 151,25	0,9 0,9	1,15 1,15	0,1 0,25	1,67 2,93	8,97 3,62	0,01 0,009	0,90	102,68	até 1,5	228,18	até 1,5
	1-22	22 / 23	99,67	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,73	4,32 28,75	4,34 28,75	250,00	0,0313	152,4 149,28	151,25 148,13	0,9 0,9	1,15 1,15	0,12 0,3	1,24 2,36	5,96 3,87	0,011 0,009	0,90	103,16	até 1,5	229,24	até 1,5
	1-23	23 / 24	99,35	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,75	4,34 28,77	4,36 28,77	250,00	0,0250	149,28 146,8	148,13 145,65	0,9 0,9	1,15 1,15	0,13 0,31	1,13 2,18	5,08 3,96	0,011 0,009	0,90	102,83	até 1,5	228,51	até 1,5
	1-24	24 / 25	99,84	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,77	4,36 28,79	4,38 28,79	250,00	0,0344	146,8 143,364	145,65 142,214	0,9 0,9	1,15 1,15	0,12 0,29	1,3 2,44	6,4 3,83	0,01 0,009	0,90	103,33	até 1,5	229,63	até 1,5
	1-25	25 / 26	99,21	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,79	4,38 28,81	4,4 28,81	250,00	0,0449	143,364 138,909	142,214 137,759	0,9 0,9	1,15 1,15	0,11 0,27	1,47 2,69	7,75 3,72	0,01 0,009	0,90	102,68	até 1,5	228,18	até 1,5
	1-26	26 / 27	99,19	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,81	4,4 28,83	4,42 28,83	250,00	0,0293	138,909 136	137,759 134,85	0,9 0,9	1,15 1,15	0,13 0,3	1,22 2,31	5,73 3,89	0,011 0,009	0,90	102,66	até 1,5	228,14	até 1,5
	1-27	27 / 28	99,54	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,83	4,42 28,85	4,44 28,85	250,00	0,0230	136 133,714	134,85 132,564	0,9 0,9	1,15 1,15	0,14 0,32	1,09 2,11	4,82 4	0,011 0,009	0,90	103,02	até 1,5	228,94	até 1,5
	1-28	28 / 29	99,35	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,85	4,44 28,87	4,46 28,87	250,00	0,0253	133,714 131,2	132,564 130,05	0,9 0,9	1,15 1,15	0,13 0,31	1,14 2,19	5,18 3,96	0,011 0,009	0,90	102,83	até 1,5	228,51	até 1,5
	1-29	29 / 30	99,65	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,87	4,46 28,89	4,48 28,89	250,00	0,0422	131,2 127	130,05 125,85	0,9 0,9	1,15 1,15	0,11 0,28	1,44 2,63	7,45 3,75	0,01 0,009	0,90	103,14	até 1,5	229,20	até 1,5
	1-30	30 / 31	99,83	0,2 0,2	0,02 0,02	0 28,89	4,48 28,91	4,5 28,91	250,00	0,0332	127 123,685	125,85 122,535	0,9 0,9	1,15 1,15	0,12 0,29	1,3 2,41	6,3 3,85	0,01 0,009	0,90	103,32	até 1,5	229,61	até 1,5

Fonte: Investe, 2024.

16.3.2 Traçado do Emissário

O traçado do emissário conecta a saída da ETE ao corpo hídrico receptor, respeitando:

- **Declividades adequadas**, atendendo a critérios de escoamento por gravidade e evitando estagnação do fluxo.
- **Recobrimento mínimo e máxima proteção da tubulação**, conforme normas aplicáveis.
- **Acessibilidade para manutenção**, com a inclusão de poços de visita estrategicamente distribuídos ao longo do trajeto.

Figura 62 – Traçado do Emissário



Fonte: Investe Piauí, 2024

16.3.3 Conclusão

Com base nos cálculos apresentados, o emissário foi projetado para operar de forma eficiente, transportando com segurança o efluente tratado pela ETE até o corpo hídrico receptor. O dimensionamento e a escolha dos materiais garantem durabilidade e conformidade com as normas ambientais e técnicas, minimizando os impactos ao meio ambiente e assegurando a sustentabilidade das operações ao longo do tempo.

16.4 Equipamentos, Materiais e Serviços

16.4.1 Escavação Mecanizada de Valas

16.4.1.1 Equipamentos necessários

Para a escavação das valas de forma mecanizada, serão utilizados os seguintes equipamentos:

- a) Escavadeira hidráulica
- b) Retroescavadeira
- c) Trator de esteira
- d) Caminhão basculante

16.4.1.2 Materiais

Os materiais necessários para a escavação incluem:

- a) Materiais de sinalização de segurança (como cones e placas de aviso)
- b) Areia ou brita (para a preparação do fundo da vala, caso necessário)

16.4.1.3 Execução

A escavação das valas é realizada utilizando-se escavadeiras hidráulicas ou retroescavadeiras, dependendo da profundidade e do espaço disponível. A escavação deve seguir as dimensões e alinhamentos previstos no projeto, garantindo a inclinação adequada para o escoamento dos efluentes. A vala deve ser escavada até a profundidade necessária para o assentamento das tubulações, respeitando os limites de segurança quanto às dimensões das laterais da vala, para evitar desmoronamentos. O material escavado é removido e transportado para um local de descarte adequado.

16.4.2 Escoramento de Valas

16.4.2.1 Equipamentos necessários

Os equipamentos necessários para o escoramento de valas são:

- a) Painéis de escoramento metálico
- b) Estruturas de madeira ou metálicas para escoramento
- c) Caminhão basculante (para transporte de materiais de escoramento)

16.4.2.2 Materiais

Os materiais utilizados no escoramento incluem:

- a) Madeira tratada (para escoramento temporário, caso necessário)

16.4.2.3 Execução

O escoramento das valas é necessário quando a escavação atinge profundidades significativas ou em solos instáveis. O escoramento pode ser feito com estruturas de madeira ou metálicas, dependendo das condições do solo e da profundidade da vala. Essas estruturas garantem a estabilidade das paredes da vala durante o processo de instalação das tubulações, evitando desmoronamentos que possam comprometer a segurança dos trabalhadores e a qualidade da obra. O escoramento deve ser removido após a finalização do assentamento das tubulações.

16.4.3 Assentamento das Tubulações em PVC Ocre

16.4.3.1 Equipamentos necessários

Para o assentamento das tubulações em PVC Ocre, são necessários os seguintes equipamentos:

- a) Guindaste (para içamento das tubulações de grande diâmetro)
- b) Cortador de tubos
- c) Niveladora (para garantir o nivelamento adequado das tubulações)

16.4.3.2 Materiais

Os materiais utilizados no assentamento das tubulações são:

- a) Tubos de PVC Ocre (com as especificações conforme o projeto)
- b) Anéis de vedação de borracha (para garantir o fechamento hermético das conexões)
- c) Cola especial para PVC (para as conexões entre as tubulações)
- d) Areia (para o preparo da base de assentamento e drenagem)

16.4.3.3 Execução

O assentamento das tubulações em PVC Ocre é feito após a escavação e a preparação da vala. As tubulações devem ser posicionadas com a inclinação correta, conforme especificado no projeto, para garantir o escoamento eficiente dos efluentes. As conexões entre os tubos são realizadas utilizando anéis de vedação de borracha ou cola especial para PVC, dependendo da especificação do projeto. A base de assentamento é preparada com uma camada de areia para garantir a estabilidade e a proteção das tubulações contra movimentos do solo. Após o assentamento, as tubulações devem ser alinhadas e niveladas.

16.4.4 Poços de Visita

16.4.4.1 Equipamentos necessários

Para a execução dos poços de visita, são necessários os seguintes equipamentos:

- a) Escavadeira hidráulica
- b) Caminhão basculante (para transporte de materiais para os poços)
- c) Betoneira
- d) Caminhão munck (para transporte e posicionamento das tampas e materiais pesados)

16.4.4.2 Materiais

Os materiais necessários para a execução dos poços de visita são:

- a) Anéis de concreto (para a construção das paredes dos poços)
- b) Tampas de concreto ou ferro fundido (para fechamento dos poços)
- c) Concreto armado (para a base e revestimento)
- d) Aço para armação (para garantir a resistência estrutural)
- e) Argamassa (para a vedação das juntas)

16.4.4.3 Execução

Os poços de visita são construídos em pontos estratégicos da rede de esgoto, com o objetivo de permitir a inspeção e manutenção da tubulação. A escavação é realizada até a profundidade desejada, onde são posicionados os anéis de concreto ou se feito o lançamento de concreto no local, conforme o projeto. A base do poço é concretada com concreto armado para garantir a resistência necessária. Após a construção da estrutura, são posicionadas as tampas, que podem ser de concreto ou ferro fundido, dependendo da localização e da carga esperada. A vedação das juntas é feita com argamassa, garantindo a estanqueidade do poço.

16.4.5 Reaterro Compactado de Valas

16.4.5.1 Equipamentos necessários

Para o reaterro compactado das valas, serão utilizados os seguintes equipamentos:

- a) **Caminhão basculante** (para transporte de material de reaterro)
- b) **Rolo compactador** (para compactação do solo)
- c) **Motoniveladora** (para nivelamento da superfície)

16.4.5.2 Materiais

Os materiais necessários para o reaterro incluem:

- a) **Areia ou brita** (para reaterro e preenchimento)
- b) **Solo compatível** (para reaterro de acordo com as normas locais)
- c) **Água** (para controle da umidade do solo durante a compactação)

16.4.5.3 Execução

Após o assentamento das tubulações e a instalação dos poços de visita, a vala deve ser reaterrada com material adequado. O reaterro deve ser feito em camadas, com espessuras controladas, para garantir a compactação eficiente do solo. O rolo compactador é utilizado para garantir a densidade necessária do solo e evitar futuros assentamentos. A camada final do reaterro deve ser nivelada com a motoniveladora, garantindo que a superfície da vala seja adequadamente restaurada e que o tráfego e o uso da área possam funcionar sem comprometimento.

16.4.6 Quantitativo de Materiais - Rede de Coleta Parques

16.4.6.1 Trechos

Descrição	Quantidade (Quant)	Unidade
PVC OCRE - Ø150	1419,20	m
PVC OCRE - Ø200	532,10	m
Poço de Visita (PV)	23,00	un

PV com tubo de queda (TQ)	4,00	un
Comprimento dos Trechos de Queda	0,80	m
Tampão de PV	24,00	un

16.4.6.2 Escoramento

Descrição	Quantidade (Quant)	Unidade
Descontínuo	1626,00	m ²
Sem escoramento	3229,30	m ²

16.4.6.3 Acessórios

Descrição	Quantidade (Quant)	Unidade
Curva PVC 90° Ø150 mm	3,00	un
Tampão PVC Ø150 mm	3,00	un

16.4.6.4 Volume de Escavação

Faixa de Profundidade	Quantidade (Quant)	Unidade
0 a 1,5 m	1312,81	m ³
1,5 a 3,0 m	664,40	m ³
Volume Total	1977,21	m ³

16.4.6.5 Volume de Reaterro

Descrição	Quantidade (Quant)	Unidade
Volume de Reaterro	1935,22	m ³

16.4.6.6 Ramal Predial

Descrição	Quantidade (Quant)	Unidade
CAP DN 100	42,00	un
TE PVC JE BP DN150X100	42,00	un
TUBO PVC 100	321,16	m
Volume de Escavação	144,45	m ³
Volume de Reaterro	141,93	m ³

16.4.7 Quantitativo de Materiais - Rede de Emissário

16.4.7.1 Trechos

Descrição	Quantidade (Quant)	Unidade
Tubo PVC - Ø250	2987,6	m
Poço de Visita (PV)	31	un

16.4.7.2 Escoramento

Descrição	Quantidade (Quant)	Unidade
Sem escoramento	3889,14	m ²
Descontínuo	4014,68	m ²
Contínuo	469,31	m ²
Metálico	1600,91	m ²

16.4.7.3 Volume de Escavação

Faixa de Profundidade	Quantidade (Quant)	Unidade
0 a 1,5 m	1750,11	m ³
1,5 a 3,0 m	1806,60	m ³
3,0 a 4,5 m	211,45	m ³
Acima de 6 m	720,41	m ³
Volume Total	4488,31	m ³

16.4.7.4 Volume de Reaterro

Descrição	Quantidade (Quant)	Unidade
Volume de Reaterro	4341,62	m ³

17 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM MÉDIA TENSÃO

17.1 Apresentação

Memorial Descritivo referente ao serviço de extensão de rede elétrica primária de média tensão em 13,8 kV, para atendimento de cargas localizadas nas dependências do Parque Empresarial de Floriano, Floriano – PI.

17.2 Situação Energética Atual

Existe uma rede de eletrificação rural em 13,8kV Média Tensão, em 13,8kV próximo à entrada do parque, nas coordenadas UTM 720314.84 E, 9246776.02 S, zona 23A, para o atendimento inicial do Parque em tensão de 13,8kV.

17.3 Objetivo do Projeto da Rede em 13,8 kV

O projeto de engenharia aqui apresentado objetiva esclarecer os detalhes técnicos da rede de distribuição em cabos de Média Tensão, em 13,8kV a fim de atender a demanda inicial de até 2.500 kVA, como também as demandas futuras com previsão de acréscimo de circuitos de alimentação

17.4 Considerações Gerais

A Rede Elétrica projetada possui a finalidade de atender empresas de diversos ramos a serem instaladas no Parque Empresarial de Floriano.

Uma vez que, a princípio, a carga a ser atendida não será ampliada e que a derivação da rede de média tensão projetada será derivada da Rede pertencente à Concessionária de energia Equatorial Distribuição Piauí, portanto o projeto deverá ser submetido e aprovado junto a Concessionária, pois também a obra deverá ser doada à Distribuidora.

O projeto foi desenvolvido visando o melhor aproveitamento do suprimento energético interno, viabilizando a obra econômica e tecnicamente. Para locação dos postes foi considerado a divisão dos lotes, que são Parcelas Inadmissíveis de Alteração do Projeto do Parque Empresarial de Floriano.

17.5 Especificações Técnicas

17.5.1 Cálculo e Dimensionamento Mecânico dos Postes

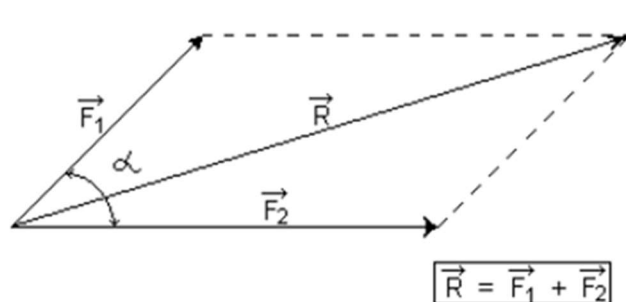
Serão utilizados postes de concreto duplo “T” para a média tensão. A bitola indicada no poste é suportada na face lisa, e 50% da indicação da bitola na face côncava. Foi considerado como tração de projeto os cabos de alumínio coberto, bitola 95 mm², resultando em 651 daN. Considera-se nos cálculos de esforço resultante a ação do vento de 87 daN. São representadas por dois vetores em escala, de modo que suas origens coincidam construindo um paralelogramo conforme indicado a seguir:

R = Tração resultante;

F1 e F2 = Tração dos condutores;

α = Ângulo formado pelos condutores;

- Cálculo da resultante pelo método analítico:

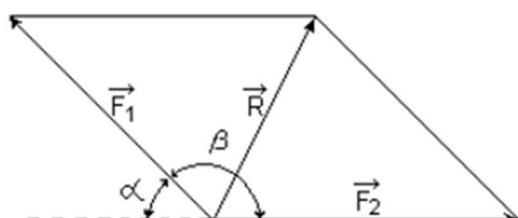


R = Tração resultante;

F1 e F2 = Tração dos condutores;

α = Ângulo formado pelos condutores;

- Cálculo da resultante pelo método analítico:



$$\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 \cdot F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \beta}$$

$$\text{Se: } F_1 = F_2 : R = 2 \cdot F \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$\text{Sendo } \alpha = 180 - \beta$$

B: Ângulo formado pelos condutores

17.5.2 Cálculo de Engastamento dos Postes

Serão implantados postes de concreto duplo “T” em diversas bitolas, conforme projeto em anexo. O posicionamento dos postes deverá seguir orientação do projeto. A profundidade de engastamento do poste foi determinada de acordo com a seguinte expressão matemática:

$$e = L/10 + 0,06(m)$$

Sendo:

L = comprimento do poste (m).

e = profundidade de engastamento.

Para as estruturas em questão o comprimento mínimo dos postes é de 11 metros.

Aplicando o valor à equação, resulta em cava com profundidade de 1,70 metros.

17.5.3 Dimensionamento de circuitos

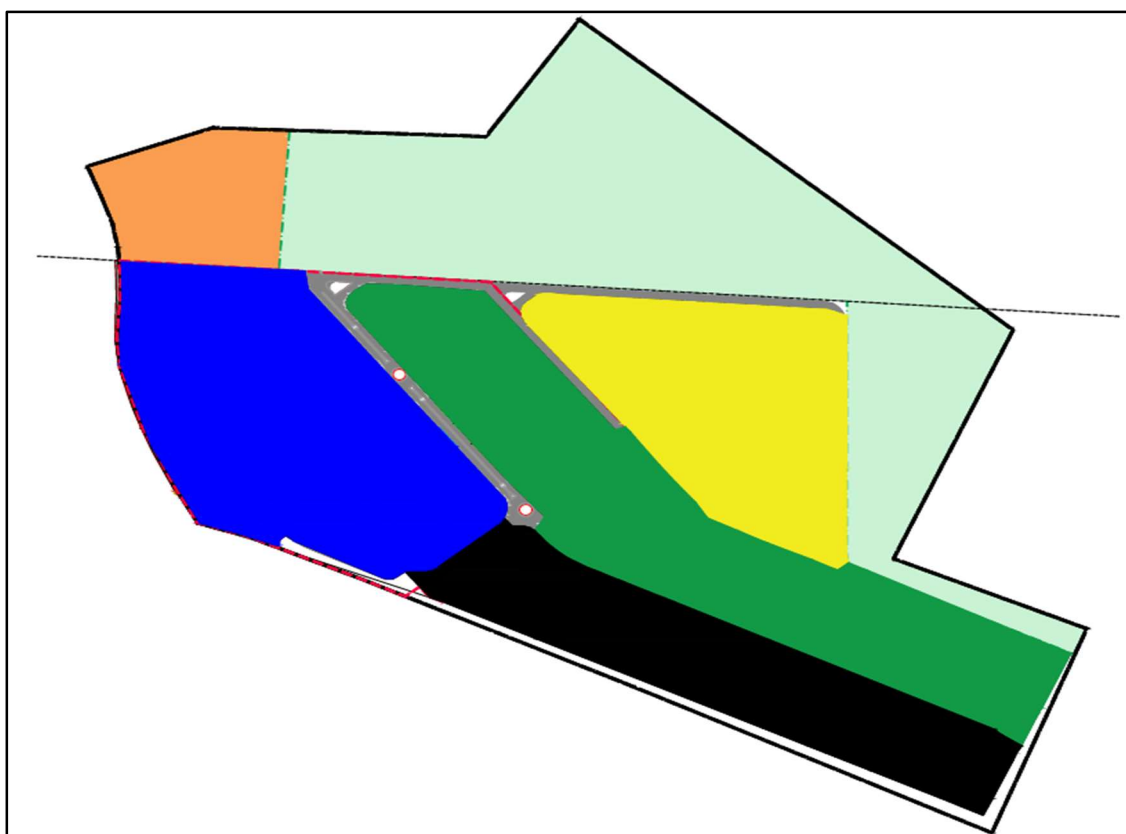
Foi considerado que futuramente o parque terá uma vasta gama de empreendimentos de grade porte, podendo ter mais de uma unidade consumidora com demanda acima de 2,5MVA.

Considerando esse cenário, foi previsto uma área para uma subestação abaixadora de 69kV/13,8kV, e portanto, a partir desse local deverão partir 4 circuitos alimentadores de rede compacta 15kV com condutor Alumínio de bitola 185mm² com cobertura em XLPE, conforme indicado na tabela, dividido em subsetores, conforme o mapa abaixo:

Tabela 23 - NT.00018.EQTL.: Redes de Distribuição Compactas

Tabela 1 – Potência por Seção do Condutor

TIPO DO CIRCUITO	POTÊNCIA (MVA)	SEÇÃO DO CONDUTOR (mm ²)
Ramais de ligação de consumidores de MT	Até 0,62	35
Derivações de tronco de alimentador	Entre 0,62 e 2,0	50 e 70
Tronco de alimentador	Entre 2,0 e 5,0	150 e 185



Divisão de Circuitos alimentadores

Para esta primeira etapa objeto desse memorial descritivo, será projetado e construído apenas um circuito, e este circuito deverá atender circundar todas as quadras, sendo que deverá ser previsto recursos para as futuras ampliações. Devido ao espaço físico, a rede deverá ser projetada em circuito duplo.

Critérios considerados para a disposição dos postes

- Subdivisão por igual dos lotes para separação dos circuitos
- Para vias com largura acima de 10 metros, deverá haver postes dos dois lados desta
- Altura mínima de quaisquer dos cabos nas travessias – 8m
- Altura mínima de quaisquer dos cabos nas entradas das edificações – 7m

17.5.4 Fixação da Base do Poste

A forma de fixação dos postes é determinada pelo esforço resultante exercido sobre o mesmo.

17.5.4.1 Poste com Base Normal

Para postes com esforço resultante 300daN, a base será fixada apenas com argila compactada, compactando de 20 em 20 cm, até o enchimento completo da cava.

17.5.4.2 Poste com Base Concretada

Os postes, após tracionamento dos cabos, deverão se manter aprumados, caso não seja possível o engastamento simples ou quando da saturação do solo gerar um solo muito mole, a base deverá ser concretada, com camadas distribuídas de 50 cm no fundo da cava em concreto socado, seguido de 20 cm de terra socada, dependendo do comprimento do poste e mais 50 cm de concreto socado, resultando na superfície 15 cm de terra a ser compactada. Toda superfície do poste na faixa concretada deverá ser protegida por papelão ou plástico, a fim de facilitar a retirada sem danificá-lo.

OBS: Quando a profundidade de engastamento do poste não for alcançada, os mesmos deverão ter sua base concretada.

17.5.4.3 Prumagem dos Postes

Tanto em tangentes quanto em ângulos, os postes deverão ser prumados em 0° de inclinação e para postes.

17.5.5 Estruturas Padronizadas em Rede de Energia

Os padrões de estruturas utilizadas no projeto estão elencados nos normativos da Equatorial Piauí, bem como os materiais utilizados na montagem de cada uma delas.

17.6 Lançamento dos Cabos

17.6.1 Disposições Gerais

Deverão ser tomadas todas as precauções necessárias durante o transporte, manuseio e execução do serviço de lançamento dos cabos, não podendo estes sofrer, em hipótese

alguma, qualquer tipo de atrito com o solo ou outros elementos que o possam danificar. Todos os postes deverão estar equipados com as ferragens correspondentes, de acordo com o projeto a ser executado. Colocar camisa de puxamento na ponta de cada cabo, prendendo as carretilhas de puxamento. Deverão ser montadas várias carretilhas unidas umas às outras, devendo, através de equipamento de comunicação (caso necessário), ser solicitado o início do puxamento, parando o lançamento para fixação de outras carretilhas.

Este trabalho deverá ser realizado até o final do lançamento. O serviço deverá contar com o apoio de eletricitista na cesta aérea e na preparação de subida das carretilhas, a fim de evitar embaraço nas cordas de ligação, além de eletricitistas que estarão nos “porta-bobinas”, controlando as mesmas.

Quando no trecho a ser lançado houver deflexões superiores a 6, aplicar o método cortina em sub-trechos, definidos pelos ângulos da rede.

Uma carretilha para condutores deverá ser fixada no primeiro poste. Isto permitirá que os cabos sejam puxados com maior facilidade e na configuração própria. As carretilhas para condutores devem ser instaladas com o lado de abertura para alojamento dos cabos voltado para o lado do posteamento.

É importante a coordenação técnica em solo, entre os trechos iniciais, ângulos e final de trecho, a fim de evitar destacamentos da carretilha de lançamento e acidentes com os cabos das fases.

Antes do lançamento deverá ser verificado o tamanho do trecho, a fim de separar a quantidade aproximada de carretilhas; antes de se determinar a flecha dos condutores deve-se proceder a ancoragem deles;

17.6.2 Emenda nos Condutores

Não deverá ser realizada emendas nos condutores das fases. Nos ângulos de 90° (esquinas e derivação do transformador), serão utilizadas estruturas de ancoragem tipo CE3, assegurando maior confiabilidade ao projeto mecânico da rede, onde, nestes casos, poderá haver o corte no cabo e sua continuação para a estrutura adjacente ser feita com conector tipo cunha estando o mesmo encoberto pela capa protetora, de modo que não permita a entrada de água na emenda.

17.6.3 Aterramento

Uma das condições para que um sistema de distribuição opere corretamente, atendo a continuidade do serviço e a segurança do pessoal, é que todos os equipamentos, bem como o condutor neutro da rede aérea de baixa tensão, estejam aterrados.

Composição 6.6.1

Condutor de descida. Será em cabo de aço cobreado seção 25mm² com condutividade elétrica 40% IACS.

17.6.3.1 Malha de Terra

a) Condutor de descida. Será em cabo de aço cobreado seção 25mm² com condutividade elétrica 40% IACS.

b) Eletrodos Verticais. Haste de aço Ø16 x 2400 mm, revestimento com camada de cobre eletrolítico espessura mínima de 254 microns.

A conexão da haste com o cabo deverá ser através de conectores pressão tipo cunha ou grampo paralelo com parafuso tipo “U”. As especificações dos materiais acima mencionados devem ser conforme as ET’s – Especificações Técnicas da CONCESSIONÁRIA.

17.6.3.2 Dimensionamento do Sistema de Aterramento.

a) Estrutura de equipamentos

b) Condutor de Descida

Condutor de descida. Será em cabo de aço cobreado seção 25mm² com condutividade elétrica 40% IACS.

c) Malha de Terra

Constará no mínimo, de cinco hastes de aço cobreado, interligadas por condutor em cabo de aço cobreado seção 25mm² com condutividade elétrica 40% IACS.

O valor máximo da resistência de aterramento não deverá ultrapassar 10 Ω em qualquer época do ano. Se com essa configuração o valor da resistência for maior do que o valor máximo permitido, deve ser realizado estudo específico que definirá a melhor configuração e a quantidade de hastes para que se permaneça no limite admissível.

- O condutor de aterramento não deverá ser cortado.

- A posição da haste de aterramento em torno do poste não é determinada para sua instalação, escolher no local o ponto mais conveniente.

17.6.3.3 Estrutura de Rede Aérea de Baixa Tensão

a) Cabo de descida.

Constará no mínimo, de cinco hastes de aço cobreado, interligadas por condutor em cabo de aço cobreado seção 25mm² com condutividade elétrica 40% IACS.

b) Malha de terra.

Constará no mínimo, de uma haste de terra com as dimensões Ø16 x 2400 mm, em aço carbono revestida com camada de cobre eletrolítico espessura mínima de 254 microns. A conexão da haste com o cabo deverá ser através de conectores pressão tipo cunha.

17.6.3.4 Aplicação

Aterrar todos os finais de linhas de baixa tensão.

Aterrar todos os equipamentos (para-raios, transformadores, chaves a óleo, reguladores de tensão, religadores, seccionadores automáticos, banco de capacitores) instalados na rede de distribuição, interligando as suas carcaças ao neutro da baixa tensão.

Qualquer ponto do circuito de baixa tensão não deverá ficar afastado mais de 200m de um ponto de aterramento.

17.6.3.5 Profundidade dos Eletrodos de Terra

a) Verticais (hastes)

Ao ser cravada no solo a extremidade da haste deverá ficar a uma profundidade mínima de 50 cm abaixo da superfície.

b) Horizontais (cabos)

Os cabos devem ser instalados a uma profundidade mínima de 60 cm da superfície do solo. A largura da vala deve ser suficiente para a colocação do cabo. O material de recobrimento não deve conter pedra ou semelhantes. De preferência, terra suscetível de reter umidade.

17.6.3.6 Aterramento em Rocha

Se no local do aterramento for encontrada rocha compacta a pequena profundidade que impossibilite a instalação de eletrodos verticais (hastes), a malha de aterramento será constituída apenas de eletrodos horizontais de comprimento de 5,00m e cabo de aço cobreado 25mm², a uma profundidade mínima de 50 cm.

17.6.3.7 Aspectos Gerais

Os cabos, bem como os componentes da rede, não devem ser tocados enquanto o circuito estiver energizado. Para qualquer intervenção de manutenção, o circuito deverá ser desligado, testado, aterrado e devidamente sinalizado.

17.7 Considerações Finais e Acessórias

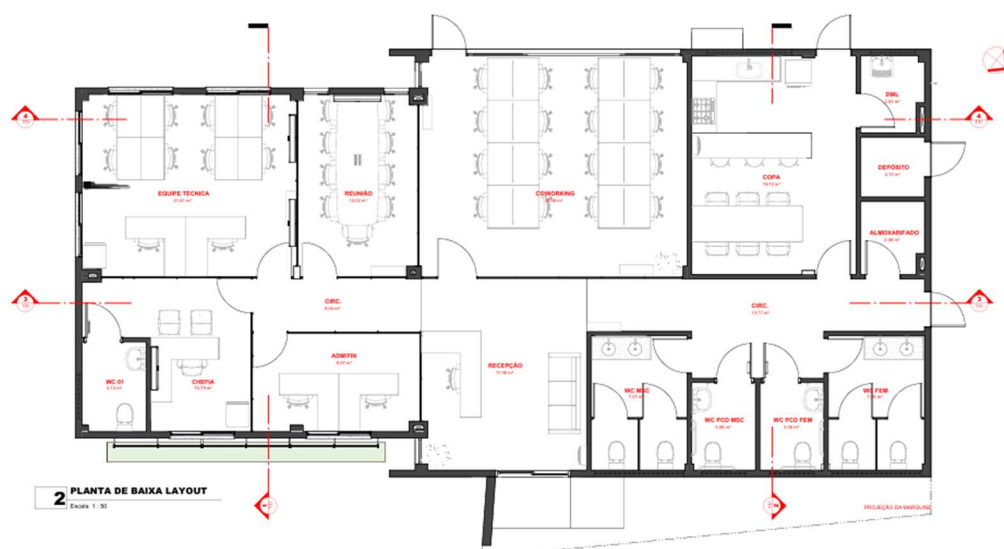
Todos os materiais utilizados nesta obra devem ser homologados e estar de acordo com as especificações.

A fiscalização deverá decidir quanto à aceitabilidade e quantidade de materiais fornecidos, serviços executados, interpretação do projeto, andamento da obra e cumprimento satisfatório às cláusulas do contrato.

18 CENTRO ADMINISTRATIVO

18.1 Arquitetura

A proposta refere-se a uma edificação de uso corporativo/administrativo de 201,59m² (duzentos e um metros quadrados e cinquenta e nove centímetros quadrados) em um único pavimento a ser executada em paredes de alvenaria, estrutura em concreto moldado in-loco e coberta por telha termoacústica na maior parte da edificação e laje de concreto impermeabilizada sobre os banheiros, perímetro envolto por platibandas.



A edificação será localizada na Quadra B do Parque Empresarial de Floriano conforme as dimensões apresentadas nos projetos de Urbanismo e Arquitetura. A cota de soleira da edificação será determinada pelo estaqueamento da via especificada no projeto de pavimentação e terraplenagem.

18.1.1 Relação de Ambientes

O programa de necessidades da edificação está listado a seguir.

Nome do Ambiente	Área
Recepção	17,41 m ²
Circulação	5,04 m ²
Administrativo/Financeiro	9,14 m ²
Chefia	14,28 m ²
Sala de Equipe técnica	21,41 m ²
Sala de Reunião	12,07 m ²
Coworking	32,55 m ²

Circulação	13,17 m ²
WC Masculino	7,07 m ²
WC Feminino	7,08 m ²
WC Acessível Masculino	3,04 m ²
WC Acessível Feminino	3,08 m ²
Copa	19,72 m ²
DML	2,67 m ²
Depósito	2,10 m ²
Almoxarifado	2,48 m ²

18.1.2 Alvenarias e divisórias

As alvenarias externas serão executadas em blocos cerâmicos, conforme especificado em projeto, garantindo resistência e durabilidade. Serão utilizadas argamassas apropriadas para assentamento, proporcionando estabilidade estrutural e vedação eficiente. Todas as paredes seguirão os padrões técnicos e normativos, atendendo aos requisitos de segurança, isolamento térmico e acústico.

As vedações internas serão executadas em drywall para áreas de copa, dml, depósito, almoxarifado e banheiros. Nos demais ambientes a vedação será garantida através de divisória naval e divisória em painéis de vidro, como definido no projeto de arquitetura (ver prancha, PE.FLO.EMP01_PR_BA_ARQ_P09_PIS_ADM_F01_E00)

18.1.3 Esquadrias

A relação das portas, janelas e demais esquadrias está listada a seguir. Note-se que a nomenclatura das esquadrias não segue a ordem geral de todos os projetos arquitetônicos do parque. Cada proposta tem sua listagem independente devido às especificidades das esquadrias aplicadas em cada projeto.

TABELA DE ESQUADRIAS - PORTAS

LEG	DIMENSÕES		ÁREA UNITÁRIA	DESCRIÇÃO	QTD
	LARGURA	ALTURA			
P01	1,750	2,600	4,55 m ²	PORTA DE CORRER 2 FOLHAS (1 FIXA + 1 MÓVEL) EM VIDRO INCOLOR 6MM E CAIXILHO EM ALUMÍNIO ANODIZADO PRETO	1
P02	0,800	2,100	1,68 m ²	PORTA DE ABRIR 1 FOLHA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO COM BARRA DE ACESSIBILIDADE L=0,40 FIXADA A 0,60m E CHAPA ANTI-IMPACTO h=0,45m	2
P03	0,800	2,090	1,67 m ²	PORTA PARA DIVISÓRIA NAVAL ACABAMENTO BRANCO	4
P04	0,840	2,100	1,76 m ²	PORTA DE ABRIR ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO	5
P05	0,900	2,085	1,88 m ²	PORTA DE ABRIR EM VIDRO INCOLOR E MOLA HIDRÁULICA	1
P06	0,840	2,600	2,18 m ²	PORTA DE ABRIR ACABAMENTO EM ALUMÍNIO ANODIZADO BRANCO	3
P07	0,840	1,800	1,51 m ²	PORTA DE ABRIR ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO	4

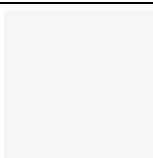
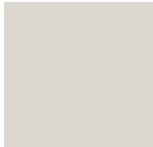
TABELA DE ESQUADRIAS - JANELAS

LEG	DIMENSÕES			ÁREA UNITÁRIA	DESCRIÇÃO	QTD
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
J01	1,050	0,500	2,100	0,53 m ²	JANELA MAXIM-AR 1 FOLHA EM ALUMÍNIO ANODIZADO BRANCO E VIDRO INCOLOR, COM PINGADEIRA EM GRANITO CINZA ANDORINHA	3
J02	1,500	1,500	1,100	2,25 m ²	JANELA DE CORRER 2 FOLHAS (1 FIXA + 1 MÓVEL) EM ALUMÍNIO ANODIZADO BRANCO E VIDRO INCOLOR, COM PINGADEIRA EM GRANITO CINZA ANDORINHA	7
J03	0,530	2,330	0,200	1,23 m ²	JANELA PIVOTANTE EM ALUMÍNIO ANODIZADO BRANCO E VIDRO INCOLOR	4
J04	2,000	0,500	2,100	1,00 m ²	JANELA MAXIM-AR 1 FOLHA EM ALUMÍNIO ANODIZADO BRANCO E VIDRO INCOLOR, COM PINGADEIRA EM GRANITO CINZA ANDORINHA	1
J05	4,930	1,500	1,065	7,40 m ²	JANELA DE CORRER 4 FOLHAS (2 FIXAS + 2 MÓVEIS) EM ALUMÍNIO ANODIZADO BRANCO E VIDRO INCOLOR, COM PINGADEIRA EM GRANITO CINZA ANDORINHA	1
J06	2,100	0,500	2,100	1,05 m ²	JANELA MAXIM-AR 3 FOLHAS EM ALUMÍNIO ANODIZADO BRANCO E VIDRO INCOLOR, COM PINGADEIRA EM GRANITO CINZA ANDORINHA	2

As fechaduras e demais ferragens deverão atender às especificações da planilha orçamentária, não se admitindo fechaduras de baixa qualidade ou durabilidade.

18.1.4 Revestimentos

As paredes externas serão revestidas conforme as especificações em planta, sendo utilizados principalmente os materiais a seguir. As características dos materiais deverão se aproximar tanto quanto possível ao texto aqui especificado, adotando-se os revestimentos listados como referências, mas admitindo-se o uso de materiais similares desde que semelhantes em cor, textura, dimensões, durabilidade e resistência à abrasão aos que foram listados neste memorial.

Imagem de Referência	Descrição
	Pintura em tinta acrílica na cor Branco Neve (ou similar)
	Pintura em tinta acrílica na cor Branco Gelo - Coral (ou similar)

As superfícies internas serão revestidas conforme as especificações em planta, sendo utilizados principalmente os seguintes materiais. As características dos materiais deverão se aproximar tanto quanto possível ao texto aqui especificado, adotando-se os revestimentos listados como referências, mas admitindo-se o uso de materiais similares desde que semelhantes em cor, textura, dimensões, durabilidade e resistência à abrasão aos que foram listados neste memorial.

Imagem de Referência	Descrição
	Pintura em tinta acrílica na cor Cravo Branco - Suvinil (ou similar)
	Porcelanato 63x63 Biancogres Cemento Grigio retificado (ou similar)
	Revestimento cerâmico para piso com placas tipo porcelanato de dimensões 80x80cm (ou similar)

18.1.5 Cobertura

A cobertura da edificação será realizada em laje de concreto impermeabilizada, com as inclinações indicadas em projeto. Não serão aceitas coberturas em outros materiais, a decisão é balizada no conforto térmico e na durabilidade da edificação.

Deve-se atentar à execução da camada de impermeabilização da laje para evitar infiltrações. As platibandas deverão obrigatoriamente ser encimadas por pingadeira em concreto em todo o seu comprimento, não se admitindo a aplicação de outros materiais, como manta asfáltica aluminizada.

18.1.6 Louças e Metais Sanitários

Segue abaixo a relação dos metais sanitários a serem utilizados no projeto, com descrição textual, imagem de referência e quantidade em projeto.

Comuns aos banheiros coletivos:

Imagem de Referência	Descrição
	TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA CROMADA REF. DECA LINK 11.97 OU SIMILAR
	Papeleira Cromada Ref. Deca Disco ou similar
	Dispenser de sabão em plástico
	Ducha higiênica em metal cromado com registro e gatilho
	Sifão cromado com copo

Banheiro Acessível:

Imagem de Referência	Descrição
	TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA CROMADA REF. DECA COMFORT OU SIMILAR
	Barra de acessibilidade cromada (L=0,40m)
	Barra de acessibilidade cromada (L=0,70m)
	Barra de acessibilidade cromada (L=0,80m)

	VÁLVULA DE BAIXA PRESSÃO PARA SANITÁRIO EM METAL CROMADO E ACIONAMENTO POR ALAVANCA REF DECA HYDRA CONFORTO OU SIMILAR
	Dispenser de sabão em plástico
	Ducha higiênica em metal cromado com registro e gatilho
	Papeleira de embutir em louça branca com rolete plástico 17,5 x 18 cm

Lavabo Chefia:

Imagem de Referência	Descrição
	TORNEIRA DE MESA BICA BAIXA CROMADA REF. DECA LINK 11.97 OU SIMILAR
	Papeleira Cromada Ref. Deca Disco ou similar
	Dispenser de sabão em plástico
	Ducha higiênica em metal cromado com registro e gatilho

	Sifão cromado com copo

Copa:

Imagem de Referência	Descrição
	Torneira de mesa para cozinha cromada / Referência Deca Link ou similar
	Sifão cromado flexível para tanque
	Cuba em Aço Inox Polido 56X34cm, Tramontina, 94024203 ou similar

Depósito de Materiais de Limpeza (DML):

Imagem de Referência	Descrição
	Torneira para tanque e jardim 130mm cromada Deca ou Similar
	Sifão cromado flexível para tanque

Segue abaixo a relação dos metais sanitários a serem utilizados no projeto, com descrição textual, imagem de referência e quantidade em projeto.

Comuns aos banheiros coletivos:

Imagem de Referência	Descrição
	Bacia sanitária com caixa acoplada na cor branca Referência Deca Monte Carlo P.808.17 ou similar
	Cuba de embutir circular branca Referência Deca L.41.17 ou similar

Banheiro Acessível:

Imagem de Referência	Descrição
	Bacia sanitária sem caixa acoplada para PcD, sem furo para pessoa ostomizada na cor branca Referência Deca Vogue Plus Conforto ou similar
	Lavatório com coluna suspensa na cor branca Referência Deca Vogue Plus Conforto ou similar

Lavabo Chefia:

Imagem de Referência	Descrição
	Bacia sanitária com caixa acoplada na cor branca Referência Deca Monte Carlo P.808.17 ou similar
	Lavatório com coluna suspensa na cor branca Referência Deca Vogue Plus Conforto ou similar

Área de serviço:

Imagem de Referência	Descrição

	Tanque Deca 30 Litros Ref.: TQ.02.17

18.1.7 Forro e Iluminação

O forro será executado em gesso acartonado, mantendo uma altura de 2.6m em relação ao solo.

QUANTITATIVO DE FORRO

LEG	DESCRIÇÃO	QTD
	FORRO EM GESSO	171,15 m²

A iluminação utilizada no projeto segue apresentada na tabela abaixo contendo descrição textual, imagem de referência e quantidade em projeto.

Imagem de Referência	Descrição	QTD
	Luminária de LED Embutir Quadrada 12W 4000K 71 lm/w	8
	Luminária de LED Embutir Quadrada 18W 4000 K 70 lm\w	25
	Spot de Embutir PAR 20 LED 4000K 110 lm/w Orientável. Referência New Line STELLA ou similar	6
	Perfil de LED embutido no forro 2m 10w/m 4000 K	11
Espera para ponto de iluminação na parede		1

18.1.8 Diversos

- Divisórias dos banheiros serão executadas em Granito Cinza Andorinha;
- A bancada de apoio da copa deverá ser executada em Granito Cinza Andorinha;
- Os espelhos dos banheiros serão do tipo cristal, não bisotados e envoltos por acabamento preto, em madeira ou metal.

18.2 Solução Estrutural

18.2.1 Normas aplicáveis

NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto;
NBR 6120 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
NBR 6122 – Projeto e Execução de Fundações;
NBR 12655 – Concreto de Cimento Portland;
NBR 7480 – Barras e Fios de Aço para Armaduras de Concreto.

18.2.2 Critérios de Dimensionamento

Para os efeitos de pré-dimensionamento da estrutura, foram considerados (1) o peso próprio dos elementos estruturais e (2) sobrecargas de uso, conforme NBR 6120.

18.2.3 Fundações

Serão utilizadas sapatas isoladas de concreto armado, dimensionadas para as cargas aplicadas pelos pilares e considerando a capacidade de carga do solo aferida pelo laudo de SPT, estimada preliminarmente em 150 kN/m³, executadas com concreto de fck 25 Mpa.

Figura 63 - Sapatas adotadas para o Centro Administrativo

18.2.4 Pilares de Concreto Armado

Adotaram-se pilares de concreto armado com dois tipos de seção principais de 20 x 35 e 15 x 40 cm, utilizando concreto com fck 25 Mpa e armadura de aço CA-50. A continuidade dos pilares deverá ser garantida até a interface com as vigas, assegurando o adequado travamento estrutural.

18.2.5 Vigas de Concreto Armado

As vigas serão dimensionadas para resistir aos esforços de flexão, cisalhamento e torção, considerando as combinações de cargas estabelecidas na NBR 6118. A altura e a largura das seções transversais foram definidas com base nos vãos usuais e na compatibilização com os demais elementos estruturais, garantindo o atendimento aos estados limites de serviço (flechas máximas) e último (ruptura). Serão utilizados concreto com fck de 25 MPa e armadura longitudinal e transversal em aço CA-50, com detalhamento conforme prescrições normativas para garantia da ductilidade e ancoragem adequada. A execução deverá assegurar a perfeita aderência entre armaduras e concreto, além do correto posicionamento dos elementos no lançamento.

18.2.6 Pilares de Aço

O dimensionamento seguirá os critérios de resistência e estabilidade global previstos na NBR 8800, considerando os efeitos de segunda ordem e coeficientes de flambagem associados aos modos de vinculação. A proteção contra corrosão será realizada por sistema de pintura conforme

exigências do ambiente, e as conexões com vigas e fundações serão projetadas para garantir a transferência segura de esforços, utilizando parafusos de alta resistência ou soldas qualificadas.

18.3 Instalações de Água Fria

18.3.1 Normas Aplicáveis

NBR 5626 – Instalação Predial de Água Fria;
NBR 12213 – Projeto de Sistemas de Abastecimento de Água em Edificações;
NBR 13713 – Reservatórios de Água para Fins Prediais;
ABNT/CB-002 – Diretrizes para Materiais Hidráulicos.

18.3.2 Critérios de Dimensionamento

O dimensionamento hidráulico foi realizado conforme metodologia da NBR 5626, considerando:

- População de projeto, baseada na capacidade de ocupação do edifício; consumo diário per capita estabelecido por normas locais ou referenciais técnicos;
- Vazões de pico por meio do método dos pesos de equivalência (Hunter).

As pressões estática e dinâmica foram equilibradas para garantir funcionamento adequado dos pontos de utilização, respeitando velocidade máxima de 3,0 m/s (evitar erosão/ruído) e pressão mínima de 10 kPa em qualquer registro.

18.3.3 Reservação

O sistema prevê reservatório superior, em fibra de vidro ou polietileno, conforme NBR 13713. A capacidade total atenderá ao consumo diário calculado, acrescido de reserva técnica de incêndio (se aplicável) e autonomia mínima de 24 horas.

Além dos reservatórios de água fria potável (superior), será implantado reservatórios (inferior) de concreto e alvenaria para tratamento das **águas cinzas (lavatórios e pluvial)**, em Concreto e Alvenaria com efluentes tratados (ex.: polietileno ou concreto com impermeabilização). A capacidade atenderá à demanda diária estimada para as descargas dos sanitários, com acionamento automático do sistema de reforço por água potável em caso de insuficiência.

18.3.4 Distribuição

A rede de água não potável será independente e identificada por codificação visual (tubulação na cor vermelha), evitando interconexões com a rede potável (NBR 5626) (cor azul). A distribuição ocorrerá por meio de tubos de PVC, com dispositivos de prevenção de refluxo e válvulas de controle setorizadas.

18.4 Instalações Sanitárias

NBR 8160 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário;

18.5 Instalações Elétricas

18.5.1 Medição

A medição será efetuada em baixa tensão, com entrada de energia em Média Tensão, através de uma subestação aérea de 112,5kVA – em abrigo de alvenaria conforme NT.0002 da Concessionária Equatorial Distribuição Piauí.

- O disjuntor de entrada será MCCB, capacidade de interrupção acima de 10kA Icn a 230..0,400 V CA 50/60 Hz, para NBR IEC NM 60898-1, e Ics de 100% do Icn.
- No mínimo 5 Hastes de aterramento de aço cobreado de baixa camada de dimensões $\varnothing 5/8"$ x 2400mm, instalado em caixa de inspeção com prolongador, com conector tipo cunha para aterramento, conexão para cabos de aço cobreado 1/0 AWG.
- Condutor de aterramento de aço cobreado 1/0 AWG, instalado em eletroduto de PVC aparente fixado ao poste de 1". Este eletrodo deverá ser enterrado a 50cm do solo
- A caixa de medição será metálica de 3 módulos, conforme normativos da Concessionária Local de Distribuição de Energia.
- O eletroduto do padrão de entrada será galvanizado de 3", com curva de entrada na caixa instalada de modo que não possibilite a entrada de água da chuva, com conexões para eleroduto adequadas. Na parte superior do eletroduto será instalado um capacete para evitar entrada de água.
- Os cabos serão do tipo EPR dupla isolação 0,6/1kV de 70mm² para as fases e 35mm² para o neutro. O Neutro deverá ser interligado ao sistema de aterramento na bucha X0, e a caixa de medição deverá ser aterrada e conectada à malha de aterramento.

18.5.2 Alimentação De Distribuição Em Baixa Tensão

A distribuição em principal em Baixa Tensão será feita através de cabo de cobre PVC 70,00mm², adotado por critério de condução de corrente, para as fases e neutro.

O Eletroduto na saída do medidor será de 4", em PEAD NBR 15715:2020.

Para continuação da alimentação, será instalada uma caixa de passagem tipo polimérica com tampa articulada de no mínimo 60cm de vão livre em todas as direções de embutir, nivelado ao piso pronto, para passagem de cabos e não será permitido derivações. A caixa deverá ser instalada o mais próximo possível do Quadro Geral de Distribuição, para facilitar a manobra dos cabos de potência.

Para a guarita deverá ser escolhido condutor conforme memória de cálculo contido no projeto básico de instalação elétrica de baixa tensão. A distribuição e alimentação deverá seguir o mesmo critério de tipos de eletrodutos, método de instalação e tipo de isolamento dos cabos.

18.5.3 Aterramento

O aterramento das instalações será equipotencializado no BEP conforme projeto gráfico. O esquema será do Tipo TN-S, sendo o PNE comum apenas no padrão de medição. O aterramento do padrão de entrada será equipotencializado no BEP.

18.5.4 Circuitos Terminais

18.5.4.1 Eletrodutos

Os eletrodutos terminais entre o forro e a cobertura será do tipo roscável, NBR15465, instalado com abraçadeira e fixado em perfil “C” metálico, conforme projetos gráficos, em cantoneira ZZ parafusada com parafuso autobrocante 4,2mm, estes itens serão interligados com tirante roscado de 1/4", conforme projeto gráfico. Estes serão nivelados e com altura de instalação indicadas no projeto gráfico.

Os eletrodutos embutidos em parede serão também do tipo roscável, NBR15465.

No piso, serão utilizados eletroduto do tipo reforçado, corrugado flexível.

Os circuitos terminais de ar condicionado serão instalados sobre a cobertura, fixados com abraçadeira parafusadas com bucha e parafuso S6 para alvenaria.

18.5.4.2 Caixas de Passagem

Teremos no projeto caixas de passagem de PVC de embutir tipo CP15 de aproximadamente 18x18cm (ou similar), PVC de sobrepor CP15 de aproximadamente 18x18cm (ou similar), Caixa de PVC enterrada para inspeção de 300mm de diâmetro e profundidade com extensor de mesmas medias, e caixa do tipo condutele em alumínio com derivações de 5 e 6 posições, com tampas e tampões.

As caixas de passagem embutidas deverão ser instaladas com buchas terminais e de modo que não apresentem qualquer tipo de rebarba que possa danificar a isolamento dos cabos.

Já as caixas de sobrepor deverão ser conectadas aos eletrodutos com bucha e arruela ou outros tipos de conectores, de modo a fixar as peças e evitar qualquer tipo de rebarba que possa danificar a isolamento dos cabos.

Os conduteses deverão ser montadas com adaptadores para a conexão caixa/eletroduto conforme a bitola dos eletrodutos.

A fixação mecânica das caixas de passagem das luminárias será feita através dos eletrodutos, e estes deverão ter sua fixação ao lado das caixas.

18.5.4.3 Condutores

A fiação e cablagem serão executadas conforme bitola e tipo indicado no memorial justificativo e nos desenhos de projeto.

Os isolamentos dos condutores terão cores diferenciadas para identificar as fases, o neutro e terra. As conexões e ligações deverão ser nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolamento e ótima condutividade elétrica.

Cabos embutidos no piso deverão ser do tipo dupla isolamento, podendo ser esta dupla isolamento em PVC 450/750V ou EPR 0,6/1kV.

18.5.5 Quadro de distribuição

O quadro de distribuição geral será metálico, com barramento tipo espinha de peixe de 250A, com derivações laterais de 100A, com separação para circuitos protegidos por IDR.

Deverá ser montado em caixa metálica de embutir, de forma que caiba os barramentos de neutro, terra e cabos de forma organizada e livre.

Os circuitos individualmente deverão ser pré reunidos na saída do quadro.

O quadro deverá ter coordenação entre disjuntores de alimentadores e disjuntores terminais.

Deverá ser avaliado o risco de ar elétrico, nível de curto-circuito e classes térmicas aplicáveis.

18.5.6 PROTEÇÃO

O disjuntor geral tipo MCCB, com capacidade de interrupção maior que 10kA a 230/400V e ICS de 1ICN. Deverá ser coordenar com proteções a montante e garantir seletividade com os disjuntores terminais.

Os disjuntores terminais serão curva C, com capacidade de interrupção 6kA a 230/400V.

O IDR para proteção circuitos de tomadas e circuitos de iluminação externa será do tipo tetrapolar de 40A de capacidade de condução e 30mA de sensibilidade.

O DPS para a entrada de linha, aterramento tipo TN-S, será do tipo classe 1 de 20kA de capacidade.

18.5.7 TOMADAS E INTERRUPTORES

As tomadas serão do tipo 2P+T de 10A, sendo que não será permitido derivação dos cabos nos bornes.

Não será permitido condutores nus dentro das caixas de passagem de interruptores e tomadas.

As caixas de tomadas serão do tipo 4x2" de embutir em PVC, sendo que os eletrodutos deverão ser instalados de modo a evitar qualquer tipo de rebarba que possa vir a danificar a isolamento dos condutores. Evitar derivação de mais de 1 ponto por circuito nas caixas de 4x2".

18.6 Iluminação

A iluminação do projeto foi definida de forma a garantir eficiência energética, conforto visual e adequação às necessidades de cada ambiente. A especificação dos equipamentos levou em consideração fatores como temperatura de cor, fluxo luminoso e tipo de aplicação.

18.6.1 ILUMINAÇÃO INTERNA

Para a iluminação interna, foram adotadas luminárias de LED de embutir, garantindo uniformidade na distribuição luminosa e eficiência energética. As luminárias possuem acabamento branco e temperatura de cor de 4000K, proporcionando uma iluminação neutra adequada para diversos ambientes.

Foram especificadas:

- **Placas de LED de embutir 6W (13x13 cm, 4000K)** – Aplicadas em áreas que demandam iluminação pontual e difusa, com quatro unidades no total.
- **Placas de LED de embutir 18W (20x20 cm, 4000K)** – Utilizadas em espaços que necessitam de maior iluminância, totalizando doze unidades.

Os circuitos de iluminação interna serão controlados por interruptores simples e triplos, conforme necessidade do ambiente.

18.6.2 ILUMINAÇÃO EXTERNA

A iluminação externa visa realçar elementos arquitetônicos e garantir segurança nos acessos e áreas externas. Foram utilizadas luminárias de alto fluxo luminoso e refletores direcionáveis:

- **Luminárias para pé-direito elevado 5100lm 4000K** – Com aberturas de fecho de 90° e 60°, distribuídas em diferentes pontos conforme a necessidade de cobertura luminosa, totalizando nove unidades.
- **Refletores direcionais 100W 4000K** – Aplicados ao piso tipo espeto, garantindo iluminação eficiente em áreas externas e paisagismo, com quatro unidades instaladas.

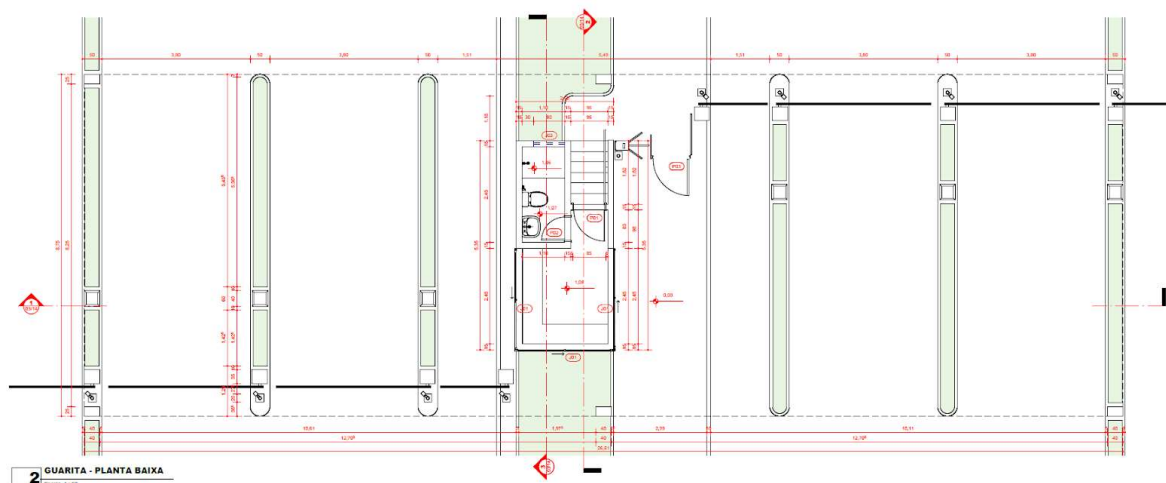
Os equipamentos externos foram selecionados para resistência às intempéries e eficiência luminosa adequada ao ambiente projetado

19 GUARITA

19.1 Arquitetura

Trata-se de uma edificação para controle de acesso ao Parque Empresarial de Floriano, com 13,37 m² e área de cobertura de 232,85 m². A guarita interna deverá ser executada em paredes de alvenaria, estrutura em concreto moldado in-loco. O portal para acesso de veículos deve ser executado em estrutura metálica encimada por telhas termoacústicas envoltas por uma estrutura em acm.

A edificação será localizada na Avenida 01 do Parque Empresarial de Floriano, entre as quadras A e B, seguindo a implantação apresentada nos projetos de Urbanização. Deve ser considerado como nível zero da edificação o canteiro central onde a guarita está inserida, conforme mostra a Planta Baixa do Projeto Arquitetônico. O nível do canteiro será determinado pelo estaqueamento da via especificada no projeto de pavimentação e terraplenagem.



A guarita dispõe de 4 acessos de entrada e 4 de saída, distribuídos de forma igual para cada tipo. Para entrada, há 1 acesso destinado a motocicletas e 2 acessos para veículos de quatro rodas ou mais, com altura máxima de 4,5 metros. Adicionalmente, fora da área coberta, existe um acesso exclusivo para veículos maiores, sem restrição de altura. A configuração dos acessos de saída segue o mesmo padrão dos de entrada.

Todos os acessos são equipados com totem com vídeo e interfone em duas alturas, atendendo tanto veículos baixos quanto caminhões, além de controle de acesso por cancelas e câmeras de segurança individuais para cada baia.

19.1.1 Relação de Ambientes

O programa de necessidades da edificação está listado a seguir.

Nome do Ambiente	Área
Sala de controle	6,29 m ²
BWC	2,70 m ²

19.1.2 Alvenarias e divisórias

As alvenarias serão executadas em blocos cerâmicos, conforme especificado em projeto, garantindo resistência e durabilidade. Serão utilizadas argamassas apropriadas para assentamento, proporcionando estabilidade estrutural e vedação eficiente. Todas as paredes seguirão os padrões técnicos e normativos, atendendo aos requisitos de segurança, isolamento térmico e acústico.

19.1.3 Esquadrias

A relação das portas, janelas e demais esquadrias está listada a seguir. Note-se que a nomenclatura das esquadrias não segue a ordem geral de todos os projetos arquitetônicos do parque. Cada projeto tem sua listagem independente devido às especificidades das esquadrias aplicadas em cada projeto.

TABELA DE ESQUADRIAS - PORTAS

LEG	DIMENSÕES		ÁREA UNITÁRIA	DESCRIÇÃO	QTD
	LARGURA	ALTURA			
P01	0,80	2,10	1,68 m ²	PORTA DE ABRIR ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO	1
P02	0,60	2,10	1,26 m ²	PORTA DE ABRIR ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO	1
P03	1,00	1,20	1,20 m ²	PORTINHOLA PARA CATRACA EM GRADIL ELETROFUNDIDO	1

TABELA DE ESQUADRIAS - JANELAS

LEG	DIMENSÕES			ÁREA UNITÁRIA	DESCRIÇÃO	QTD
	LARGURA	ALTURA	PEITORIL			
J01	<varia>	<varia>		<varia>	JANELA DE CORRER 2 FOLHAS (1 FIXA + 1 MÓVEL) EM ALUMÍNIO ANODIZADO PRETO E VIDRO ARAMADO 6MM COM PELÍCULA EM COR BRONZE, APLICADA EM PELE DE VIDRO	3
J03	0,80	0,50	1,60	0,40 m ²	JANELA MAXIM-AR 1 FOLHA EM ALUMÍNIO ANODIZADO BRANCO E VIDRO INCOLOR, COM PINGADEIRA EM GRANITO CINZA ANDORINHA	1

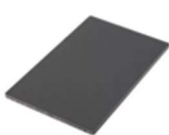
A janela J01, que consiste numa janela aplicada em pele de vidro, tem dimensões que variam de acordo com o local onde está inserida, portanto, deve-se observar as especificações e dimensões estabelecidas em planta.

As fechaduras e demais ferragens deverão atender às especificações da planilha orçamentária, não se admitindo fechaduras de baixa qualidade ou durabilidade.

19.1.4 Revestimentos

As paredes externas serão revestidas conforme as especificações em planta, sendo utilizados principalmente os seguintes materiais. As características dos materiais deverão se aproximar tanto quanto possível ao texto aqui especificado, adotando-se os revestimentos listados

como referências, mas admitindo-se o uso de materiais similares desde que semelhantes em cor, textura, dimensões, durabilidade e resistência à abrasão aos que foram listados neste memorial.

Imagem de Referência	Descrição
	Pele de vidro em vidro bronze estruturada sobre perfis metálicos cromados
	Pintura em tinta acrílica na cor Cravo Branco - Suvinil (ou similar)
	Porcelanato <u>Cerbras Santorini Matte HD 57x57cm</u> ou similar
	ACM Fosco na cor Chumbo
	Pintura em tinta acrílica na cor Cinza Nobre - Coral ou similar

As superfícies internas serão revestidas conforme as especificações em planta, sendo utilizados principalmente os seguintes materiais. As características dos materiais deverão se aproximar tanto quanto possível ao texto aqui especificado, adotando-se os revestimentos listados como referências, mas admitindo-se o uso de materiais similares desde que semelhantes em cor, textura, dimensões, durabilidade e resistência à abrasão aos que foram listados neste memorial.

Imagem de Referência	Descrição
	Porcelanato 63x63 <u>Biancogres</u> Cimento Grigio retificado (ou similar)
	Pintura em tinta acrílica na cor Cravo Branco - Suvinil (ou similar)
	Forro em gesso pé-solto com tabica

19.1.5 Cobertura

A cobertura da edificação será realizada em telhas termoacústicas, com as inclinações indicadas em projeto, com calhas metálicas de mínima inclinação. Não serão aceitas coberturas em outros materiais, como telhas cerâmicas ou amianto, nem mesmo telhas metálicas sem as devidas inércias térmicas requeridas pelo projeto de arquitetura. A decisão é balizada no conforto térmico e na durabilidade da edificação.

As telhas poderão ser do tipo “sanduíche”, sendo montadas in loco ou adquiridas já montadas. Deve-se atentar à fixação das telhas sobre a estrutura para evitar respingos ou mesmo infiltrações. As platibandas deverão obrigatoriamente ser encimadas por chapim em concreto em todo o seu comprimento, não se admitindo a aplicação de outros materiais, como manta asfáltica aluminizada.

19.1.6 Louças e Metais Sanitários

Segue abaixo a relação dos metais sanitários a serem utilizados no projeto, com descrição textual, imagem de referência e quantidade em projeto.

Imagem de Referência	Descrição
	Torneira de mesa bica baixa cromada ref. Deca link 11.97 ou similar
	Papeleira Cromada Ref. Deca Disco ou similar
	Dispenser de sabão em plástico
	Ducha higiênica em metal cromado com registro e gatilho
	Sifão cromado com copo
	Chuveiro Com Tubo De Parede Deca Flex Cromado Ref.: 1955.C.STD ou similar

Segue abaixo a relação dos metais sanitários a serem utilizados no projeto, com descrição textual, imagem de referência e quantidade em projeto.

Imagem de Referência	Descrição
	Bacia sanitária com caixa acoplada na cor branca Referência Deca Monte Carlo P.808.17 ou similar
	Lavatório com coluna suspensa na cor branca Referência Deca Vogue Plus Conforto ou similar

19.1.7 Forro e Luminárias

O forro da guarita restringe-se somente à área interna da edificação, composta pela sala de controle e o banheiro. As luminárias devem seguir a distribuição estabelecida conforme o projeto arquitetônico. Segue abaixo a planilha de quantitativos dos itens de iluminação e em seguida a sua especificação.

QUANTITATIVO DE FORRO

LEG	DESCRIÇÃO	QTD
	FORRO EM PLACAS DE GESSO PARA AMBIENTES COMERCIAIS	10,31 m²

QUANTITATIVO DE LUMINÁRIAS

LEG	GRAFISMO	DESCRIÇÃO	QTD
L2		PLACA DE LED DE EMBUTIR 18W 20x20cm ACABAMENTO BRANCO, 4000K	3
L3		PLACA DE LED DE EMBUTIR 6W 13x13cm ACABAMENTO BRANCO, 4000K	6
L4		ESPELO DE JARDIM LED 5W 3000K	3

Imagem de Referência	Descrição
	Luminária de LED Embutir Quadrada 18W 4000 K 70 <u>lm/w</u>
	Luminária de LED Embutir Quadrada 6W 4000 K 65 <u>lm/w</u>
	Refletor de Jardim 5W 3000K 85 <u>lm/w</u>

19.1.8 Diversos

- Os espelhos dos banheiros serão do tipo cristal, não bisotados e envoltos por acabamento preto, em madeira ou metal;
- A bancada da sala de controle deverá ser executada em Granito Cinza Andorinha.

19.2 Solução Estrutural

19.2.1 Normas aplicáveis

NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto;
NBR 6120 – Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações;
NBR 6122 – Projeto e Execução de Fundações;
NBR 12655 – Concreto de Cimento Portland;
NBR 7480 – Barras e Fios de Aço para Armaduras de Concreto.

19.2.2 Critérios de Dimensionamento

Para os efeitos de pré-dimensionamento da estrutura, foram considerados (1) o peso próprio dos elementos estruturais e (2) sobrecargas de uso, conforme NBR 6120.

19.2.3 Fundações

Serão utilizadas sapatas isoladas de concreto armado, dimensionadas para as cargas aplicadas pelos pilares e considerando a capacidade de carga do solo aferida pelo laudo de SPT, estimada preliminarmente em 150 kN/m³, executadas com concreto de fck 25 Mpa.

Figura 64 - Sapatas adotadas para o Centro Administrativo

19.2.4 Pilares de Concreto Armado

Adotaram-se pilares de concreto armado com dois tipos de seção principais de 20 x 35 e 15 x 40 cm, utilizando concreto com fck 25 Mpa e armadura de aço CA-50. A continuidade dos pilares deverá ser garantida até a interface com as vigas, assegurando o adequado travamento estrutural.

19.2.5 Vigas de Concreto Armado

As vigas serão dimensionadas para resistir aos esforços de flexão, cisalhamento e torção, considerando as combinações de cargas estabelecidas na NBR 6118. A altura e a largura das seções transversais foram definidas com base nos vãos usuais e na compatibilização com os demais elementos estruturais, garantindo o atendimento aos estados limites de serviço (flechas máximas) e último (ruptura). Serão utilizados concreto com fck de 25 MPa e armadura longitudinal e transversal em aço CA-50, com detalhamento conforme prescrições normativas para garantia da ductilidade e ancoragem adequada. A execução deverá assegurar a perfeita aderência entre armaduras e concreto, além do correto posicionamento dos elementos no lançamento.

19.2.6 Pilares de Aço

O dimensionamento seguirá os critérios de resistência e estabilidade global previstos na NBR 8800, considerando os efeitos de segunda ordem e coeficientes de flambagem associados aos modos de vinculação. A proteção contra corrosão será realizada por sistema de pintura conforme

exigências do ambiente, e as conexões com vigas e fundações serão projetadas para garantir a transferência segura de esforços, utilizando parafusos de alta resistência ou soldas qualificadas.

19.3 Instalações de Água Fria

19.3.1 Normas Aplicáveis

NBR 5626 – Instalação Predial de Água Fria;
NBR 12213 – Projeto de Sistemas de Abastecimento de Água em Edificações;
NBR 13713 – Reservatórios de Água para Fins Prediais;
ABNT/CB-002 – Diretrizes para Materiais Hidráulicos.

19.3.2 Critérios de Dimensionamento

O dimensionamento hidráulico foi realizado conforme metodologia da NBR 5626, considerando:

- População de projeto, baseada na capacidade de ocupação do edifício;
- Consumo diário per capita estabelecido por norma;

As pressões estática e dinâmica foram equilibradas para garantir funcionamento adequado dos pontos de utilização, respeitando velocidade máxima de 3,0 m/s (evitar erosão/ruído) e pressão mínima de 10 kPa em qualquer registro.

19.3.3 Reservação

Reservatório superior para água potável, em fibra de vidro ou polietileno.

Reservatório exclusivo para água reciclada, em material compatível com efluentes tratados (ex.: polietileno), dimensionado para atender à demanda diária das descargas sanitárias.

A capacidade total atenderá ao consumo diário calculado, acrescido de reserva técnica de incêndio (se aplicável) e autonomia mínima de 24 horas, com acionamento automático de reforço por água potável em caso de insuficiência (NBR 16783).

19.3.4 Distribuição

A rede de água fria potável será executada em tubos de PVC, com derivações setorizadas para facilitar manutenção. A distribuição de água reciclada utilizará tubulação independente e identificada (cor cinza), com dispositivos antirrefluxo para evitar contaminação cruzada. A velocidade e pressão foram ajustadas para garantir eficiência hidráulica, seguindo os critérios da NBR 5626. Pontos de inspeção serão previstos para monitoramento da qualidade da água tratada.

O sistema prevê reservatório superior, em fibra de vidro ou polietileno. A capacidade total atenderá ao consumo diário calculado, acrescido de reserva técnica de incêndio (se aplicável) e autonomia mínima de 24 horas.

19.4 Instalações Sanitárias

19.4.1 Normas Aplicáveis

ABNT NBR 8160:1999 (Instalações Prediais de Esgoto Sanitário).

ABNT NBR 5646:1986 (Tubos e Conexões de PVC para Esgoto).

19.4.2 Instalações

As instalações sanitárias foram projetadas e executadas em conformidade com as normas vigentes, em especial a ABNT NBR 8160:1999 (Instalações Prediais de Esgoto Sanitário) e a ABNT NBR 5646:1986 (Tubos e Conexões de PVC para Esgoto). O sistema abrange os pontos sanitários e a coleta dos efluentes, os quais são direcionados para a rede pública de esgoto, garantindo o adequado escoamento e prevenindo refluxos, odores e obstruções.

Para a rede, foram empregados canos de PVC padrão, devidamente dimensionados e instalados com as inclinações e diâmetros prescritos pelas normas, assegurando a eficiência do fluxo. A ventilação das tubulações foi projetada para evitar pressões negativas, contribuindo para o perfeito funcionamento dos sifões, enquanto as conexões foram executadas com vedação apropriada para manter a integridade do sistema.

Dessa forma, as instalações sanitárias atendem integralmente às exigências normativas, proporcionando segurança, higiene e conforto aos usuários.

19.5 Instalações Elétricas e de Lógica

19.5.1 Normas Aplicáveis

NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

NBR 14565 – Telecomunicações em Edificações;

NBR 17240 – Sistemas de Iluminação de Emergência;

NBR 9441 – Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio;

ANSI/TIA-568 – Padrão para Cabeamento Estruturado.

19.5.2 Alimentação De Distribuição Em Baixa Tensão

A distribuição em principal em Baixa Tensão será feita através de cabo de cobre PVC 70,00mm², adotado por critério de condução de corrente, para as fases e neutro.

O Eletroduto na saída do medidor será de 4", em PEAD NBR 15715:2020.

Para continuação da alimentação, será instalada uma caixa de passagem tipo polimérica com tampa articulada de no mínimo 60cm de vão livre em todas as direções de embutir, nivelado ao piso pronto, para passagem de cabos e não será permitido derivações. A caixa deverá ser instalada o

mais próximo possível do Quadro Geral de Distribuição, para facilitar a manobra dos cabos de potência.

Para a guarita deverá ser escolhido condutor conforme memória de cálculo contido no projeto básico de instalação elétrica de baixa tensão. A distribuição e alimentação deverá seguir o mesmo critério de tipos de eletrodutos, método de instalação e tipo de isolamento dos cabos.

19.5.3 Aterramento

O aterramento das instalações será equipotencializado no BEP conforme projeto gráfico. O esquema será do Tipo TN-S, sendo o PNE comum apenas no padrão de medição. O aterramento do padrão de entrada será equipotencializado no BEP.

19.5.4 Circuitos Terminais

19.5.4.1 Eletrodutos

Os eletrodutos terminais entre o forro e a cobertura será do tipo roscável, NBR15465, instalado com abraçadeira e fixado em perfil “C” metálico, conforme projetos gráficos, em cantoneira ZZ parafusada com parafuso autobrocante 4,2mm, estes itens serão interligados com tirante roscado de 1/4", conforme projeto gráfico. Estes serão nivelados e com altura de instalação indicadas no projeto gráfico.

Os eletrodutos embutidos em parede serão também do tipo roscável, NBR15465.

No piso, serão utilizados eletroduto do tipo reforçado, corrugado flexível.

Os circuitos terminais de ar condicionado serão instalados sobre a cobertura, fixados com abraçadeira parafusadas com bucha e parafuso S6 para alvenaria.

19.5.4.2 Caixas de Passagem

Teremos no projeto caixas de passagem de PVC de embutir tipo CP15 de aproximadamente 18x18cm (ou similar), PVC de sobrepor CP15 de aproximadamente 18x18cm (ou similar), Caixa de PVC enterrada para inspeção de 300mm de diâmetro e profundidade com extensor de mesmas medias, e caixa do tipo condutele em alumínio com derivações de 5 e 6 posições, com tampas e tampões.

As caixas de passagem embutidas deverão ser instaladas com buchas terminais e de modo que não apresentem qualquer tipo de rebarba que possa danificar a isolação dos cabos.

Já as caixas de sobrepor deverão ser conectadas aos eletrodutos com bucha e arruela ou outros tipos de conectores, de modo a fixar as peças e evitar qualquer tipo de rebarba que possa danificar a isolação dos cabos.

Os conduteles deverão ser montadas com adaptadores para a conexão caixa/eletroduto conforme a bitola dos eletrodutos.

A fixação mecânica das caixas de passagem das luminárias será feita através dos eletrodutos, e estes deverão ter sua fixação ao lado das caixas.

19.5.4.3 Condutores

A fiação e cablagem serão executadas conforme bitola e tipo indicado no memorial justificativo e nos desenhos de projeto.

Os isolamentos dos condutores terão cores diferenciadas para identificar as fases, o neutro e terra. As conexões e ligações deverão ser nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolamento e ótima condutividade elétrica.

Cabos embutidos no piso deverão ser do tipo dupla isolamento, podendo ser esta dupla isolamento em PVC 450/750V ou EPR 0,6/1kV.

19.5.5 Quadro de distribuição

O quadro de distribuição geral será metálico, com barramento tipo espinha de peixe de 250A, com derivações laterais de 100A, com separação para circuitos protegidos por IDR.

Deverá ser montado em caixa metálica de embutir, de forma que caiba os barramentos de neutro, terra e cabos de forma organizada e livre.

Os circuitos individualmente deverão ser pré reunidos na saída do quadro.

O quadro deverá ter coordenação entre disjuntores de alimentadores e disjuntores terminais.

Deverá ser avaliado o risco de ar elétrico, nível de curto-circuito e classes térmicas aplicáveis.

19.5.6 PROTEÇÃO

O disjuntor geral tipo MCCB, com capacidade de interrupção maior que 10kA a 230/400V e ICS de 1ICN. Deverá ser coordenar com proteções a montante e garantir seletividade com os disjuntores terminais.

Os disjuntores terminais serão curva C, com capacidade de interrupção 6kA a 230/400V.

O IDR para proteção circuitos de tomadas e circuitos de iluminação externa será do tipo tetrapolar de 40A de capacidade de condução e 30mA de sensibilidade.

O DPS para a entrada de linha, aterramento tipo TN-S, será do tipo classe 1 de 20kA de capacidade.

19.5.7 TOMADAS E INTERRUPTORES

As tomadas serão do tipo 2P+T de 10A, sendo que não será permitido derivação dos cabos nos bornes.

Não será permitido condutores nus dentro das caixas de passagem de interruptores e tomadas.

As caixas de tomadas serão do tipo 4x2" de embutir em PVC, sendo que os eletrodutos deverão ser instalados de modo a evitar qualquer tipo de rebarba que possa vir a danificar a isolamento dos condutores. Evitar derivação de mais de 1 ponto por circuito nas caixas de 4x2".

19.5.8 Iluminação

O sistema de iluminação foi concebido em conformidade com as normas técnicas vigentes, destacando-se a aplicação da ABNT NBR 5413, que define os requisitos para a iluminação de interiores, além de outras normas pertinentes à tecnologia LED e à eficiência energética. Essa abordagem normativa garante o conforto visual, a segurança e a sustentabilidade energética, fundamentos essenciais para a adequada iluminação dos ambientes da edificação.

Para atender às diversas necessidades do projeto, foram selecionados equipamentos que conjugam desempenho e economia. O sistema conta com refletores direcionais do tipo espeto, com potência de 100W e temperatura de cor de 4000K, distribuídos em seis unidades, destinados a realçar áreas externas e pontos de destaque, promovendo segurança e visibilidade em percursos e fachadas. Complementarmente, duas luminárias de piso MiniLED, de 3W e com temperatura de cor de 3000K, proporcionam uma iluminação suave e acolhedora em jardins e áreas de circulação. Para a iluminação geral, optou-se por placas de LED para embutir, disponíveis em dois modelos: uma de 12W (17x17 cm) em 11 unidades e outra de 18W (20x20 cm) em 14 unidades, ambas com 4000K, garantindo a distribuição uniforme de luz em espaços internos como corredores, salas técnicas, áreas comuns e comerciais. Adicionalmente, spots de embutir, sendo seis unidades do modelo dicróico LED de 5W e seis unidades do spot PAR 20 LED orientável, com 4000K, foram incorporados para destacar detalhes arquitetônicos e compor a ambientação dos espaços.

Dessa forma, a disposição e a funcionalidade dos equipamentos asseguram uma iluminação integrada e eficiente, com predominância de 4000K nos ambientes funcionais e 3000K nas áreas de convívio. O projeto reflete o compromisso com a eficiência energética, a estética e a durabilidade, atendendo aos mais rigorosos parâmetros técnicos e normativos.

20 ORÇAMENTO

O orçamento é uma ferramenta essencial para a gestão eficiente de qualquer projeto, pois permite o planejamento adequado dos recursos financeiros, evitando desperdícios e garantindo a viabilidade econômica. Este memorial descritivo tem como objetivo apresentar o modelo de elaboração do orçamento para a execução do projeto do Parque Empresarial de Floriano – Fase 01, especificando os itens orçados, as metodologias utilizadas para a elaboração dos valores e os critérios de medição e pagamento. O presente orçamento foi elaborado através da ferramenta OrçaFascio, plataforma esta que reúne todos os bancos de dados oficiais de composições para elaboração das planilhas orçamentárias com maior celeridade.

20.1 Metodologia

A elaboração do orçamento seguiu os parâmetros estabelecidos pelos órgãos governamentais competentes, utilizando como referência principal o SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil). Os preços dos insumos e serviços foram baseados nas tabelas oficiais do governo, garantindo conformidade com os padrões técnicos e financeiros exigidos para obras públicas.

Além disso, foram considerados coeficientes de produtividade definidos pelas normativas vigentes, bem como diretrizes de órgãos fiscalizadores estaduais. Os custos foram estruturados conforme as especificações do projeto, levando em conta a viabilidade técnica, logística e econômica para a execução eficiente da obra.

Os cálculos orçamentários foram realizados considerando composições unitárias detalhadas, incluindo materiais, mão de obra, equipamentos e encargos sociais obrigatórios. Dessa forma, assegura-se que os valores propostos estejam alinhados com a realidade do mercado e com as exigências legais aplicáveis às contratações públicas.

Os custos foram estimados com base nas tabelas referenciais oficiais do governo, como o SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), além de normas e diretrizes estabelecidas pelos órgãos públicos responsáveis. Os valores contemplam especificações técnicas padronizadas e coeficientes de produtividade adotados pelo Estado para a execução de obras públicas.

20.2 Bases Utilizadas

A bases utilizadas como evidenciado acima são bases de referência oficiais do governo, quando utilizada bases de outro estado onde o valor da mão de obra é diferente de onde a obra será executada é necessária uma adaptação para a substituição da mão de obra e adequação dos encargos complementares do estado de execução da obra.

As bases utilizadas como referência no presente orçamento foram:

SINAPI - 11/2024 - Piauí

SBC - 12/2024 – Piauí

SICRO3 - 10/2024 – Piauí

ORSE - 10/2024 – Sergipe

SEINFRA - 028 – Ceará

SETOP - 10/2024 - Minas Gerais

SIURB - 07/2024 - São Paulo

SIURB INFRA - 07/2024 - São Paulo
CPOS/CDHU - 09/2024 - São Paulo
FDE - 10/2024 - São Paulo
AGETOP CIVIL - 08/2024 – Goiás
CAEMA - 12/2019 – Maranhão
EMBASA - 05/2024 – sem encargos
CAERN - 05/2024 - Rio Grande do Norte
COMPESA - 07/2024 – Pernambuco
EMOP - 11/2024 - Rio de Janeiro
SCO - 11/2024 - Rio de Janeiro

20.3 Memorial de Cálculo

O memorial de cálculo descreve os critérios e as metodologias adotadas para a quantificação dos serviços no orçamento. Os cálculos foram elaborados com base em métodos amplamente reconhecidos no setor da construção civil e em tabelas referenciais aceitas no mercado, o que garante transparência e rastreabilidade no processo.

Dessa forma, o documento permite a verificação e validação dos quantitativos, assegurando maior precisão na estimativa dos custos e contribuindo para uma gestão eficiente dos recursos durante a execução do projeto.



Agência de Atração de Investimentos
Estratégicos do Piauí
Vice-Presidência de Logística e Parques
Empresariais

Parque Empresarial de Floriano

Projeto Básico
Especificações Técnicas dos Serviços

Revisão 01

Teresina, 2025

EQUIPE TÉCNICA

DIREÇÃO DO PROJETO

Raimundo Nonato Palmeira Dias Júnior, Vice-Presidente de Logística e Parques Empresariais

EQUIPE DE PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL E EDIFICAÇÕES

Raquel Feitosa Carvalho da Silva, arquiteta e urbanista, coordenadora

Ana Élide Damasceno Saraiva Leal, arquiteta e urbanista

Antonio Esterlito de Oliveira Neto, arquiteto e urbanista

Carla Ohana de Castro Araújo, arquiteta e urbanista

EQUIPE DE INFRAESTRUTURA

Luis Eduardo Carvalho de Moura, arquiteto e urbanista, coordenador

Alisson Fonseca Sousa, engenheiro eletricista

Gabriel Péricles Borges Aragão, engenheiro civil

João Marcos Lima Veras, engenheiro civil

EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO SOCIOAMBIENTAL

Yuri Lima Cordeiro, engenheiro ambiental, coordenador

Leonildo da Silva Costa, economista

Alexandra Gomes do Carmo, engenheira ambiental e sanitarista

Sumário

1	ADMINISTRAÇÃO DE OBRAS E CANTEIRO DE OBRAS	4
1.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	4
1.2	ADMINISTRAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO	4
1.3	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE	7
1.4	CANTEIRO DE OBRAS CENTRAL	7
2	PROJETOS	21
2.1	PROJETO EXECUTIVO	21
3	ESTUDOS E LICENCIAMENTO	22
3.1	ENSAIO DE ÍNDICE DE SUPORTE CALIFORNIA- AMOSTRAS NÃO TRABALHADAS - ENERGIA MODIFICADA- SOLOS	22
3.2	SONDAGEM A PERCUSSÃO SPT, INCLUSIVE LAUDO (PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 8,00 M, POR FURO).	22
3.3	SONDAGEM TERRENO POR APARELHO DE PERFURAÇÃO MECÂNICA D=3'''	22
4	TERRAPLENAGEM E LIMPEZA DO TERRENO	24
4.1	LIMPEZA DO TERRENO	24
4.2	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	27
5	PAVIMENTAÇÃO	43
5.1	EXECUÇÃO DE BASE E SUB-BASE	43
5.2	REVESTIMENTO EM CBUQ	46
5.3	REVESTIMENTO TSD	51
5.4	CALÇAMENTO	54
6	DRENAGEM PLUVIAL	56
6.1	SARJETAS E BOCAS DE LOBO	56
6.2	ESCAVAÇÃO E ESCORAMENTO	60
6.3	TUBOS DE DRENAGEM	63
6.4	POÇOS DE VISITA	64
6.5	DISSIPADORES	66
7	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	68
7.1	CAPTAÇÃO	68
7.2	RESERVATÓRIO	71
7.3	CASA DE BOMBAS	96
7.4	REDE ADUTORA PRINCIPAL	137
7.5	REDE SECUNDÁRIA	140
7.6	MURO DO RESERVATÓRIO	142
8	SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO	143
8.1	REDE DE COLETA	143
8.2	LIGAÇÃO CONVENCIONAL	145
8.3	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO	147
8.4	EMISSIONÁRIO	148
9	REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	152
9.1	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 11 M, CARGA NOMINAL 300 DAN, ENGASTAMENTO SIMPLES COM 1,7 M DE SOLO	152

9.2	FORNECIMENTO ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 11 M, CARGA NOMINAL 600 DAN, ENGASTAMENTO SIMPLES COM 1,7 M DE SOLO	152
9.3	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 12 M, CARGA NOMINAL 600 DAN, ENGASTAMENTO SIMPLES COM 1,8 M DE SOLO	152
9.4	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 12 M, CARGA NOMINAL 1000 DAN, ENGASTAMENTO SIMPLES COM 1,8 M DE SOLO	153
9.5	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 13 M, CARGA NOMINAL 600 DAN, ENGASTAMENTO SIMPLES COM 1,9 M DE SOLO.	153
9.6	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 13 M, CARGA NOMINAL DE 600 DAN, ENGASTAMENTO BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,9 M DE SOLO	153
9.7	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 13 M, CARGA NOMINAL DE 1000 DAN, ENGASTAMENTO BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,9 M DE SOLO	154
9.8	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 13 M, CARGA NOMINAL DE 1500 DAN, ENGASTAMENTO BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,9 M DE SOLO	154
9.9	FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 14 M, CARGA NOMINAL DE 1500 DAN, ENGASTAMENTO BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 1 M DE SOLO	154
9.10	FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESRTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE1 13,8KV	155
9.11	FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESRTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE1-A 13,8KV	155
9.12	LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022	155
9.13	FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE1-CE3F 13,8KV	155
9.14	FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE4 13,8KV	156
9.15	FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE2 13,8KV	156
9.16	FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE TR 13,8KV	156
9.17	FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE3-PR 13,8KV	157
9.18	FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE1-CE3 13,8KV	157
9.19	FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO 2CE3 13,8KV	157
9.20	FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO AR-CE 13,8KV	158
9.21	LANÇAMENTO E NIVELAMENTO DE CORDOALHA 6,4MM - INCLUSO CORDOALHA	158
9.22	LANÇAMENTO E NIVELAMENTO DE CABO PROTEGIDO 15KV XLPE AL. 3#50MM ² - INCLUSIVE CABOS	158
9.23	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ESPAÇADOR LOSANGULAR INSTALADO EM REDE COMPACTA 13,8KV	158

9.24	FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECANICA DE ESTRUTURA DE MT MONTADA EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T" TIPO CE3-TC, PARA SUBESTAÇÃO AÉREA	159
9.25	MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE EST. DE BT TIPO S1I, EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", FORNECIMENTO E MONTAGEM	159
9.26	MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE EST. DE BT TIPO S4I, EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", FORNECIMENTO E MONTAGEM	159
9.27	MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE BAIXA TENSÃO TIPO S3I FIM DE REDE, MONTADA EM POSTE DUPLO "T", FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	160
9.28	MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE EST. DE BT TIPO S1I-S3I-TAN, EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", FORNECIMENTO E MONTAGEM	160
9.29	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO, 30 KVA, TRIFÁSICO, 60 HZ, CLASSE 15 KV, IMERSO EM ÓLEO MINERAL, INSTALAÇÃO EM POSTE (NÃO INCLUSO SUPORTE) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	160
9.30	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO, 112,5 KVA, TRIFÁSICO, 60 HZ, CLASSE 15 KV, IMERSO EM ÓLEO MINERAL, INSTALAÇÃO EM POSTE (NÃO INCLUSO SUPORTE) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2020	161
9.31	EXECUÇÃO DE MURETA PARA MEDIDOR HOROSAZONAL, COM PINGADEIRA	161
9.32	MEDIÇÃO EM BAIXA TENSÃO PARA SUBESTAÇÃO 150KVA PADRÃO EQUATORIAL PIAUÍ - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO 2	161
10	URBANIZAÇÃO	162
10.1	ÁRVORES, ARBUSTOS E COBERTURAS VEGETAIS	162
10.2	MOBILIÁRIO URBANO	168
10.3	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	170
10.4	CERCAMENTO	172
10.5	SINALIZAÇÃO VIÁRIA	173
11	11 GUARITA	174
11.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	174
11.2	FUNDAÇÕES	174
11.3	SUPERESTRUTURA	176
11.4	ALVENARIA E VEDAÇÕES	180
11.5	COBERTURA	180
11.6	INSTALAÇÕES HIDROSSANITARIAS	182
11.7	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	182
11.8	INSTALAÇÕES PLUVIAIS	182
11.9	REVESTIMENTOS, PINTURAS E ACABAMENTOS	182
11.10	LOUÇAS, METAIS E BANCADAS	183
11.11	ESQUADRIAS	187
11.12	CONTROLE DE ACESSO	187
11.13	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	188
11.14	LIMPEZA GERAL DA OBRA	188
12	CENTRO ADMINISTRATIVO	189
12.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	189
12.2	FUNDAÇÕES	189
12.3	SUPERESTRUTURA	190
12.4	ALVENARIAS	191
12.5	COBERTURA	192
12.6	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	192
12.7	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	194

12.8	INSTALAÇÕES PLUVIAIS	195
12.9	REVESTIMENTOS, PINTURAS E ACABAMENTOS	195
12.10	LOUÇAS, METAIS E BANCADAS	196
12.11	DIVISÓRIAS E PAINÉIS INTERNOS	197
12.12	ESQUADRIAS	197
12.13	SERVIÇOS COMPLEMENTARES	198
12.14	LIMPEZA GERAL DA OBRA	199
13	DESMOBILIZAÇÃO E SERVIÇOS FINAIS	200
13.1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO GERAL	200
13.2	PLACA DE INAUGURAÇÃO DE OBRA EM ALUMÍNIO 0,60 X 0,80 M	200

ADMINISTRAÇÃO DE OBRAS E CANTEIRO DE OBRAS

1.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

1.1.1 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA

Equipamentos:

- Pintura imunizante para madeira, 2 demãos.
- Sarrafo *2,5 x 10* cm em pinus, mista ou equivalente da região - bruta
- Prego de aço polido com cabeça 10 x 10 (7/8 x 17)
- Placa de obra (para construção civil) em chapa galvanizada *n. 22*, adesivada, de *2,4 x 1,2* m (sem postes para fixação)
- Prego de aço polido com cabeça 17 x 27 (2 1/2 x 11)

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares (horista)
- Carpinteiro de formas com encargos complementares (horista)

Execução:

- A Placa da Obra deverá ser executada em chapa de aço galvanizado, nas dimensões de 3,00 x 2,00 m, fixada em montantes de madeira na altura estabelecida pelas normas e adesivada. As inscrições deverão ter todas as informações básicas sobre a obra, conforme especificações do modelo padrão de placa da INVESTE PIAUÍ.

1.2 ADMINISTRAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO

1.2.1 MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

Equipamentos:

- Não se aplica.

Mão de Obra:

- Auxiliar De Serviços Gerais

Execução:

- Realize inspeções regulares em todas as áreas do canteiro de obras, incluindo escritórios, instalações sanitárias, áreas de armazenamento e locais de trabalho. Identifique e aborde problemas imediatamente.

- Mantenha o canteiro de obras limpo e organizado. Remova resíduos, entulhos e materiais desnecessários. Isso não apenas melhora a segurança, mas também contribui para um ambiente de trabalho mais eficiente.
- Faça reparos imediatos em quaisquer estruturas, ferramentas ou equipamentos danificados. Substitua itens que não possam ser reparados de forma segura.
- Implemente um programa de manutenção preventiva para os equipamentos utilizados na obra. Isso inclui máquinas, ferramentas elétricas, veículos, entre outros. Mantenha registros detalhados das manutenções realizadas.
- Certifique-se de que todos os equipamentos de segurança, como extintores de incêndio, sistemas de alarme, sinalização de segurança e EPIs, estejam em boas condições de funcionamento.
- Atualize e mantenha a sinalização de segurança, indicando áreas de risco, rotas de evacuação, locais de primeiros socorros, entre outros.
- Implemente medidas de controle de pragas para evitar infestações que possam afetar a saúde dos trabalhadores e a integridade das estruturas.
- Mantenha instalações sanitárias limpas e em boas condições de funcionamento. Forneça suprimentos adequados, como papel higiênico e sabonete.
- Monitore e controle possíveis impactos ambientais do canteiro de obras, garantindo a conformidade com regulamentações ambientais locais.
- Proporcione treinamento regular aos trabalhadores sobre práticas seguras, procedimentos de emergência e a importância da manutenção preventiva.
- Implemente medidas para controlar a poeira no canteiro de obras, como a utilização de água para supressão e a instalação de barreiras físicas quando necessário.
- Estabeleça procedimentos para a coleta e descarte adequado de resíduos. Separe materiais recicláveis quando possível.
- Garanta que exista um plano de resposta a emergências e que os trabalhadores estejam treinados para agir em caso de acidentes ou emergências.
- Mantenha registros detalhados de todas as atividades de manutenção, inspeções e reparos realizados no canteiro de obras. Isso pode ser útil para auditorias, conformidade regulatória e histórico de manutenção.

1.2.2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS

Equipamentos:

- Laboratório de Asfalto
- Laboratório de Solos
- Laboratório de Concreto

Mão de Obra:

- Auxiliar de Serviços Gerais Com Encargos Complementares
- Vigia Diurno com Encargos Complementares
- Auxiliar Técnico / Assistente De Engenharia Com Encargos Complementares
- Almoxarife com
- Vigia Diurno
- Apontador ou Apropriador
- Auxiliar De Topógrafo
- Vigia Diurno
- Engenheiro Civil De Obra Sênior
- Encarregado Geral De Obras
- Técnico Em Segurança Do Trabalho
- Topografo
- Técnico De Meio Ambiente

Execução:

- Desenvolva um plano de projeto detalhado que inclua um cronograma de execução, orçamento, alocação de recursos e marcos do projeto.
- Programe e coordene as atividades da obra, definindo prazos para cada tarefa.
- Acompanhe e controle o orçamento do projeto, monitorando os custos de mão de obra, materiais e equipamentos.
- Identifique e resolva desvios de custos e implemente medidas corretivas, se necessário.
- Gerencie contratos de empreiteiros e fornecedores.
- Selecione e contrate empreiteiros e subempreiteiros, quando necessário.
- Estabeleça e aplique padrões de qualidade para o projeto.
- Realize inspeções regulares para garantir que o trabalho seja executado de acordo com as especificações e normas.

- Mantenha e organize documentos importantes, como contratos, desenhos, registros de campo, relatórios de progresso e documentos de aprovação.
- Garanta que toda a documentação seja de fácil acesso e esteja disponível para as partes relevantes.
- Identifique e avalie riscos potenciais no projeto e implemente estratégias para mitigá-los.
- Mantenha um registro de riscos e monitore seu status.
- Forneça relatórios regulares sobre o progresso do projeto e problemas identificados.
- Facilite a comunicação entre as diferentes partes interessadas, incluindo o cliente, empreiteiros e autoridades reguladoras.
- Garanta que os padrões de segurança no local de trabalho sejam seguidos.
- Implemente políticas de segurança e saúde ocupacional e monitore o cumprimento das regulamentações.
- Coordene a aquisição de materiais, equipamentos e recursos necessários para a obra.
- Gerencie o estoque e a logística para garantir que os materiais estejam disponíveis quando necessário.
- Garanta que todos os aspectos do projeto sejam concluídos, incluindo testes, inspeções, aprovações e limpeza final.
- Prepare a documentação necessária para a entrega do projeto ao cliente.
- Arquive toda a documentação relevante do projeto para referência futura.
- Avalie o projeto após a conclusão para identificar lições aprendidas e áreas de melhoria.
- A administração central de obra atua como um elo entre o local de construção e a equipe de gerenciamento de projetos, garantindo que todas as atividades sejam executadas de forma eficiente, dentro do prazo e dentro do orçamento. É fundamental para o sucesso de qualquer projeto de construção.

1.3 MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE GRANDE PORTE

1.3.1 MOBILIZAÇÃO DE DESMOBILIZAÇÃO GERAL

Não se aplica

1.4 CANTEIRO DE OBRAS CENTRAL

1.4.1 SERVIÇOS INICIAIS

1.4.1.1 LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS

Equipamentos:

- Trator de esteiras, potência 100 hp, peso operacional 9,4 t, com lâmina 2,19 m³ - chp diurno.

Mão de Obra:

- Jardineiro com encargos complementares

Execução:

- Retira-se com trator de esteira a vegetação existente no terreno.

1.4.1.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 18 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M³)

Equipamentos:

- Escavadeira hidráulica com potência de 155 HP e caçamba de capacidade de 1,20 m³.
- Caminhões basculantes com capacidade de carga de 18 m³.
- Equipamentos de apoio: rádio comunicadores, placas sinalizadoras de segurança.

Mão de Obra:

- Operador de escavadeira hidráulica qualificado, com experiência comprovada.
- Motoristas para os caminhões basculantes, com habilitação e treinamento para operações em obras de movimentação de terra.
- Auxiliar de campo para orientação de manobras e controle da área de operação.

Execução:

- Demarcação do local de escavação e zona de carregamento dos caminhões.
- Garantir que os caminhões estejam posicionados em local seguro e nivelado para o carregamento.

- A escavadeira hidráulica realizará o carregamento do material diretamente nos caminhões, respeitando a capacidade máxima de carga permitida.
- Verificar a uniformidade na distribuição da carga para garantir estabilidade durante o transporte.
- Orientar as manobras dos caminhões com o auxílio de um sinalizador ou auxiliar de campo para evitar acidentes e otimizar o tempo de operação.
- Realizar deslocamentos em baixa velocidade, respeitando as condições do terreno e as vias de acesso no local da obra.
- O caminhão basculante realizará a descarga do material granular diretamente na área de destinação final, em pilhas organizadas ou áreas de bota-fora previamente definidas.
- Monitorar a descarga para evitar dispersão do material em áreas não autorizadas.
- Conferir o volume de material transportado por viagem.
- Garantir que todas as operações sejam realizadas em conformidade com as normas de segurança do trabalho e com os equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários.

1.4.1.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM)

Equipamentos:

- Caminhão basculante 18 m³, com cavalo mecânico de capacidade máxima de tração combinado de 45000 kg, potência 330 cv, inclusive semirreboque com caçamba metálica - chp diurno.
- Caminhão basculante 18 m³, com cavalo mecânico de capacidade máxima de tração combinado de 45000 kg, potência 330 cv, inclusive semirreboque com caçamba metálica - chi diurno.

Mão de Obra:

- Encanador ou bombeiro hidráulico;
- Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico.

Execução:

- Não se aplica.

1.4.1.4 TAPUME COM TELHA METÁLICA

Equipamentos:

- Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - preparo manual.
- Serra circular de bancada com motor elétrico potência de 5hp, com coifa para disco 10" - chi diurno. Af_08/2015
- Serra circular de bancada com motor elétrico potência de 5hp, com coifa para disco 10" - chp diurno. Af_08/2015
- Telha trapezoidal em aço zincado, sem pintura, altura de aproximadamente 40 mm, espessura de 0,50 mm e largura útil de 980 mm
- Pregos de aço polido com cabeça 18 x 27 (2 1/2 x 10)
- Pontalete *7,5 x 7,5* cm em pinus, mista ou equivalente da região - bruta
- Tabua *2,5 x 15 cm em pinus, mista ou equivalente da região - bruta

Mão de Obra:

- Ajudante de carpinteiro
- Carpinteiro de formas

Execução:

- Comece planejando a instalação do tapume, determinando a área que precisa ser coberta. Meça a área para calcular a quantidade de telhas metálicas necessárias.
- Construa ou instale a estrutura de suporte que manterá as telhas no lugar. Ela deve ser robusta o suficiente para resistir ao vento e a outras condições climáticas adversas. Isso pode envolver a fixação de vigas de madeira ou estruturas metálicas no local.
- Corte as telhas metálicas conforme necessário para se encaixarem no espaço disponível. Use ferramentas adequadas, como uma serra circular ou tesoura para metal, para garantir cortes precisos.
- Comece fixando a primeira linha de telhas na estrutura de suporte. Use parafusos ou pregos apropriados para prender as telhas na estrutura. Geralmente, as telhas metálicas possuem orifícios pré-perfurados para fixação.
- Sobreponha as telhas em direção ao fluxo predominante de vento para evitar a entrada de água ou detritos. Certifique-se de que as telhas se encaixem de forma segura e que não haja vãos entre elas.
- Dependendo das condições climáticas da região, pode ser necessário adicionar mais fixações, como parafusos ou braçadeiras, para garantir que as telhas permaneçam no lugar de maneira segura.

- Após a instalação, faça um teste para verificar se o tapume com telha metálica está firmemente fixado e resistente ao vento. Faça uma inspeção visual para garantir que não haja vazamentos ou áreas danificadas.
- Realize manutenção regular do tapume com telha metálica para verificar se há desgaste, corrosão ou danos. Faça os reparos necessários conforme identificado.

1.4.2 EDIFICAÇÕES

1.4.2.1 EXECUÇÃO DE ESCRITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Não se aplica

Execução:

- Para fins de especificação, foram consideradas as seguintes etapas de execução da obra:
- Fundação em baldrame: escavação, execução do lastro de concreto e da alvenaria de bloco de concreto, e reaterro da vala;
- Piso: execução do contrapiso na parte interna e na calçada ao redor da edificação, e colocação de piso cerâmico nos lavabos;
- Levantamento das paredes em chapa de madeira compensada em toda a edificação, e alvenaria na parede comum dos lavabos;
- Revestimento com material impermeável (barra lisa de cimento e areia) de 1,00 x 1,00 m nas paredes internas dos lavabos sobre os lavatórios e de 1,20 x 1,00 na parede sobre a pia da copa;
- Cobertura: instalação de trama de madeira, composta por terças para telhados de até duas águas, e assentamento de telhas de fibrocimento;
- Execução das instalações hidráulica e elétrica, com inserção das louças e dos acessórios;
- Instalação das esquadrias;
- Execução do forro.

1.4.2.2 EXECUÇÃO DE ALMOXARIFADO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, INCLUSO PRATELEIRAS

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Não se aplica

Execução:

- Realizar a escavação das valas conforme as dimensões projetadas.
- Executar um lastro de concreto para regularizar o fundo das valas.
- Construir a alvenaria com blocos de concreto sobre o lastro, formando o baldrame.
- Após a cura do concreto, proceder ao reaterro das valas com material adequado, compactando em camadas.
- Executar o contrapiso de concreto na área interna do almoxarifado, garantindo uma superfície nivelada.
- Construir uma calçada ao redor da edificação para facilitar o acesso e a drenagem.
- Levantamento das Paredes:
- Estrutura de Suporte: Montar uma estrutura de madeira para fixação das chapas de compensado.
- Instalar as chapas de madeira compensada resinada de 10 mm nas paredes, assegurando o alinhamento e o prumo.
- Instalar a estrutura do telhado com terças adequadas para telhados de até duas águas.
- Assentar as telhas de fibrocimento onduladas de 6 mm, garantindo a estanqueidade.
- Executar a passagem de eletrodutos e caixas de passagem conforme o projeto elétrico.
- Instalar a fiação, luminárias, interruptores e tomadas, seguindo as normas de segurança.
- Instalar portas de ferro tipo veneziana, proporcionando ventilação e segurança.
- Colocar janelas basculantes em chapa de aço para iluminação e ventilação natural.
- Instalar forro de PVC liso, branco, com régua de 10 cm e espessura entre 8 mm e 10 mm, proporcionando um acabamento adequado.

1.4.2.3 EXECUÇÃO DE GUARITA EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Não se aplica

Execução:

- Marque o perímetro da guarita no terreno.
- Prepare bases de apoio com blocos de concreto, tijolos ou pilares curtos de madeira (10 a 20 cm acima do solo).
- Certifique-se de que o terreno está nivelado e firme.
- Instale pilares de madeira tratada nos quatro cantos e, se necessário, no centro das laterais.
- Fixe os pilares às bases de apoio utilizando chumbadores ou cantoneiras metálicas.
- Travessas Horizontais:
- Instale travessas horizontais no topo e no meio dos pilares para maior estabilidade.
- Fixe chapas de madeira compensada sobre travessas de madeira reforçadas.
- Aplique um revestimento impermeável no piso.
- Fixe chapas de compensado nas laterais, deixando aberturas para porta e janela.
- Reforce os cantos com cantoneiras metálicas, se necessário.
- Construa a estrutura do telhado com caimento mínimo de 10% para escoamento da água.
- Instale telhas de fibrocimento ou similar.
- Fixe a porta com dobradiças simples e trinco.
- Deixe aberturas para ventilação e visibilidade.
- Aplique tinta resistente à umidade em toda a madeira compensada.
- Certifique-se de que há ventilação adequada por meio de janelas ou venezianas. Use telhas translúcidas para iluminação natural.
- Verifique a estabilidade da estrutura e o fechamento correto da porta e janelas.

1.4.2.4 EXECUÇÃO DE REFEITÓRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO E EQUIPAMENTOS

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Não se aplica

Execução:

- Preparar e executar uma camada uniforme de concreto para suporte da edificação.
- Construir calçadas ao redor da estrutura para facilitar o acesso e drenagem.
- Construir trama de madeira para sustentação das chapas de compensado e do telhado.
- Instalar chapas de madeira compensada com fixação adequada para garantir estabilidade.
- Montar a estrutura do telhado com madeira e assentar telhas de fibrocimento.
- Realizar acabamento com tinta apropriada para proteção contra umidade e desgaste.
- Instalar janelas em aço ou madeira conforme especificado.
- Colocar portas de madeira ou ferro para acesso seguro.
- Instalar pias e torneiras conforme necessidade do refeitório.
- Executar a rede predial de água fria com tubos de PVC e válvulas de controle.
- Montar tubulação para coleta de esgoto sanitário e drenagem do sistema.
- Implementar sistema de drenagem para equipamentos de climatização.
- Passar eletrodutos embutidos e aparentes, instalar cabos, caixas de passagem, tomadas e interruptores.
- Montar quadros elétricos e dispositivos de proteção (disjuntores, barramentos, etc.).
- Configurar luminárias e sistema de monitoramento para segurança.
- Instalar redes para comunicação e monitoramento, se aplicável.

1.4.2.5 EXECUÇÃO DE RESERVATÓRIO ELEVADO DE ÁGUA (1000 LITROS) EM CANTEIRO DE OBRA, APOIADO EM ESTRUTURA DE MADEIRA

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Não se aplica

Execução:

- Marque a área do reservatório no terreno com base na planta de locação.
- Prepare as sapatas ou blocos de concreto para apoiar os pilares de madeira.
- Dimensões recomendadas: 40 cm x 40 cm x 50 cm de profundidade (dependendo do tipo de solo).
- Use ferragem simples (malhas ou estribos) para reforço.
- Utilize vigas de madeira com seção mínima de 10 cm x 10 cm ou troncos com diâmetro equivalente.
- Fixe os pilares nos blocos ou sapatas com chumbadores metálicos ou pregos reforçados.
- Instale travessas para estabilizar a estrutura. Use no mínimo duas em cada lado.
- Realize amarração em "X" nas laterais para evitar flambagem e melhorar a estabilidade.
- Construa a base com tábuas de madeira (mínimo de 2,5 cm de espessura) ou com um estrado firme.
- Fixe as tábuas às travessas horizontais utilizando parafusos.
- Vedação e Proteção:
- Utilize pintura impermeabilizante nas madeiras para proteger contra intempéries.
- Posicione o reservatório no centro da base de madeira.
- Conecte a tubulação de entrada e saída de água, fixando bem para evitar vazamentos.
- Certifique-se de que o reservatório esteja nivelado.
- Verifique a estabilidade da estrutura após a montagem.
- Realize um teste de enchimento gradual para inspecionar possíveis falhas ou deformações.
- Inspeccione todas as conexões hidráulicas e faça ajustes conforme necessário.

1.4.2.6 EXECUÇÃO DE SANITÁRIO E VESTIÁRIO EM CANTEIRO DE OBRA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Não se aplica

Execução:

- Sanitário: Prevê-se ao menos 1 cabine sanitária para cada 20 trabalhadores, conforme a legislação.
- Vestiário: Deve incluir espaço para troca de roupas e armazenamento (mesmo que não inclua mobiliário).
- Sanitário: 1,20 m x 1,20 m por cabine.
- Vestiário: 1,50 m² por trabalhador.
- Estrutura: Madeira tratada (vigas de 5 cm x 5 cm ou maior para a estrutura).
- Revestimento: Chapas de madeira compensada (12 mm ou superior).
- Cobertura: Telha de fibrocimento ou similar.
- Piso: Madeira compensada com revestimento impermeável (ex.: vinil ou pintura epóxi).
- Portas: Chapas de madeira ou compensado com dobradiças metálicas.
- Conexões: Parafusos galvanizados, pregos e cantoneiras metálicas.
- Sistema Hidráulico e Sanitário: Tubulação de PVC, vaso sanitário simples (louça ou plástico), ralo para drenagem e caixa de descarga ou similar.
- Ferramentas: Trena, serrote, furadeira/parafusadeira, nível de bolha e martelo.
- Marque o perímetro das áreas de sanitário e vestiário.
- Prepare bases de apoio para o piso utilizando blocos de concreto ou pilares curtos de madeira (altura de 10 a 20 cm).
- Espaçamento recomendado entre apoios: 50 cm.
- Certifique-se de que o terreno está nivelado e bem compactado.
- Utilize madeira tratada para os pilares de canto e intermediários.
- Pilares devem ser espaçados a cada 60 cm para dar suporte às chapas de compensado.

- Instale travessas horizontais nos topos e no meio dos pilares para reforço.
- Fixe travessas adicionais para sustentar o piso de madeira compensada.
- Instale as chapas de compensado e aplique um revestimento impermeável.
- Fixe chapas de compensado nos pilares e travessas.
- Utilize parafusos galvanizados para garantir firmeza.
- Instale a estrutura do telhado com caimento mínimo de 10% para escoamento da água.
- Fixe as telhas de fibrocimento ou outro material adequado.
- Instale portas com dobradiças simples e trincos.
- Conecte a tubulação de PVC aos vasos sanitários e à rede de drenagem (fossa ou rede de esgoto).
- Instale ralos no piso do vestiário para facilitar a limpeza.
- Se possível, conecte o sistema a um ponto de água para abastecimento.
- Aplique pintura resistente à umidade nas chapas de compensado.
- Ventilação e Iluminação: Adicione aberturas ou venezianas na parte superior das paredes para ventilação. Use telhas translúcidas ou lâmpadas LED para iluminação.
- Verifique o funcionamento dos sistemas hidráulico e de drenagem.

1.4.2.7 SUMIDOURO CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 2,38 M, ALTURA INTERNA = 3,0 M, ÁREA DE INFILTRAÇÃO: 25 M² (PARA 10 CONTRIBUINTES)

Equipamentos:

- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira: realiza a colocação das peças pré-moldadas com mais de 50kg e da brita do leito filtrante;
- Lastro com preparo de fundo: composição utilizada para execução de lastro de brita no fundo da cava;
- Argamassa traço 1:3: utilizada para o assentamento da laje de transição;
- Anel de concreto armado com furos, D = 2,50 m, H = 0,50 m: utilizado para compor o balão do sumidouro;
- Peça circular pré-moldada, volume de concreto acima de 100 litros: composição utilizada para execução da laje de fundo do sumidouro (furos com 2,5 cm de diâmetro a cada 15 cm e 4 cm de espessura) e

da laje de transição entre o balão e a tampa (furo circular com 60 cm de diâmetro e 4 cm de espessura);

- Peça circular pré-moldada, volume de concreto de 10 a 30 litros: composição utilizada para execução da tampa - 4 cm de espessura (Composição auxiliar com pendência, ver item 8 – Pendências).

Mão de Obra:

- Pedreiro: profissional responsável por preparar o fundo da cava e colocar as peças pré-moldadas;
- Servente: profissional que auxilia os pedreiros em suas tarefas;

Execução:

- Após execução da escavação e, caso seja necessário, da contenção da cava, preparar o fundo com lastro de brita;
- Sobre o lastro de brita, colocar a laje pré-moldada com furos com a retroescavadeira;
- Sobre a laje de fundo, colocar os anéis com furos do balão com a retroescavadeira;
- Em seguida, posicionar a laje de transição pré-moldada com a retroescavadeira e assentá-la com argamassa;
- Por fim, colocar a tampa pré-moldada.

1.4.2.8 FOSSA SEPTICA DE POLIETILENO ALTA DENSIDADE 5000L NBR 7229

Equipamentos:

- Fossa séptica de polietileno de alta densidade 5.000l acqualimp

Mão de Obra:

- Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico
- Encanador ou bombeiro hidráulico

Execução:

- Realize a escavação com dimensões adequadas para acomodar a fossa séptica, permitindo espaço adicional para instalação e envelopamento com material apropriado.
- Assegure uma profundidade que permita às tubulações de entrada e saída a declividade adequada, geralmente entre 2% e 4%.
- Crie uma base nivelada e compactada no fundo da escavação para garantir a estabilidade da fossa.

- Aplique uma camada de areia ou brita de aproximadamente 10 cm para auxiliar no nivelamento e na drenagem.
- Utilizando equipamentos de elevação, posicione a fossa séptica de PEAD na escavação, garantindo que esteja nivelada e alinhada com as tubulações de entrada e saída.
- Conecte as tubulações de esgoto à entrada da fossa e a tubulação de saída ao sistema de tratamento complementar ou disposição final, assegurando vedação adequada.
- Envolve a fossa com material granular, como areia ou brita fina, para proteger a estrutura e facilitar a drenagem.
- Preencha o espaço ao redor da fossa com camadas sucessivas de terra, compactando suavemente para evitar deslocamentos, até atingir o nível do terreno.
- Certifique-se de que a tampa de inspeção esteja acessível ao nível do solo para facilitar futuras manutenções.
- Instale um tubo de ventilação adequado para permitir a saída de gases gerados no processo de decomposição anaeróbia.

1.4.2.9 CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS: 0,4X0,4X0,4 M PARA REDE DE ESGOTO

Equipamentos:

- Preparo de fundo de vala: composição utilizada para preparo do fundo da cava para a execução da caixa;
- Tijolo cerâmico maciço 5 x 10 x 20 cm: utilizado para a execução das paredes de alvenaria da caixa;
- Argamassa para o assentamento da alvenaria, revestimento com reboco e revestimento do fundo:
- Para caixas em rede de esgoto: argamassa traço 1:3 (cimento e areia), preparo mecânico, incluso aditivo impermeabilizante;
- Para caixas em rede de drenagem: argamassa traço 1:3 (cimento e areia), preparo mecânico;
- Argamassa traço 1:4: utilizada para o revestimento com chapisco;
- Concreto fck = 20MPa, traço 1:2,7:3 (cimento/ areia média/ brita 1): utilizado para a concretagem da laje de fundo;
- Peça retangular pré-moldada, volume de concreto de 10 a 30 litros: composição utilizada para execução da tampa da caixa;
- Tábua, pontalete, sarrafo, desmoldante e prego: para fôrma da laje de fundo.

Mão de Obra:

- Pedreiro: profissional responsável por preparar o fundo da cava, executar a laje de fundo, assentar as paredes de alvenaria, revestir as paredes interna e externamente e o fundo, colocar a tampa pré-moldada;
- Servente: profissional que auxilia os pedreiros em suas tarefas;

Execução:

- Após execução da escavação e, caso seja necessário, da contenção da cava, preparar o fundo para a execução da caixa;
- Sobre o fundo preparado, montar as fôrmas da laje de fundo da caixa e, em seguida, realizar a sua concretagem;
- Sobre a laje de fundo, assentar os tijolos com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento dos tubos de entrada e de saída;
- Concluída a alvenaria da caixa, revestir as paredes internamente com chapisco e reboco e externamente somente com chapisco.
- Sobre a laje de fundo, executar revestimento com argamassa para garantir o caimento necessário para o adequado escoamento dos efluentes;
- Por fim, colocar a tampa pré-moldada sobre a caixa.

1.4.2.10 FILTRO ANAERÓBIO 5000 LITROS PRETO ACQUALIMP

Equipamentos:

- Cimento Portland CP III 32RS NBR 11578 (quilo)
- Filtro anaeróbio 5.000 litros preto acqualimp
- Pedra britada #1 e 2
- Areia grossa lavada

Mão de Obra:

- Operador de betoneira estacionária/misturador
- Pedreiro
- Ajudante especializado
- Servente

Execução:

- Escolha um local estável, de fácil acesso para manutenção e de acordo com o projeto sanitário.
- Certifique-se de que o solo suporta o peso do filtro cheio (carga total).

- Cave um buraco compatível com o tamanho do filtro, deixando espaço extra para movimentação e ajuste.
- Coloque uma camada de 10 cm a 15 cm de brita nivelada no fundo da escavação para garantir estabilidade e drenagem.
- Com cuidado, coloque o filtro anaeróbio sobre a base de brita, garantindo que ele esteja nivelado.
- Conecte a tubulação de esgoto proveniente da fossa séptica ao filtro.
- Conecte a tubulação que conduz o efluente tratado ao sistema de infiltração ou descarte final.
- Utilize conexões adequadas e vedações para evitar vazamentos.
- Use terra compactada em camadas de 20 cm para fixar o filtro, garantindo que não haja pontos de pressão excessiva.
- Evite pedras grandes ou materiais pontiagudos que possam danificar a estrutura.
- Antes de finalizar, teste o sistema com água para verificar possíveis vazamentos.
- Finalize o fechamento da escavação, deixando a tampa do filtro acessível para futuras manutenções.

1.4.2.11 CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS: 0,6X0,6X0,6 M PARA REDE DE DRENAGEM

Equipamentos:

- Preparo de fundo de vala: composição utilizada para preparo do fundo da cava para a execução da caixa;
- Tijolo cerâmico maciço 5 x 10 x 20 cm: utilizado para a execução das paredes de alvenaria da caixa;
- Argamassa para o assentamento da alvenaria, revestimento com reboco e revestimento do fundo;
- Para caixas em rede de esgoto: argamassa traço 1:3 (cimento e areia), preparo manual, incluso aditivo impermeabilizante;
- Argamassa traço 1:4: utilizada para o revestimento com chapisco;
- Concreto fck = 20MPa, traço 1:2,7:3 (cimento/ areia média/ brita 1): utilizado para a concretagem da laje de fundo;
- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira: realiza a colocação das peças pré-moldadas com mais de 50kg;
- Peça retangular pré-moldada, volume de concreto de 30 a 100 litros: composição utilizada para execução da tampa da caixa;

- Tábua, pontalete, sarrafo, desmoldante e prego: para fôrma da laje de fundo.

Mão de Obra:

- Pedreiro: profissional responsável por preparar o fundo da cava, executar a laje de fundo, assentar as paredes de alvenaria, revestir as paredes interna e externamente e o fundo, colocar a tampa pré-moldada;
- Servente: profissional que auxilia os pedreiros em suas tarefas;

Execução:

- Após execução da escavação e, caso seja necessário, da contenção da cava, preparar o fundo para a execução da caixa;
- Sobre o fundo preparado, montar as fôrmas da laje de fundo da caixa e, em seguida, realizar a sua concretagem;
- Sobre a laje de fundo, assentar os tijolos com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento dos tubos de entrada e de saída;
- Concluída a alvenaria da caixa, revestir as paredes internamente com chapisco e reboco e externamente somente com chapisco. Sobre a laje de fundo, executar revestimento com argamassa para garantir o caimento necessário para o adequado escoamento dos efluentes;
- Por fim, colocar a tampa pré-moldada sobre a caixa.

2 PROJETOS

2.1 PROJETO EXECUTIVO

Conforme especificações do documento XXXXXXXX.

3 ESTUDOS E LICENCIAMENTO

3.1 ENSAIO DE INDICE DE SUPORTE CALIFORNIA- AMOSTRAS NAO TRABALHADAS - ENERGIA MODIFICADA- SOLOS

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Técnico de laboratório com encargos complementares
- Auxiliar de laboratório com encargos complementares

Execução:

- Usar como referência o modelo de ensaio descrito nas normas:
- ABNT NBR 9895: Método para ensaio de CBR.
- DNER-ME 049/94: Ensaio para pavimentação.

3.2 SONDAGEM A PERCUSSÃO SPT, INCLUSIVE LAUDO (PROFUNDIDADE MÍNIMA DE 8,00 M, POR FURO).

Equipamentos:

- Veículo tipo van furgão com capacidade de 1,54 t - 93 kw - sem motorista
- Materiais e equipamentos para sondagem

Mão de Obra:

- Técnico de edificações com encargos complementares
- Servente com encargos complementares
- Técnico de sondagem com encargos complementares
- Desenhista copista com encargos complementares

Execução:

- Executar de acordo com a NBR 6484:2001.

3.3 SONDAGEM TERRENO POR APARELHO DE PERFURAÇÃO MECÂNICA D=3'''

Equipamentos:

- Perfuratriz manual atlas 15h gas.2,0cv
- Sondagem rotativa de solo, inclusive peças gráficas

Mão de Obra:

- Técnico de sondagem com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Executar de acordo com a NBR 7250 – Execução e segurança na perfuração de solos.

4 TERRAPLENAGEM E LIMPEZA DO TERRENO

4.1 LIMPEZA DO TERRENO

4.1.1 PARQUE

4.1.1.1 LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL

Equipamentos:

- Trator de esteiras com lâmina frontal para raspagem da camada superficial.
- Retroescavadeira para auxílio na remoção de raízes e materiais orgânicos de maior porte.

Mão de Obra:

- Operador de trator de esteiras qualificado.
- Operador de retroescavadeira para remoção de raízes e materiais mais profundos.
- Auxiliar de campo para monitoramento e orientação das operações.

Execução:

- Delimitar e demarcar a área de limpeza conforme o projeto executivo.
- Inspecionar a área para identificar obstáculos ou elementos que possam interferir no trabalho mecanizado.
- Utilizar o trator de esteiras para realizar a raspagem superficial, removendo gramíneas, arbustos e outros materiais vegetais presentes.
- Empregar a retroescavadeira, caso necessário, para retirada de raízes ou resíduos de maior porte que não sejam removidos pela lâmina do trator.
- Garantir que a área esteja limpa, com a camada vegetal completamente removida, atendendo às especificações do projeto.
- Realizar um nivelamento superficial, se necessário, para uniformizar a área limpa.
- Assegurar que todos os operadores utilizem equipamentos de proteção individual (EPIs) adequados.
- Certificar-se de que o trabalho foi executado de acordo com as normas técnicas e ambientais aplicáveis

4.1.1.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 18 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3)

Equipamentos:

- Escavadeira hidráulica com potência de 155 HP e caçamba de capacidade de 1,20 m³.
- Caminhões basculantes com capacidade de carga de 18 m³.
- Equipamentos de apoio: rádio comunicadores, placas sinalizadoras de segurança.

Mão de Obra:

- Operador de escavadeira hidráulica qualificado, com experiência comprovada.
- Motoristas para os caminhões basculantes, com habilitação e treinamento para operações em obras de movimentação de terra.
- Auxiliar de campo para orientação de manobras e controle da área de operação.

Execução:

- Demarcação do local de escavação e zona de carregamento dos caminhões.
- Garantir que os caminhões estejam posicionados em local seguro e nivelado para o carregamento.
- A escavadeira hidráulica realizará o carregamento do material diretamente nos caminhões, respeitando a capacidade máxima de carga permitida.
- Verificar a uniformidade na distribuição da carga para garantir estabilidade durante o transporte.
- Orientar as manobras dos caminhões com o auxílio de um sinalizador ou auxiliar de campo para evitar acidentes e otimizar o tempo de operação.
- Realizar deslocamentos em baixa velocidade, respeitando as condições do terreno e as vias de acesso no local da obra.
- O caminhão basculante realizará a descarga do material granular diretamente na área de destinação final, em pilhas organizadas ou áreas de bota-fora previamente definidas.
- Monitorar a descarga para evitar dispersão do material em áreas não autorizadas.
- Conferir o volume de material transportado por viagem.

- Garantir que todas as operações sejam realizadas em conformidade com as normas de segurança do trabalho e com os equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários.

4.1.1.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM)

Equipamentos:

- Caminhões basculantes com capacidade de carga de 18 m³, em boas condições de manutenção.
- Equipamentos auxiliares para sinalização e segurança, como cones, placas e bandeiras.
- Rádio comunicadores ou dispositivos para coordenação das operações.

Mão de Obra:

- Motoristas com habilitação válida, treinados para transporte de materiais em vias urbanas.
- Auxiliar para apoio em manobras e sinalização de tráfego, quando necessário.
- Fiscal ou supervisor de logística para controle das rotas e monitoramento do transporte.

Execução:

- Determinação das rotas de transporte, priorizando trajetos seguros e em conformidade com as normas municipais.
- Inspeção do leito natural para verificar as condições de trafegabilidade e, se necessário, realizar adequações pontuais.
- Garantir que os caminhões estejam corretamente posicionados no ponto de carregamento.
- Conferir a distribuição uniforme da carga, respeitando os limites máximos permitidos para transporte.
- Realizar o deslocamento pela via urbana em leito natural, respeitando os limites de velocidade, as condições da via e as normas de trânsito.
- Garantir a segurança da carga para evitar derramamentos ou instabilidade durante o trajeto.
- Posicionar o caminhão no ponto de destino e realizar a descarga do material com segurança.
- Certificar-se de que o material foi corretamente depositado no local previsto, conforme as orientações do projeto.

- Monitorar a quantidade transportada e os quilômetros percorridos por viagem, registrando os dados para acompanhamento.
- Assegurar que os motoristas e auxiliares estejam utilizando os EPIs adequados e que as normas de segurança estejam sendo cumpridas.

4.1.2 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PÓS LIMPEZA

4.1.2.1 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIMÉTRICO CADASTRAL

Equipamentos:

- Estação total de alta precisão ou equipamento GNSS (Global Navigation Satellite System) com tecnologia RTK (Real-Time Kinematic).
- Nível ótico ou digital, para validação de altimetrias em pontos críticos, se necessário.
- Prancha topográfica, tripés, bastões e prisma de medição.
- Software de processamento e georreferenciamento de dados, como AutoCAD Civil 3D ou outro similar.

Mão de Obra:

- Engenheiro ou técnico em topografia responsável pela supervisão das atividades e validação dos dados coletados.
- Operador de estação total ou GNSS qualificado para operação dos equipamentos.
- Auxiliar de campo para apoio na coleta de dados, marcação de pontos e movimentação de equipamentos.

Execução:

- Obter as coordenadas de referência do projeto e verificar a disponibilidade de marcos topográficos georreferenciados próximos à área de trabalho.
- Analisar as condições do terreno e delimitar a área de levantamento de acordo com o escopo do projeto.
- Realizar medições planimétricas utilizando a estação total ou o GNSS, coletando pontos estratégicos que representem as feições do terreno, como curvas de nível, divisas e construções existentes.
- Registrar detalhes cadastrais, incluindo edificações, cercas, árvores de grande porte, postes e outras infraestruturas relevantes.
- Transferir os dados coletados para o software de processamento, conferindo consistência e precisão.

- Gerar mapas e plantas planimétricas cadastrais, com base nos dados coletados, conforme normas técnicas vigentes.
- Realizar conferência final das plantas geradas, assegurando que atendem às especificações do projeto.
- Entregar o levantamento planimétrico cadastral em formato digital (DWG ou similar) e impresso, se solicitado.
- Garantir o uso de EPIs adequados durante as atividades em campo.
- Executar o levantamento em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, como as orientações do IBGE e legislação específica.

4.2 MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

4.2.1 PARQUE

4.2.1.1 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (170HP/LÂMINA: 5,20M³)

Equipamentos:

- Trator de esteiras com potência de 170 HP e lâmina de capacidade volumétrica de 5,20 m³.
- Equipamentos auxiliares: rádio comunicadores e sinalizadores para coordenação das operações.

Mão de Obra:

- Operador de trator de esteiras qualificado, com experiência comprovada em operações de escavação em solos de 1ª categoria.
- Auxiliar de campo para monitoramento e suporte das atividades.

Execução:

- Identificação e demarcação da área de escavação conforme o projeto executivo.
- Inspeção preliminar para verificar as condições do solo e assegurar que não há interferências como tubulações, cabos ou outros obstáculos.
- Iniciar a escavação com o trator de esteiras, garantindo a remoção do solo superficial em camadas uniformes, conforme as especificações do projeto.
- Realizar a escavação horizontal, respeitando as cotas e alinhamentos definidos, evitando cortes excessivos ou desnivelamentos.

- Monitorar as dimensões da escavação (largura, comprimento e profundidade) para assegurar conformidade com o projeto.
- Garantir que a escavação seja realizada de forma eficiente, evitando retrabalhos ou desperdícios.
- Após a escavação, deixar o local devidamente nivelado e limpo, removendo eventuais resíduos de solo solto acumulado.
- Realizar inspeção final para confirmar o cumprimento dos requisitos técnicos e ambientais.
- Assegurar o uso de EPIs por toda a equipe envolvida nas operações.
- Implementar sinalização adequada na área de trabalho para evitar acesso não autorizado e garantir a segurança de todos.

4.2.1.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 18 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3)

Equipamentos:

- Escavadeira hidráulica com potência de 155 HP e caçamba de capacidade de 1,20 m³.
- Caminhões basculantes com capacidade de carga de 18 m³.
- Equipamentos de apoio: rádio comunicadores, placas sinalizadoras de segurança.

Mão de Obra:

- Operador de escavadeira hidráulica qualificado, com experiência comprovada.
- Motoristas para os caminhões basculantes, com habilitação e treinamento para operações em obras de movimentação de terra.
- Auxiliar de campo para orientação de manobras e controle da área de operação.

Execução:

- Demarcação do local de escavação e zona de carregamento dos caminhões.
- Garantir que os caminhões estejam posicionados em local seguro e nivelado para o carregamento.
- A escavadeira hidráulica realizará o carregamento do material diretamente nos caminhões, respeitando a capacidade máxima de carga permitida.

- Verificar a uniformidade na distribuição da carga para garantir estabilidade durante o transporte.
- Orientar as manobras dos caminhões com o auxílio de um sinalizador ou auxiliar de campo para evitar acidentes e otimizar o tempo de operação.
- Realizar deslocamentos em baixa velocidade, respeitando as condições do terreno e as vias de acesso no local da obra.
- O caminhão basculante realizará a descarga do material granular diretamente na área de destinação final, em pilhas organizadas ou áreas de bota-fora previamente definidas.
- Monitorar a descarga para evitar dispersão do material em áreas não autorizadas.
- Conferir o volume de material transportado por viagem.
- Garantir que todas as operações sejam realizadas em conformidade com as normas de segurança do trabalho e com os equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários.

4.2.1.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM)

Equipamentos:

- Caminhões basculantes com capacidade de 18 m³, adequados para tráfego em vias urbanas e leito natural.
- Equipamentos de sinalização e segurança, como cones, placas de advertência e bandeiras.
- Rádio comunicadores ou sistemas de monitoramento para coordenação das operações.

Mão de Obra:

- Motoristas qualificados, com habilitação compatível e experiência em transporte de materiais.
- Auxiliares de campo para apoio em manobras, controle de tráfego e supervisão da carga.
- Supervisor de logística para monitoramento e registro das viagens realizadas.

Execução:

- Determinação da rota a ser utilizada, priorizando segurança, eficiência e conformidade com as normas municipais.
- Inspeção prévia da via para avaliar condições de trafegabilidade e realizar ajustes necessários.

- Realizar o carregamento do material nos pontos definidos, garantindo que a carga seja distribuída uniformemente e que os limites de peso sejam respeitados.
- Verificar o estado dos caminhões antes do transporte, incluindo pneus, freios e sistemas de basculamento.
- Efetuar o transporte na velocidade apropriada, considerando as condições do leito natural da via.
- Observar as normas de trânsito e sinalizar adequadamente as operações, especialmente em áreas urbanas com tráfego compartilhado.
- Posicionar os caminhões no ponto de destino conforme as orientações do projeto.
- Realizar a descarga livre de maneira segura e eficiente, evitando danos ao local ou ao equipamento.
- Registrar o volume transportado e os quilômetros percorridos por viagem para controle de produtividade.
- Garantir que toda a equipe esteja utilizando EPIs adequados e que as operações sejam realizadas em conformidade com as normas de segurança e ambientais.

4.2.1.4 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ATERRO DE ATERRO (95% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO ESPESSURA 15 CM - EXCLUSIVE MATERIAL, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE.

Equipamentos:

- Motoniveladora para espalhamento uniforme do material na camada de 15 cm de espessura.
- Rolo compactador liso ou pé de carneiro, com vibração, adequado para solos predominantemente argilosos.
- Caminhão-pipa para umedecimento do solo, quando necessário, para alcançar a umidade ótima do Proctor.
- Equipamentos auxiliares, como pás e enxadas, para ajustes manuais.

Mão de Obra:

- Operador de motoniveladora qualificado para espalhamento do material.
- Operador de rolo compactador capacitado para garantir a densidade especificada.

- Auxiliares de campo para apoio na verificação da espessura das camadas e ajustes pontuais.
- Técnico de laboratório ou supervisor responsável por realizar ensaios de campo e garantir o controle de compactação.

Execução:

- Limpeza e regularização da superfície onde o aterro será executado, conforme as especificações do projeto.
- Definição e marcação das cotas de projeto para orientação das camadas de aterro.
- Espalhar o material argiloso em camadas uniformes de 15 cm de espessura solta, utilizando a motoniveladora.
- Garantir a distribuição homogênea do solo, eliminando acúmulos ou falhas de material.
- Caso o solo esteja seco, utilizar o caminhão-pipa para umedecer o material até atingir a umidade ótima indicada no ensaio Proctor.
- Homogeneizar o solo após o umedecimento para garantir uniformidade na compactação.
- Realizar a compactação com o rolo vibratório ou pé de carneiro, aplicando passadas uniformes e sobrepostas.
- Garantir que a densidade seca mínima de 95% do Proctor Normal seja alcançada em todas as camadas, conforme ensaio de controle realizado em campo.
- Realizar ensaios de compactação e umidade diretamente em campo para verificar a conformidade com as especificações.
- Ajustar o processo, caso necessário, para atender aos parâmetros estabelecidos.
- Garantir o uso de EPIs pela equipe e a sinalização adequada da área de trabalho.
- Monitorar as operações para evitar condições inseguras durante a movimentação de equipamentos.

4.2.2 RESERVATÓRIO

4.2.2.1 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (170HP/LÂMINA: 5,20M³)

Equipamentos:

- Trator de esteiras com potência de 170 HP e lâmina de capacidade volumétrica de 5,20 m³.

- Equipamentos auxiliares: rádio comunicadores e sinalizadores para coordenação das operações.

Mão de Obra:

- Operador de trator de esteiras qualificado, com experiência comprovada em operações de escavação em solos de 1ª categoria.
- Auxiliar de campo para monitoramento e suporte das atividades.

Execução:

- Identificação e demarcação da área de escavação conforme o projeto executivo.
- Inspeção preliminar para verificar as condições do solo e assegurar que não há interferências como tubulações, cabos ou outros obstáculos.
- Iniciar a escavação com o trator de esteiras, garantindo a remoção do solo superficial em camadas uniformes, conforme as especificações do projeto.
- Realizar a escavação horizontal, respeitando as cotas e alinhamentos definidos, evitando cortes excessivos ou desnivelamentos.
- Monitorar as dimensões da escavação (largura, comprimento e profundidade) para assegurar conformidade com o projeto.
- Garantir que a escavação seja realizada de forma eficiente, evitando retrabalhos ou desperdícios.
- Após a escavação, deixar o local devidamente nivelado e limpo, removendo eventuais resíduos de solo solto acumulado.
- Realizar inspeção final para confirmar o cumprimento dos requisitos técnicos e ambientais.
- Assegurar o uso de EPIs por toda a equipe envolvida nas operações.
- Implementar sinalização adequada na área de trabalho para evitar acesso não autorizado e garantir a segurança de todos.

4.2.2.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 18 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3)

Equipamentos:

- Escavadeira hidráulica com potência de 155 HP e caçamba de capacidade de 1,20 m³.
- Caminhões basculantes com capacidade de carga de 18 m³.

- Equipamentos de apoio: rádio comunicadores, placas sinalizadoras de segurança.

Mão de Obra:

- Operador de escavadeira hidráulica qualificado, com experiência comprovada.
- Motoristas para os caminhões basculantes, com habilitação e treinamento para operações em obras de movimentação de terra.
- Auxiliar de campo para orientação de manobras e controle da área de operação.

Execução:

- Demarcação do local de escavação e zona de carregamento dos caminhões.
- Garantir que os caminhões estejam posicionados em local seguro e nivelado para o carregamento.
- A escavadeira hidráulica realizará o carregamento do material diretamente nos caminhões, respeitando a capacidade máxima de carga permitida.
- Verificar a uniformidade na distribuição da carga para garantir estabilidade durante o transporte.
- Orientar as manobras dos caminhões com o auxílio de um sinalizador ou auxiliar de campo para evitar acidentes e otimizar o tempo de operação.
- Realizar deslocamentos em baixa velocidade, respeitando as condições do terreno e as vias de acesso no local da obra.
- O caminhão basculante realizará a descarga do material granular diretamente na área de destinação final, em pilhas organizadas ou áreas de bota-fora previamente definidas.
- Monitorar a descarga para evitar dispersão do material em áreas não autorizadas.
- Conferir o volume de material transportado por viagem.
- Garantir que todas as operações sejam realizadas em conformidade com as normas de segurança do trabalho e com os equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários.

4.2.2.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM)

Equipamentos:

- Caminhões basculantes com capacidade de carga de 18 m³, em boas condições de manutenção.
- Equipamentos auxiliares para sinalização e segurança, como cones, placas e bandeiras.
- Rádio comunicadores ou dispositivos para coordenação das operações.

Mão de Obra:

- Motoristas com habilitação válida, treinados para transporte de materiais em vias urbanas.
- Auxiliar para apoio em manobras e sinalização de tráfego, quando necessário.
- Fiscal ou supervisor de logística para controle das rotas e monitoramento do transporte.

Execução:

- Determinação das rotas de transporte, priorizando trajetos seguros e em conformidade com as normas municipais.
- Inspeção do leito natural para verificar as condições de trafegabilidade e, se necessário, realizar adequações pontuais.
- Garantir que os caminhões estejam corretamente posicionados no ponto de carregamento.
- Conferir a distribuição uniforme da carga, respeitando os limites máximos permitidos para transporte.
- Realizar o deslocamento pela via urbana em leito natural, respeitando os limites de velocidade, as condições da via e as normas de trânsito.
- Garantir a segurança da carga para evitar derramamentos ou instabilidade durante o trajeto.
- Posicionar o caminhão no ponto de destino e realizar a descarga do material com segurança.
- Certificar-se de que o material foi corretamente depositado no local previsto, conforme as orientações do projeto.
- Monitorar a quantidade transportada e os quilômetros percorridos por viagem, registrando os dados para acompanhamento.
- Assegurar que os motoristas e auxiliares estejam utilizando os EPIs adequados e que as normas de segurança estejam sendo cumpridas.

4.2.2.4 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ATERRO DE ATERRO (95% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO ESPESSURA 15 CM - EXCLUSIVE MATERIAL, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE.

Equipamentos:

- Motoniveladora para espalhamento uniforme do material na camada de 15 cm de espessura.
- Rolo compactador liso ou pé de carneiro, com vibração, adequado para solos predominantemente argilosos.
- Caminhão-pipa para umedecimento do solo, quando necessário, para alcançar a umidade ótima do Proctor.
- Equipamentos auxiliares, como pás e enxadas, para ajustes manuais.

Mão de Obra:

- Operador de motoniveladora qualificado para espalhamento do material.
- Operador de rolo compactador capacitado para garantir a densidade especificada.
- Auxiliares de campo para apoio na verificação da espessura das camadas e ajustes pontuais.
- Técnico de laboratório ou supervisor responsável por realizar ensaios de campo e garantir o controle de compactação.

Execução:

- Limpeza e regularização da superfície onde o aterro será executado, conforme as especificações do projeto.
- Definição e marcação das cotas de projeto para orientação das camadas de aterro.
- Espalhar o material argiloso em camadas uniformes de 15 cm de espessura solta, utilizando a motoniveladora.
- Garantir a distribuição homogênea do solo, eliminando acúmulos ou falhas de material.
- Caso o solo esteja seco, utilizar o caminhão-pipa para umedecer o material até atingir a umidade ótima indicada no ensaio Proctor.
- Homogeneizar o solo após o umedecimento para garantir uniformidade na compactação.
- Realizar a compactação com o rolo vibratório ou pé de carneiro, aplicando passadas uniformes e sobrepostas.

- Garantir que a densidade seca mínima de 95% do Proctor Normal seja alcançada em todas as camadas, conforme ensaio de controle realizado em campo.
- Realizar ensaios de compactação e umidade diretamente em campo para verificar a conformidade com as especificações.
- Ajustar o processo, caso necessário, para atender aos parâmetros estabelecidos.
- Garantir o uso de EPIs pela equipe e a sinalização adequada da área de trabalho.
- Monitorar as operações para evitar condições inseguras durante a movimentação de equipamentos.

4.2.3 CENTRO ADMINISTRATIVO

4.2.3.1 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (170HP/LÂMINA: 5,20M³)

Equipamentos:

- Trator de esteiras com potência de 170 HP e lâmina de capacidade volumétrica de 5,20 m³.
- Equipamentos auxiliares: rádio comunicadores e sinalizadores para coordenação das operações.

Mão de Obra:

- Operador de trator de esteiras qualificado, com experiência comprovada em operações de escavação em solos de 1ª categoria.
- Auxiliar de campo para monitoramento e suporte das atividades.

Execução:

- Identificação e demarcação da área de escavação conforme o projeto executivo.
- Inspeção preliminar para verificar as condições do solo e assegurar que não há interferências como tubulações, cabos ou outros obstáculos.
- Iniciar a escavação com o trator de esteiras, garantindo a remoção do solo superficial em camadas uniformes, conforme as especificações do projeto.
- Realizar a escavação horizontal, respeitando as cotas e alinhamentos definidos, evitando cortes excessivos ou desnivelamentos.

- Monitorar as dimensões da escavação (largura, comprimento e profundidade) para assegurar conformidade com o projeto.
- Garantir que a escavação seja realizada de forma eficiente, evitando retrabalhos ou desperdícios.
- Após a escavação, deixar o local devidamente nivelado e limpo, removendo eventuais resíduos de solo solto acumulado.
- Realizar inspeção final para confirmar o cumprimento dos requisitos técnicos e ambientais.
- Assegurar o uso de EPIs por toda a equipe envolvida nas operações.
- Implementar sinalização adequada na área de trabalho para evitar acesso não autorizado e garantir a segurança de todos.

4.2.3.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 18 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M³)

Equipamentos:

- Escavadeira hidráulica com potência de 155 HP e caçamba de capacidade de 1,20 m³.
- Caminhões basculantes com capacidade de carga de 18 m³.
- Equipamentos de apoio: rádio comunicadores, placas sinalizadoras de segurança.

Mão de Obra:

- Operador de escavadeira hidráulica qualificado, com experiência comprovada.
- Motoristas para os caminhões basculantes, com habilitação e treinamento para operações em obras de movimentação de terra.
- Auxiliar de campo para orientação de manobras e controle da área de operação.

Execução:

- Demarcação do local de escavação e zona de carregamento dos caminhões.
- Garantir que os caminhões estejam posicionados em local seguro e nivelado para o carregamento.
- A escavadeira hidráulica realizará o carregamento do material diretamente nos caminhões, respeitando a capacidade máxima de carga permitida.

- Verificar a uniformidade na distribuição da carga para garantir estabilidade durante o transporte.
- Orientar as manobras dos caminhões com o auxílio de um sinalizador ou auxiliar de campo para evitar acidentes e otimizar o tempo de operação.
- Realizar deslocamentos em baixa velocidade, respeitando as condições do terreno e as vias de acesso no local da obra.
- O caminhão basculante realizará a descarga do material granular diretamente na área de destinação final, em pilhas organizadas ou áreas de bota-fora previamente definidas.
- Monitorar a descarga para evitar dispersão do material em áreas não autorizadas.
- Conferir o volume de material transportado por viagem.
- Garantir que todas as operações sejam realizadas em conformidade com as normas de segurança do trabalho e com os equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários.

4.2.3.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM)

Equipamentos:

- Caminhões basculantes com capacidade de carga de 18 m³, em boas condições de manutenção.
- Equipamentos auxiliares para sinalização e segurança, como cones, placas e bandeiras.
- Rádio comunicadores ou dispositivos para coordenação das operações.

Mão de Obra:

- Motoristas com habilitação válida, treinados para transporte de materiais em vias urbanas.
- Auxiliar para apoio em manobras e sinalização de tráfego, quando necessário.
- Fiscal ou supervisor de logística para controle das rotas e monitoramento do transporte.

Execução:

- Determinação das rotas de transporte, priorizando trajetos seguros e em conformidade com as normas municipais.
- Inspeção do leito natural para verificar as condições de trafegabilidade e, se necessário, realizar adequações pontuais.

- Garantir que os caminhões estejam corretamente posicionados no ponto de carregamento.
- Conferir a distribuição uniforme da carga, respeitando os limites máximos permitidos para transporte.
- Realizar o deslocamento pela via urbana em leito natural, respeitando os limites de velocidade, as condições da via e as normas de trânsito.
- Garantir a segurança da carga para evitar derramamentos ou instabilidade durante o trajeto.
- Posicionar o caminhão no ponto de destino e realizar a descarga do material com segurança.
- Certificar-se de que o material foi corretamente depositado no local previsto, conforme as orientações do projeto.
- Monitorar a quantidade transportada e os quilômetros percorridos por viagem, registrando os dados para acompanhamento.
- Assegurar que os motoristas e auxiliares estejam utilizando os EPIs adequados e que as normas de segurança estejam sendo cumpridas.

4.2.3.4 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ATERRO DE ATERRO (95% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO ESPESSURA 15 CM - EXCLUSIVE MATERIAL, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE.

Equipamentos:

- Motoniveladora para espalhamento uniforme do material na camada de 15 cm de espessura.
- Rolo compactador liso ou pé de carneiro, com vibração, adequado para solos predominantemente argilosos.
- Caminhão-pipa para umedecimento do solo, quando necessário, para alcançar a umidade ótima do Proctor.
- Equipamentos auxiliares, como pás e enxadas, para ajustes manuais.

Mão de Obra:

- Operador de motoniveladora qualificado para espalhamento do material.
- Operador de rolo compactador capacitado para garantir a densidade especificada.
- Auxiliares de campo para apoio na verificação da espessura das camadas e ajustes pontuais.

Técnico de laboratório ou supervisor responsável por realizar ensaios de campo e garantir o controle de compactação.

Execução:

- Limpeza e regularização da superfície onde o aterro será executado, conforme as especificações do projeto.
- Definição e marcação das cotas de projeto para orientação das camadas de aterro.
- Espalhar o material argiloso em camadas uniformes de 15 cm de espessura solta, utilizando a motoniveladora.
- Garantir a distribuição homogênea do solo, eliminando acúmulos ou falhas de material.
- Caso o solo esteja seco, utilizar o caminhão-pipa para umedecer o material até atingir a umidade ótima indicada no ensaio Proctor.
- Homogeneizar o solo após o umedecimento para garantir uniformidade na compactação.
- Realizar a compactação com o rolo vibratório ou pé de carneiro, aplicando passadas uniformes e sobrepostas.
- Garantir que a densidade seca mínima de 95% do Proctor Normal seja alcançada em todas as camadas, conforme ensaio de controle realizado em campo.
- Realizar ensaios de compactação e umidade diretamente em campo para verificar a conformidade com as especificações.
- Ajustar o processo, caso necessário, para atender aos parâmetros estabelecidos.
- Garantir o uso de EPIs pela equipe e a sinalização adequada da área de trabalho.
- Monitorar as operações para evitar condições inseguras durante a movimentação de equipamentos.

4.2.4 ESTACIONAMENTO

4.2.4.1 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (170HP/LÂMINA: 5,20M³)

Equipamentos:

- Trator de esteiras com potência de 170 HP e lâmina de capacidade volumétrica de 5,20 m³.
- Equipamentos auxiliares: rádio comunicadores e sinalizadores para coordenação das operações.

Mão de Obra:

- Operador de trator de esteiras qualificado, com experiência comprovada em operações de escavação em solos de 1ª categoria.
- Auxiliar de campo para monitoramento e suporte das atividades.

Execução:

- Identificação e demarcação da área de escavação conforme o projeto executivo.
- Inspeção preliminar para verificar as condições do solo e assegurar que não há interferências como tubulações, cabos ou outros obstáculos.
- Iniciar a escavação com o trator de esteiras, garantindo a remoção do solo superficial em camadas uniformes, conforme as especificações do projeto.
- Realizar a escavação horizontal, respeitando as cotas e alinhamentos definidos, evitando cortes excessivos ou desnivelamentos.
- Monitorar as dimensões da escavação (largura, comprimento e profundidade) para assegurar conformidade com o projeto.
- Garantir que a escavação seja realizada de forma eficiente, evitando retrabalhos ou desperdícios.
- Após a escavação, deixar o local devidamente nivelado e limpo, removendo eventuais resíduos de solo solto acumulado.
- Realizar inspeção final para confirmar o cumprimento dos requisitos técnicos e ambientais.
- Assegurar o uso de EPIs por toda a equipe envolvida nas operações.
- Implementar sinalização adequada na área de trabalho para evitar acesso não autorizado e garantir a segurança de todos.

4.2.4.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 18 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3)

Equipamentos:

- Escavadeira hidráulica com potência de 155 HP e caçamba de capacidade de 1,20 m³.
- Caminhões basculantes com capacidade de carga de 18 m³.
- Equipamentos de apoio: rádio comunicadores, placas sinalizadoras de segurança.

Mão de Obra:

- Operador de escavadeira hidráulica qualificado, com experiência comprovada.
- Motoristas para os caminhões basculantes, com habilitação e treinamento para operações em obras de movimentação de terra.
- Auxiliar de campo para orientação de manobras e controle da área de operação.

Execução:

- Demarcação do local de escavação e zona de carregamento dos caminhões.
- Garantir que os caminhões estejam posicionados em local seguro e nivelado para o carregamento.
- A escavadeira hidráulica realizará o carregamento do material diretamente nos caminhões, respeitando a capacidade máxima de carga permitida.
- Verificar a uniformidade na distribuição da carga para garantir estabilidade durante o transporte.
- Orientar as manobras dos caminhões com o auxílio de um sinalizador ou auxiliar de campo para evitar acidentes e otimizar o tempo de operação.
- Realizar deslocamentos em baixa velocidade, respeitando as condições do terreno e as vias de acesso no local da obra.
- O caminhão basculante realizará a descarga do material granular diretamente na área de destinação final, em pilhas organizadas ou áreas de bota-fora previamente definidas.
- Monitorar a descarga para evitar dispersão do material em áreas não autorizadas.
- Conferir o volume de material transportado por viagem.
- Garantir que todas as operações sejam realizadas em conformidade com as normas de segurança do trabalho e com os equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários.

4.2.4.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M³XKM)

Equipamentos:

- Caminhões basculantes com capacidade de carga de 18 m³, em boas condições de manutenção.
- Equipamentos auxiliares para sinalização e segurança, como cones, placas e bandeiras.

- Rádio comunicadores ou dispositivos para coordenação das operações.

Mão de Obra:

- Motoristas com habilitação válida, treinados para transporte de materiais em vias urbanas.
- Auxiliar para apoio em manobras e sinalização de tráfego, quando necessário.
- Fiscal ou supervisor de logística para controle das rotas e monitoramento do transporte.

Execução:

- Determinação das rotas de transporte, priorizando trajetos seguros e em conformidade com as normas municipais.
- Inspeção do leito natural para verificar as condições de trafegabilidade e, se necessário, realizar adequações pontuais.
- Garantir que os caminhões estejam corretamente posicionados no ponto de carregamento.
- Conferir a distribuição uniforme da carga, respeitando os limites máximos permitidos para transporte.
- Realizar o deslocamento pela via urbana em leito natural, respeitando os limites de velocidade, as condições da via e as normas de trânsito.
- Garantir a segurança da carga para evitar derramamentos ou instabilidade durante o trajeto.
- Posicionar o caminhão no ponto de destino e realizar a descarga do material com segurança.
- Certificar-se de que o material foi corretamente depositado no local previsto, conforme as orientações do projeto.
- Monitorar a quantidade transportada e os quilômetros percorridos por viagem, registrando os dados para acompanhamento.
- Assegurar que os motoristas e auxiliares estejam utilizando os EPIs adequados e que as normas de segurança estejam sendo cumpridas.

4.2.4.4 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ATERRO DE ATERRO (95% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO ESPESSURA 15 CM - EXCLUSIVE MATERIAL, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE.

Equipamentos:

- Motoniveladora para espalhamento uniforme do material na camada de 15 cm de espessura.
- Rolo compactador liso ou pé de carneiro, com vibração, adequado para solos predominantemente argilosos.
- Caminhão-pipa para umedecimento do solo, quando necessário, para alcançar a umidade ótima do Proctor.
- Equipamentos auxiliares, como pás e enxadas, para ajustes manuais.

Mão de Obra:

- Operador de motoniveladora qualificado para espalhamento do material.
- Operador de rolo compactador capacitado para garantir a densidade especificada.
- Auxiliares de campo para apoio na verificação da espessura das camadas e ajustes pontuais.
- Técnico de laboratório ou supervisor responsável por realizar ensaios de campo e garantir o controle de compactação.

Execução:

- Limpeza e regularização da superfície onde o aterro será executado, conforme as especificações do projeto.
- Definição e marcação das cotas de projeto para orientação das camadas de aterro.
- Espalhar o material argiloso em camadas uniformes de 15 cm de espessura solta, utilizando a motoniveladora.
- Garantir a distribuição homogênea do solo, eliminando acúmulos ou falhas de material.
- Caso o solo esteja seco, utilizar o caminhão-pipa para umedecer o material até atingir a umidade ótima indicada no ensaio Proctor.
- Homogeneizar o solo após o umedecimento para garantir uniformidade na compactação.
- Realizar a compactação com o rolo vibratório ou pé de carneiro, aplicando passadas uniformes e sobrepostas.
- Garantir que a densidade seca mínima de 95% do Proctor Normal seja alcançada em todas as camadas, conforme ensaio de controle realizado em campo.
- Realizar ensaios de compactação e umidade diretamente em campo para verificar a conformidade com as especificações.
- Ajustar o processo, caso necessário, para atender aos parâmetros estabelecidos.

- Garantir o uso de EPIs pela equipe e a sinalização adequada da área de trabalho.
- Monitorar as operações para evitar condições inseguras durante a movimentação de equipamentos.

5 PAVIMENTAÇÃO

5.1 EXECUÇÃO DE BASE E SUB-BASE

5.1.1 SUB-BASE DE SOLO ESTABILIZADO GRANULOMETRICAMENTE SEM MISTURA COM MATERIAL DE JAZIDA

Equipamentos:

- Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW
- Trator agrícola sobre pneus - 77 kW
- Motoniveladora - 93 kW
- Grade de 24 discos rebocável de D = 60 cm (24")
- Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido por pneus de 11,6 t - 82 kW
- Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t - 85 kW

Mão de Obra:

- Servente

Execução:

- Assegure que a superfície do subleito esteja limpa, nivelada e sem excesso de umidade antes de iniciar a execução da sub-base.
- Utilize solos ou produtos de britagem que atendam às especificações granulométricas necessárias para a estabilização, sem a necessidade de misturas adicionais.
- Espalhe o material selecionado sobre a superfície preparada, garantindo uma distribuição uniforme que atenda à espessura projetada para a sub-base.
- Verifique e ajuste o teor de umidade do material para alcançar a umidade ótima de compactação, conforme determinado em ensaios laboratoriais.
- Utilize rolos compactadores apropriados, como rolos vibratórios ou pneumáticos, para compactar o material até atingir a densidade especificada no projeto.
- Após a compactação, realize o nivelamento final da superfície para garantir a conformidade com as cotas e inclinações projetadas.
- Execute ensaios in situ, como o Índice de Suporte Califórnia (CBR) e verificação da densidade, para assegurar que a sub-base atenda aos requisitos técnicos estabelecidos.
- Evite a execução dos serviços em dias de chuva ou quando o subleito se apresentar excessivamente úmido, para não comprometer a qualidade da compactação.

- Após a execução, proteja a sub-base contra ações destrutivas, como tráfego não autorizado ou intempéries, até a aplicação das camadas subsequentes do pavimento.

5.1.2 BASE ESTABILIZADA GRANULOMETRICAMENTE COM MISTURA SOLO BRITA (70% - 30%) NA PISTA COM MATERIAL DE JAZIDA E BRITA COMERCIAL

Equipamentos:

- Caminhão tanque com capacidade de 10.000 l - 188 kW
- Rolo compactador pé de carneiro vibratório autopropelido por pneus de 11,6 t - 82 kW
- Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t - 85 kW
- Motoniveladora - 93 kW
- Grade de 24 discos rebocável de D = 60 cm (24")
- Trator agrícola sobre pneus - 77 kW

Mão de Obra:

- Servente

Execução:

- Assegure que a superfície do subleito ou da sub-base esteja limpa, nivelada e sem excesso de umidade antes de iniciar a execução da base.
- Selecione um solo que atenda às especificações granulométricas e de plasticidade adequadas para a mistura.
- Utilize brita de granulometria adequada, geralmente brita 1 ou brita 2, conforme as especificações do projeto.
- Misture 70% de solo com 30% de brita, garantindo uma homogeneidade que atenda às especificações técnicas.
- Realize a mistura dos materiais em usina apropriada ou diretamente na pista, conforme as especificações do projeto.
- Transporte a mistura até o local de aplicação utilizando equipamentos adequados, evitando a segregação dos materiais.
- Espalhe a mistura sobre a superfície preparada, garantindo uma distribuição uniforme e a espessura projetada para a base.
- Verifique e ajuste o teor de umidade da mistura para alcançar a umidade ótima de compactação, conforme determinado em ensaios laboratoriais.

- Utilize rolos compactadores apropriados, como rolos vibratórios ou pneumáticos, para compactar a mistura até atingir a densidade especificada no projeto.
- Após a compactação, realize o nivelamento final da superfície para garantir a conformidade com as cotas e inclinações projetadas.
- Proteja a camada recém-executada contra a ação de tráfego e intempéries, permitindo o tempo necessário para a cura e ganho de resistência.
- Execute ensaios in situ, como a verificação da densidade e do teor de umidade, para assegurar que a base atenda aos requisitos técnicos estabelecidos.

5.1.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA

Equipamentos:

- Caminhão basculante com capacidade de 10 m³ - 210 kW

Mão de Obra:

- Não se aplica.

Execução:

- Estabeleça rotas eficientes que minimizem a distância e o tempo de transporte, considerando as condições da rodovia pavimentada.
- Organize um cronograma que otimize o uso dos caminhões e atenda às necessidades da obra.
- Verifique as condições mecânicas do caminhão, incluindo sistema de freios, pneus e basculante, garantindo a segurança e eficiência durante o transporte.
- Assegure que o volume e o peso do material a ser transportado estejam dentro dos limites permitidos para o caminhão basculante de 10 m³, conforme as regulamentações locais.
- Realize o carregamento em áreas adequadas, utilizando equipamentos como escavadeiras ou carregadeiras para agilizar o processo.
- Garanta que o material seja distribuído uniformemente na caçamba para manter a estabilidade do veículo durante o transporte.
- Mantenha velocidades compatíveis com as condições da rodovia e respeite as normas de trânsito vigentes.

- Durante o trajeto, observe se há deslocamento ou perda de material, tomando medidas corretivas se necessário.
- Posicione o caminhão no local designado para a descarga, assegurando que o terreno seja estável e adequado para a operação de basculamento.
- Acione o sistema de basculamento de forma controlada, garantindo a descarga completa e segura do material.

5.1.4 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO

- Ver item 5.1.3

5.1.5 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO

- Ver item 5.1.3

5.2 REVESTIMENTO EM CBUQ

5.2.1 SERVIÇOS E AQUISIÇÕES

5.2.1.1 IMPRIMAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA

Equipamentos:

- Tanque de estocagem de asfalto com capacidade de 30.000 l
- Caminhão tanque distribuidor de asfalto com capacidade de 6.000 l - 7 kW/136 kW

Mão de Obra:

- Servente

Execução:

- Remova detritos, poeira e materiais soltos da base granular para assegurar uma superfície limpa e uniforme.
- Nivela e compacte áreas desiguais para garantir uma aplicação homogênea da emulsão.
- Utilize emulsões específicas para imprimação, como a EAI (Emulsão Asfáltica para Imprimação), formulada para substituir o asfalto diluído.

- Certifique-se de que a emulsão atenda às especificações técnicas, incluindo viscosidade e teor de resíduo asfáltico.
- Evite a aplicação em temperaturas abaixo de 10°C ou em dias chuvosos.
- Utilize um espargidor mecânico com barra espargidora para garantir uma distribuição uniforme da emulsão.
- Aplique a emulsão na quantidade recomendada, geralmente entre 0,8 a 1,2 litros por metro quadrado, ajustando conforme a textura e absorção da base.
- A emulsão deve ser aplicada à temperatura ambiente (cerca de 25°C); se necessário, pode ser aquecida até 50°C para facilitar a aspersão.
- Aguarde até que a emulsão atinja a cura completa, geralmente em até 24 horas, antes de permitir o tráfego ou aplicar a camada asfáltica.
- Evite o tráfego sobre a superfície recém-imprimada até sua completa cura. Em casos excepcionais, pode-se cobrir com areia ou pó de pedra para permitir tráfego local.
- Inspeção visualmente a uniformidade da aplicação, garantindo que não haja falhas ou excessos.
- Assegure que a emulsão penetrou adequadamente na base, promovendo a aderência desejada.

5.2.1.2 PINTURA DE LIGAÇÃO

Equipamentos:

- Caminhão tanque distribuidor de asfalto com capacidade de 6.000 l - 7 kW/136 kW
- Tanque de estocagem de asfalto com capacidade de 30.000 l

Mão de Obra:

- Servente

Execução:

- Remova detritos, poeira e materiais soltos da superfície existente para garantir uma aderência eficaz.
- Correção de Irregularidades: Repare fissuras ou defeitos que possam comprometer a uniformidade da aplicação.
- Utilize emulsão asfáltica catiônica de ruptura rápida (RR), como a RR-1C, conforme especificações técnicas.

- Evite a aplicação em temperaturas abaixo de 10°C ou em dias chuvosos.
- Assegure que a superfície esteja seca ou com umidade mínima para evitar comprometimento da aderência.
- Utilize um distribuidor de asfalto calibrado para garantir a aplicação uniforme.
- Taxa de Aplicação: Aplique a emulsão na quantidade recomendada, geralmente entre 0,3 a 0,4 litros por metro quadrado de resíduo asfáltico.
- Inicie a aplicação com uma descarga de 15 a 30 segundos para verificar a uniformidade, podendo ser realizada fora da pista ou com o uso de calhas coletoras.
- Aguarde a ruptura completa da emulsão antes de aplicar a camada asfáltica subsequente, garantindo a aderência adequada.
- Realize inspeções para assegurar a uniformidade e a taxa correta de aplicação.
- Submeta amostras da emulsão a testes de viscosidade e teor de resíduo para confirmar a conformidade com as especificações.

5.2.1.3 CONCRETO ASFÁLTICO – FAIXA C – AREIA E BRITA COMERCIAIS

Equipamentos:

- Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t - 85 kW
- Vibroacabadora de asfalto sobre esteiras - 97 kW
- Rolo compactador liso tandem vibratório autopropelido de 10,4 t - 82 kW

Mão de Obra:

- Servente

Execução:

- Assegure que a base ou camada subjacente esteja limpa, livre de detritos, poeira ou materiais soltos que possam comprometer a aderência.
- Correção de Irregularidades: Repare eventuais defeitos ou desníveis na superfície para garantir uma aplicação uniforme do concreto asfáltico.
- Utilize agregados de granulometria adequada, conforme especificações da Faixa C, e cimento asfáltico de qualidade compatível.

- Siga as proporções estabelecidas em projeto para a mistura dos agregados e do ligante asfáltico, garantindo a coesão e estabilidade da massa.
- Misture os componentes em usina apropriada, assegurando que a temperatura da mistura esteja dentro dos parâmetros recomendados, geralmente entre 140°C e 160°C.
- Utilize caminhões basculantes limpos e devidamente aquecidos para evitar a perda de temperatura da mistura durante o transporte até o local de aplicação.
- Minimize o tempo entre a usinagem e a aplicação para preservar as propriedades da mistura asfáltica.
- Empregue uma vibro acabadora para espalhar a mistura de forma uniforme sobre a superfície preparada, respeitando a espessura projetada.
- Temperatura de Aplicação: Garanta que a mistura seja aplicada a uma temperatura adequada, geralmente não inferior a 120°C, para assegurar a trabalhabilidade e compactação eficaz.
- Utilize rolos compactadores de pneus e de cilindro liso, iniciando a compactação imediatamente após a aplicação, enquanto a mistura ainda está quente.
- Realize a compactação em passes sucessivos, começando pelas bordas e avançando para o centro, até atingir a densidade especificada em projeto.
- Verifique a regularidade da superfície, corrigindo eventuais imperfeições para garantir uma pista uniforme e segura.
- Permita que o pavimento recém-executado esfrie adequadamente antes de liberar o tráfego, evitando deformações.

5.2.1.4 AQUISIÇÃO DE EMULSÃO ASFÁLTICA CM-30

Equipamentos:

- Não se aplica – simples aquisição

Mão de Obra:

- Não se aplica – simples aquisição

Execução:

- Não se aplica – simples aquisição

5.2.1.5 AQUISIÇÃO DE EMULSÃO ASFÁLTICA RR-1C

Equipamentos:

- Não se aplica – simples aquisição

Mão de Obra:

- Não se aplica – simples aquisição

Execução:

- Não se aplica – simples aquisição

5.2.1.6 AQUISIÇÃO DE CIMENTO ASFÁLTICO DE PETRÓLEO E GRANEL – CAP 50-70

Equipamentos:

- Não se aplica – simples aquisição

Mão de Obra:

- Não se aplica – simples aquisição

Execução:

- Não se aplica – simples aquisição

5.2.2 TRANSPORTE

5.2.2.1 TRANSPORTE DE ASFALTO DILUÍDO CM-30 DMT=736KM

Equipamentos:

- Não se aplica.

Mão de Obra:

- Não se aplica.

Execução:

- Utilize veículos projetados para o transporte de materiais betuminosos, equipados com isolamento térmico e sistemas de aquecimento para manter a temperatura adequada do asfalto durante o trajeto.
- Mantenha o CM-30 a uma temperatura controlada, geralmente entre 120°C e 150°C, para preservar suas propriedades físico-químicas.

- Assegure que o caminhão-tanque esteja em conformidade com as regulamentações de transporte de produtos perigosos, incluindo sinalização adequada e equipamentos de segurança.
- Planeje a rota considerando a distância de 736 km, priorizando rodovias pavimentadas para minimizar vibrações e variações de temperatura que possam afetar o material.
- Estime o tempo de transporte para coordenar a entrega com o cronograma da obra, garantindo que o material seja utilizado dentro do período ideal após o carregamento.
- O custo do transporte pode variar conforme a distância e as condições da rodovia. Por exemplo, para um DMT (Distância Média de Transporte) de 900 km em rodovia com revestimento asfáltico, o frete para materiais betuminosos é especificado em R\$ 316,73 por tonelada.
- Considere os custos adicionais, como pedágios e ICMS, que podem influenciar o valor total do transporte.
- Emita a documentação necessária, incluindo notas fiscais com detalhamento do material e do transporte.
- Certifique-se de que o transporte esteja em conformidade com as normas ambientais e de segurança vigentes.
- Ao chegar ao local de aplicação, verifique a temperatura e a qualidade do asfalto diluído para assegurar que permaneça dentro das especificações técnicas.
- Proceda à descarga do material seguindo os protocolos de segurança para evitar acidentes e contaminações.

5.2.2.2 TRANSPORTE DE EMULSÃO ASFÁLTICA RR-1C - DMT=736KM

- Ver item 5.2.2.1

5.2.2.3 TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO (CAP 50/70) COM CAMINHÃO TANQUE - RODOVIA PAVIMENTADA - DMT=736KM

- Ver item 5.2.2.1

5.2.2.4 TRANSPORTE DE MISTURA BETUMINOSA A QUENTE COM CAMINHÃO COM CAÇAMBA TÉRMICA DE 6 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA

Equipamentos:

- Caminhão com caçamba térmica com capacidade de 6 m³ - 188 kW

Mão de Obra:

- Não se aplica.

Execução:

- Verifique as condições do caminhão e da caçamba térmica, assegurando que estejam limpos e sem resíduos de operações anteriores.
- Aquecimento da Caçamba: Se necessário, aqueça a caçamba para evitar a aderência da mistura e garantir a manutenção da temperatura ideal.
- A mistura betuminosa deve ser produzida na usina conforme as especificações do projeto, garantindo a temperatura adequada de saída, geralmente entre 140°C e 160°C.
- Carregamento Uniforme: Carregue a caçamba de maneira uniforme para evitar segregação dos materiais e assegurar uma distribuição homogênea.
- A caçamba térmica deve preservar a temperatura da mistura durante o transporte. Evite paradas desnecessárias que possam causar perda de calor.
- Considere a distância média de transporte (DMT) e planeje rotas que minimizem o tempo de deslocamento, mantendo a qualidade da mistura.
- Posicione o caminhão próximo ao local de aplicação para reduzir o tempo entre a descarga e a pavimentação.
- Descarregue a mistura de forma contínua e controlada, evitando segregação e perda de temperatura.
- Utilize equipamentos adequados para espalhar a mistura de maneira uniforme sobre a superfície preparada.
- Inicie a compactação enquanto a mistura ainda está quente para garantir a densidade e a qualidade desejadas.

5.3 REVESTIMENTO TSD

5.3.1 SERVIÇOS E AQUISIÇÕES

5.3.1.1 AQUISIÇÃO DE EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C

Equipamentos:

- Não se aplica – simples aquisição

Mão de Obra:

- Não se aplica – simples aquisição

Execução:

- Não se aplica – simples aquisição

5.3.1.2 TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO COM EMULSÃO - BRITA COMERCIAL

Equipamentos:

- Rolo compactador de pneus autopropelido de 27 t - 85 kW
- Caminhão tanque distribuidor de asfalto com capacidade de 6.000 l - 7 kW/136 kW
- Distribuidor de agregados rebocável com capacidade de 1,9 m³
- Tanque de estocagem de asfalto com capacidade de 30.000 l

Mão de Obra:

- Servente

Execução:

- Remova detritos, poeira e materiais soltos da superfície a ser tratada, garantindo uma base limpa para a aplicação.
- Repare eventuais defeitos ou irregularidades na superfície para assegurar uma aplicação uniforme.
- Utilize um espargidor para aplicar uniformemente a emulsão asfáltica sobre a superfície preparada.
- Imediatamente após a aplicação do ligante, distribua a brita comercial de granulometria adequada sobre a emulsão ainda fresca.
- Realize a compactação da camada com rolos apropriados para assegurar a aderência entre o ligante e o agregado.
- Após a compactação da primeira camada, aplique uma segunda camada de emulsão asfáltica sobre a superfície.

- Espalhamento do Segundo Agregado: Distribua uma nova camada de brita comercial, possivelmente de granulometria menor, sobre a emulsão.
- Compacte novamente para garantir a coesão e estabilidade do tratamento superficial.
- Após a cura do ligante, remova o excesso de agregados soltos que não aderiram adequadamente.
- Permita um período de cura adequado antes de liberar o tráfego, assegurando que o tratamento atinja a resistência desejada.

5.3.1.3 BRITA 0

Equipamentos:

- Não se aplica – simples aquisição

Mão de Obra:

- Não se aplica – simples aquisição

Execução:

- Não se aplica – simples aquisição

5.3.1.4 BRITA 1

Equipamentos:

- Não se aplica – simples aquisição

Mão de Obra:

- Não se aplica – simples aquisição

Execução:

- Não se aplica – simples aquisição

5.3.2 TRANSPORTE

5.3.2.1 TRANSPORTE DE EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C - DMT=736KM

Equipamentos:

- Não se aplica – simples aquisição

Mão de Obra:

- Não se aplica – simples aquisição

Execução:

- Não se aplica – simples aquisição

5.3.2.2 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA

Equipamentos:

- Não se aplica – simples aquisição

Mão de Obra:

- Não se aplica – simples aquisição

Execução:

- Não se aplica – simples aquisição

5.3.2.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA

Equipamentos:

- Não se aplica – simples aquisição

Mão de Obra:

- Não se aplica – simples aquisição

Execução:

- Não se aplica – simples aquisição

5.4 CALÇAMENTO

5.4.1 EXECUÇÃO DE PASSEIO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COR NATURAL DE 20 X 10 CM, ESPESSURA 6 CM

Equipamentos:

- Cortadora de piso com motor 4 tempos a gasolina, potência de 13 hp, com disco de corte diamantado segmentado para concreto, diâmetro de 350 mm, furo de 1" (14 x 1") - chi diurno.
- Cortadora de piso com motor 4 tempos a gasolina, potência de 13 hp, com disco de corte diamantado segmentado para concreto, diâmetro de 350 mm, furo de 1" (14 x 1") - chp diurno.
- Placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 kn (2500 kgf), potência 5,5 cv - chi diurno.

- Placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 kn (2500 kgf), potência 5,5 cv - chp diurno.
- Bloquete/piso intertravado de concreto - modelo onda/16 faces/retangular/tijolinho/paver/holandês/paralelepípedo, *20 x 10* cm, e = 6 cm, resistência de 35 mpa, cor natural.
- Pó de pedra.
- Areia média.

Mão de Obra:

- Servente.
- Calceteiro.

Execução:

- Remova detritos, vegetação e materiais soltos da área. Realize a regularização do solo, corrigindo eventuais desníveis.
- Utilize equipamento adequado para compactar o solo, assegurando estabilidade e evitando assentamentos futuros.
- Aplique uma camada de areia média de aproximadamente 5 cm sobre a base compactada, nivelando-a cuidadosamente.
- Inicie o assentamento dos blocos intertravados, posicionando-os de forma alinhada e nivelada. Mantenha juntas de aproximadamente 3 mm entre os blocos.
- Compactação e Rejuntamento:
- Após o assentamento, utilize uma placa vibratória para compactar os blocos, garantindo o encaixe adequado e a estabilidade da superfície.
- Preencha as juntas com areia fina, varrendo-a para dentro das juntas até que fiquem completamente preenchidas.
- Realize uma segunda compactação para assegurar o assentamento definitivo dos blocos e o preenchimento completo das juntas.
- Remova o excesso de areia da superfície dos blocos.
- Evite o tráfego intenso sobre o piso recém-executado por pelo menos 24 horas, permitindo que o conjunto atinja a resistência necessária.

5.4.2 ASSENTAMENTO DE GUIA (MEIO-FIO) EM TRECHO RETO, CONFECCIONADA EM CONCRETO PRÉ-FABRICADO, DIMENSÕES 39X6,5X6,5X19 CM (COMPRIMENTO X BASE INFERIOR X BASE SUPERIOR X ALTURA), PARA DELIMITAÇÃO DE JARDINS, PRAÇAS OU PASSEIOS

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pedreiro
- Servente

Execução:

- Execução do alinhamento e marcação das cotas com o uso de estacas e linha;
- Regularização do solo natural e execução da base de assentamento em areia;
- Assentamento das guias pré-fabricadas;
- Rejuntamento dos vãos entre as peças pré-fabricadas com argamassa.

6 DRENAGEM PLUVIAL

6.1 SARJETAS E BOCAS DE LOBO

6.1.1 GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, 45 CM BASE (15 CM BASE DA GUIA + 30 CM BASE DA SARJETA) X 22 CM ALTURA

Equipamentos:

- Máquina extrusora de concreto para guias e sarjetas, motor a diesel, potência 14 cv - chp diurno.
- Máquina extrusora de concreto para guias e sarjetas, motor a diesel, potência 14 cv - chi diurno.

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares
- Ajudante especializado com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Execução do alinhamento e marcação das cotas com o uso de estacas e linha;
- Regularização do solo natural e execução da base de assentamento em areia;
- Execução das guias com máquina extrusora;
- Execução das juntas de dilatação;
- Acabamento e molhamento da superfície durante o período de cura do concreto.

6.1.2 GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO CURVO COM EXTRUSORA, 45 CM BASE (15 CM BASE DA GUIA + 30 CM BASE DA SARJETA) X 22 CM ALTURA

- Ver item 6.1.1

6.1.3 EXECUÇÃO DE SARJETÃO DE CONCRETO USINADO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO, 100 CM BASE X 20 CM ALTURA

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares
- Pedreiro com encargos complementares

Execução:

- Execução do alinhamento e marcação das cotas com o uso de estacas e linha;
- Regularização do solo e execução da base sobre a qual a sarjeta será executada;
- Instalação das fôrmas de madeira;
- Lançamento e adensamento do concreto;
- Sarrafeamento da superfície da sarjeta;
- Execução das juntas.

6.1.4 BOCA DE LOBO SIMPLES - BLS 02 - AREIA EXTRAÍDA E BRITA PRODUZIDA

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Servente

Execução:

- Limpeza e escavação manual ou mecanizada da área de implantação conforme projeto.
- Regularização e compactação do solo.
- Aplicação de uma camada de brita (conforme especificação do projeto).
- Concretagem da base com concreto estrutural, garantindo nivelamento.
- Montagem das formas para a parede e grelha da boca de lobo.
- Colocação das armaduras conforme projeto estrutural.
- Concretagem das paredes e da grelha utilizando concreto usinado (fck conforme especificado).
- Garantir vibração adequada para evitar falhas ou vazios no concreto.
- Remoção das formas após o período de cura inicial.
- Revestimento interno com argamassa (se especificado) para melhorar durabilidade.
- Instalação da grelha metálica ou tampão de concreto pré-moldado.

- Regularização do solo ao redor e recomposição do pavimento ou calçada.
- Inspeção visual e funcional para verificar a eficiência do escoamento.
- Limpeza final antes da entrega.

6.1.5 BOCA DE LOBO DUPLA - GRELHA DE CONCRETO - BLDG 01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Servente

Execução:

- Retirada de resíduos, entulhos e vegetação na região de implantação.
- Escavação manual ou mecanizada de acordo com as dimensões do projeto.
- Aplicação de camada de brita (normalmente brita 1) para drenagem e suporte.
- Lançamento de concreto estrutural (fck conforme especificação) formando a fundação.
- Posicionamento das formas para paredes laterais, fundo e tampas.
- Instalação das armaduras metálicas conforme o projeto estrutural.
- Concretagem das paredes e das áreas de apoio da grelha de concreto.
- Vibração adequada do concreto para evitar falhas e garantir durabilidade.
- Produção ou posicionamento das grelhas de concreto com as dimensões e reforços especificados.
- Fixação da grelha de concreto sobre os apoios previamente concretados.
- Aplicação de argamassa de regularização nas superfícies internas e externas (se especificado).
- Regularização do entorno para integração ao pavimento ou calçada existente.
- Inspeção visual e funcional para avaliar o fluxo de água e a fixação da grelha.
- Limpeza final e entrega da estrutura.

6.1.6 BOCA DE LOBO TRIPLA

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares
- Carpinteiro de formas com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Regularização da superfície e compactação do terreno para evitar recalques.
- Aplicação de Brita: Camada de brita (brita 1 ou 2, conforme especificado) para drenagem e suporte.
- Lançamento de concreto estrutural (fck especificado) para formar a base da estrutura.
- Posicionamento das formas para a estrutura da boca de lobo.
- Colocação das armaduras (longitudinais e transversais) conforme projeto estrutural.
- Concretagem das paredes laterais e divisórias internas da boca de lobo tripla.
- Concretagem das áreas de suporte para as grelhas metálicas ou tampas de concreto.
- Vibração do concreto para evitar falhas e garantir compactação adequada.
- Colocação das grelhas metálicas ou tampas de concreto pré-moldadas, garantindo encaixe firme.
- Ajuste do nivelamento para integração ao pavimento ou calçada ao redor.
- Aplicação de argamassa de acabamento nas superfícies internas e externas.
- Reparo no solo ou pavimento ao redor para finalizar o acabamento.
- Testes de escoamento para verificar o funcionamento adequado da boca de lobo tripla.
- Retirada de resíduos e entrega da estrutura limpa e pronta para uso.

6.2 ESCAVAÇÃO E ESCORAMENTO

6.2.1 LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM

Equipamentos:

- Teodolito
- Locação de teodolito eletrônico, precisão angular de 5 a 7 segundos, incluindo tripe
- Veículo utilitário kombi
- Nível

Mão de Obra:

- Topografo com encargos complementares
- Ajudante especializado com encargos complementares

Execução:

- Demarcação do alinhamento da rede no terreno, conforme o projeto.
- Colocação de piquetes ou estacas ao longo do traçado, indicando pontos principais como entradas, saídas, caixas de inspeção e mudanças de direção.
- Verificação da locação com auxílio de equipamentos topográficos.
- Marcação das cotas de escavação e instalação, considerando a declividade mínima para o escoamento gravitacional (geralmente entre 0,5% e 2%).
- Uso de níveis topográficos para ajustar a profundidade da escavação.
- Marcação das cotas de referência ao longo do traçado, com atenção para desníveis em pontos de inspeção e junções.
- Reforçar a conferência em pontos como conexões com caixas de passagem, poços de visita, emissários ou bocas de lobo.
- Garantir que a declividade seja contínua e sem pontos de estagnação.
- Rechecagem do alinhamento e nivelamento antes do início da escavação.
- Correções de pontos fora de especificação, se necessário.
- Registro das cotas, alinhamentos e ajustes realizados para anexar ao projeto executivo.

6.2.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV (0,26 M³), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA

Equipamentos:

- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. Cap. Mín. 1 m³, caçamba retro cap. 0,26 m³, peso operacional mín. 6.674 kg, profundidade escavação máx. 4,37 m - chi diurno. Af_06/2014
- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. Cap. Mín. 1 m³, caçamba retro cap. 0,26 m³, peso operacional mín. 6.674 kg, profundidade escavação máx. 4,37 m - chp diurno. Af_06/2014

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares

Execução:

- Locação do traçado da vala com piquetes e cordões, indicando profundidade e largura.
- Instalação de barreiras e placas de segurança para proteger a área de trabalho.
- Escavação ao longo do traçado demarcado, mantendo a profundidade e a largura dentro das especificações.
- Verificação contínua do nivelamento e declividade conforme o projeto.
- Utilização de trenas e níveis ópticos ou laser para checar profundidades e alinhamentos.
- Disposição do solo escavado a uma distância segura da borda da vala, evitando desmoronamentos.
- Transporte do solo excedente para área de bota-fora ou reaproveitamento no local.
- Avaliação contínua das condições do solo para evitar desmoronamentos.
- Em solos instáveis ou próximo de edificações, instalar escoramentos para garantir segurança.
- Inspeção do alinhamento, largura e profundidade antes do início de outras etapas.
- Correção de irregularidades, se detectadas.

- Retirada de resíduos e preparação para a próxima etapa de implantação da rede.
- Documentação de profundidades, volumes e ajustes realizados.

6.2.3 ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 M A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Carpinteiro de formas com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Após a abertura da vala, deve-se executar o escoramento da vala para evitar desmoronamentos;
- O serviço de escoramento inicia com a colocação das tábuas de madeira espaçadas de 0,60 metros de “eixo a eixo”, assim que a escavação disponibiliza frente de serviço;
- Após a colocação das tábuas, é feita, a cada metro de profundidade da vala, a instalação de longarinas no sentido horizontal da vala e a cada 1,35 metros de comprimento são colocadas escoras de madeira roliça;
- A partir daí os demais serviços são executados tais como: preparo do fundo, assentamento da tubulação e reaterro (atividades não inclusas nesta composição – utilizar composições específicas para tais fins);
- Durante o reaterro é feita a retirada dos escoramentos simultaneamente.

6.2.4 REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO

Equipamentos:

- Compactador manual com soquete vibratório - 4,10 kW

Mão de Obra:

- Servente

Execução:

- Inspecionar a área para garantir que a etapa anterior (tubulação, rede ou outra infraestrutura) esteja concluída e conforme o projeto.
- Separar o solo escavado reaproveitável ou trazer solo apropriado, conforme especificação (livre de materiais orgânicos ou inertes).
- Garantir a disponibilidade de soquete vibratório em condições adequadas de uso e os EPIs necessários.
- Reaterro deve ser realizado em camadas sucessivas de 20 cm a 30 cm de espessura (altura antes da compactação).
- O solo deve ser distribuído uniformemente ao longo da vala, cobrindo a estrutura instalada.
- Certificar-se de que o solo esteja livre de pedras grandes, raízes e outros materiais inadequados.
- Compactação com o soquete vibratório em cada camada antes de depositar a próxima.
- O equipamento deve ser manuseado de maneira uniforme, cobrindo toda a superfície do solo.
- Verificar a umidade do solo (deve estar próxima ao teor ótimo para compactação). Umedecer ou secar o solo, se necessário.
- Realizar ensaios de densidade in situ (como o ensaio de compactação com cilindro de areia ou método do frasco de areia) para garantir que o grau de compactação atenda às especificações do projeto.
- Refazer a compactação em pontos que apresentarem insuficiência de densidade ou irregularidades.
- Garantir que a última camada seja nivelada com o terreno adjacente ou conforme o projeto.
- Remoção de resíduos, materiais excedentes e organização da área.

6.3 TUBOS DE DRENAGEM

6.3.1 TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA ÁGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIÂMETRO NOMINAL DE 400 MM

- Não se aplica – simples aquisição

6.3.2 TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA ÁGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-2, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIÂMETRO NOMINAL DE 600 MM

- Não se aplica – simples aquisição

6.3.3 TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA ÁGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIAMETRO NOMINAL DE 800 MM

- Não se aplica – simples aquisição

6.3.4 TUBO DE CONCRETO ARMADO PARA AGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA E BOLSA, DIAMETRO NOMINAL DE 1000 MM

- Não se aplica – simples aquisição

6.3.5 ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)

Equipamentos:

- Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m³, peso operacional 17 t, potência bruta 111 HP - chp diurno. Af_06/2014
- Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m³, peso operacional 17 t, potência bruta 111 HP - chi diurno. Af_06/2014

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares
- Assentador de tubos com encargos complementares

Execução:

- Antes de iniciar o assentamento dos tubos, o fundo da vala deve estar regularizado e com a declividade prevista em projeto;
- Transportar com auxílio da escavadeira o tubo para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça;
- Limpar as faces externas das pontas dos tubos e as internas das bolsas;
- Posicionar a ponta do tubo junto à bolsa do tubo já assentado, proceder ao alinhamento da tubulação e realizar o encaixe;
- O sentido de montagem dos trechos deve ser realizado de jusante para montante, caminhando-se das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente;
- Finalizado o assentamento dos tubos, executam-se as juntas rígidas, feitas com argamassa, aplicando o material em todo o perímetro do tubo.

6.3.6 ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)

- VER ITEM 6.3.5

6.3.7 ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)

- VER ITEM 6.3.5

6.3.8 ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1000 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)

- VER ITEM 6.3.5

6.4 POÇOS DE VISITA

6.4.1 CHAMINÉ CIRCULAR PARA POÇO DE VISITA PARA DRENAGEM, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,6 M

Equipamentos:

- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. Cap. Mín. 1 m³, caçamba retro cap. 0,26 m³, peso operacional mín. 6.674 kg, profundidade escavação máx. 4,37 m - chp diurno. Af_06/2014
- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. Cap. Mín. 1 m³, caçamba retro cap. 0,26 m³, peso operacional mín. 6.674 kg, profundidade escavação máx. 4,37 m - chi diurno. Af_06/2014

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Sobre a laje de transição da composição de base do poço de visita, posicionar os anéis pré-moldados da chaminé com a

retroescavadeira, assentá-los com argamassa e revestir as juntas interna e externamente, antes da colocação do módulo de ajuste.

6.4.2 POÇO DE VISITA – PVI 02 – AREIA E BRITA COMERCIAIS

Equipamentos:

- Concreto fck = 20 MPa - confecção em betoneira e lançamento manual - areia e brita comerciais
- Armação em aço CA-60 - fornecimento, preparo e colocação
- Fôrmas de tábuas de pinho para dispositivos de drenagem - utilização de 3 vezes - confecção, instalação e retirada

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Realize a escavação manual ou mecanizada até a profundidade especificada no projeto.
- Certifique-se de que as dimensões do buraco permitam espaço para trabalhar ao redor do PVI.
- Regularize o fundo da escavação com uma camada de areia média (5 a 10 cm de espessura).
- Compacte a camada de areia para garantir estabilidade ao fundo.
- Adicione uma camada de brita 1 ou 0 sobre a areia (5 cm), compactando-a bem para aumentar a drenagem e resistência.
- Prepare e lance o concreto no fundo da escavação (espessura mínima de 10 cm).
- Utilize um vibrador para eliminar bolhas e garantir homogeneidade.
- Aguarde o concreto atingir a cura inicial (24 horas).
- Posicione a estrutura pré-fabricada ou molde a base e paredes do PVI utilizando formas metálicas ou de madeira.
- Certifique-se de que os tubos de entrada e saída estejam instalados com inclinação adequada (geralmente 2% para esgoto).
- Assegure o alinhamento dos tubos com o auxílio de prumo e nível.
- Complete as paredes internas do PVI com argamassa de cimento e areia (traço 1:3), garantindo vedação e acabamento liso.
- Aplique concreto estrutural nas paredes externas, se necessário.
- Preencha o espaço entre as paredes externas do PVI e o solo escavado com areia e brita, compactando em camadas de 20 cm.
- Certifique-se de compactar uniformemente ao redor de toda a estrutura para evitar recalques futuros.

- Realize o reaterro final com o material do solo escavado ou outro especificado no projeto.
- Compacte até o nível do terreno.
- Instale a tampa de concreto ou ferro fundido no topo do PVI.
- Certifique-se de que a tampa esteja nivelada com o solo ou pavimento.
- Retire resíduos de concreto ou areia do interior do PVI, garantindo que o fluxo dos tubos esteja desobstruído.
- Realize testes de vazão ou passagem de água para verificar a eficiência do PVI.

6.5 DISSIPADORES

6.5.1 DISSIPADOR DE ENERGIA - DEB 01 - AREIA, BRITA E PEDRA DE MÃO COMERCIAIS

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Servente

Execução:

- Realize a escavação no formato e profundidade especificados no projeto.
- Certifique-se de que o solo esteja estável e sem material solto.
- Aplique uma camada de areia média (5 a 10 cm) no fundo da escavação para regularizar a base.
- Compacte bem para garantir estabilidade.
- Adicione uma camada de brita 1 ou brita 2 (10 a 15 cm) sobre a areia para melhorar a drenagem.
- Posicione as pedras de mão no núcleo do dissipador.
- Coloque as pedras de forma ordenada, evitando vazios excessivos, para garantir maior eficiência no dissipador.
- Após a montagem do núcleo de pedra de mão, preencha os espaços entre as pedras com brita para travamento e estabilidade.
- Caso especificado, utilize concreto para fixar as pedras de mão e aumentar a durabilidade da estrutura.
- Finalize com uma camada de brita ou areia na parte superior e ao redor do dissipador.

- Certifique-se de que o contorno está nivelado e protegido contra erosão.
- Se necessário, utilize concreto ou solo compactado para dar forma ao dissipador e protegê-lo contra desmoronamentos laterais.
- Retire qualquer excesso de material solto ou sujeira.
- Realize um teste com fluxo de água para verificar o funcionamento do dissipador e identificar possíveis ajustes.

7 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

7.1 CAPTAÇÃO

7.1.1 PERFURAÇÃO EM ROCHA CRISTALINA ALTERADA / COMPACTA DN 8" (POÇO 100M)

Equipamentos:

- Sonda rotativa ou rotativa-percussiva equipada para perfuração em rocha cristalina.
- Compressor de ar de alta pressão para remoção de detritos durante a perfuração.
- Brocas diamantadas ou tricônicas específicas para rochas compactas, com diâmetro compatível com DN 8".

Mão de Obra:

- Operador de sonda com experiência em perfuração de rochas cristalinas.
- Auxiliar de sonda para suporte nas operações de montagem e desmontagem de tubos.
- Técnico geológico ou engenheiro responsável por monitorar as características do material perfurado e os parâmetros técnicos do poço.
- Mecânico de apoio para manutenção e ajustes nos equipamentos durante a operação.

Execução:

- Preparação do Local:
- Limpeza e nivelamento da área onde será instalada a sonda de perfuração.
- Montagem e fixação da sonda, garantindo estabilidade e alinhamento.
- Planejamento das etapas de perfuração e análise prévia do perfil geológico previsto.
- Realizar a perfuração de início com broca apropriada, criando o diâmetro inicial do poço.
- Monitorar a penetração da broca e a presença de alterações na dureza do material durante o processo.
- Substituir a broca por uma de maior resistência, adequada para a rocha cristalina compacta.
- Utilizar o compressor de ar para limpeza contínua da perfuração, removendo detritos e evitando obstruções.

- Ajustar a velocidade de rotação e pressão para maximizar a eficiência sem comprometer a integridade do equipamento.
- Realizar registros contínuos da profundidade atingida e das condições do material perfurado (diário de perfuração).
- Acompanhar a produção de fragmentos de rocha (detritos) para avaliação das camadas geológicas encontradas.
- Alcançar a profundidade final de 100 metros, conforme especificado no projeto.
- Limpar o poço, removendo fragmentos e resíduos acumulados no fundo.
- Caso aplicável, revestir o poço com tubos de aço ou PVC para estabilização, conforme projeto executivo.
- Garantir que toda a equipe utilize EPIs adequados, como capacetes, luvas e protetores auditivos.
- Realizar inspeções regulares nos equipamentos para evitar falhas ou acidentes durante a operação.
- Manter a área devidamente sinalizada e isolada para evitar interferências externas.

7.1.2 INSTALAÇÃO DE BOMBA SUBMERSA 40CV, INCLUSIVE BOMBA

Equipamentos:

- Guindaste ou tripé com talha manual ou elétrica para movimentação da bomba submersa.
- Chave de impacto ou ferramentas manuais (chave inglesa, alicates) para montagem e fixação das conexões.
- Equipamento de medição elétrica, como multímetro e megômetro, para testes de continuidade e isolamento.

Mão de Obra:

- Eletrotécnico qualificado para instalação e conexão elétrica da bomba submersa.
- Encanador ou bombeiro hidráulico especializado em sistemas de bombeamento.
- Auxiliar técnico para apoio na montagem e movimentação de componentes.

Execução:

- Verificar o espaço destinado à instalação da bomba, garantindo que o local esteja limpo, desobstruído e de acordo com as especificações do projeto.
- Conferir o alinhamento das tubulações de recalque e a disponibilidade dos pontos de energia elétrica necessários.
- Posicionar o guindaste ou tripé com talha no local de instalação para o içamento seguro da bomba.
- Fixar a bomba na extremidade do conjunto de tubos de recalque e cabos elétricos.
- Baixar cuidadosamente a bomba até a profundidade especificada, garantindo o alinhamento correto.
- Conectar as tubulações de recalque, utilizando materiais de vedação e fixação para evitar vazamentos.
- Ajustar os tubos e válvulas conforme necessário para compatibilidade com a bomba e com o sistema existente.
- Realizar a passagem e fixação dos cabos elétricos da bomba até o painel de comando, protegendo-os adequadamente contra desgaste.
- Conectar os cabos ao painel, garantindo a instalação de proteções como disjuntores e contadores compatíveis com a potência da bomba.
- Ligar o sistema para verificar o funcionamento inicial, monitorando a vazão, pressão e consumo elétrico da bomba.
- Inspecionar as conexões hidráulicas e elétricas durante a operação para garantir ausência de vazamentos e aquecimentos anormais.
- Realizar eventuais ajustes no painel de comando, como calibração de proteções e configuração de temporizadores, se aplicável.
- Registrar os parâmetros operacionais da bomba, incluindo tensão, corrente e pressão de recalque, para controle futuro.
- Garantir que a equipe utilize EPIs, como luvas isolantes, botas dielétricas e óculos de proteção, durante todas as etapas da instalação.
- Manter a área de trabalho devidamente isolada e sinalizada para evitar acidentes com terceiros.

7.1.3 TUBO DE FERRO FUNDIDO DE 100MM-HL

Equipamentos:

- Não se aplica – simples aquisição

Mão de Obra:

- Não se aplica – simples aquisição

Execução:

- Não se aplica – simples aquisição

7.1.4 ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)

Equipamentos:

- Retroescavadeira para preparação do leito e ajuste da vala.
- Compactador de solo manual ou motorizado para estabilização da base.
- Guincho manual ou talha para movimentação e posicionamento dos tubos.

Mão de Obra:

- Encanador qualificado para montagem e instalação dos tubos com juntas elásticas.
- Auxiliar técnico para apoio nas atividades de manipulação e alinhamento dos tubos.
- Operador de retroescavadeira para escavação e ajuste da vala.

Execução:

- Realizar a escavação da vala conforme projeto, respeitando dimensões e profundidades especificadas.
- Preparar a base da vala com material adequado (areia ou brita fina) e compactá-la para garantir estabilidade.
- Posicionar os tubos na vala utilizando o guincho ou talha, assegurando o alinhamento correto.
- Conectar os tubos por meio das juntas elásticas, utilizando marreta de borracha para garantir o encaixe adequado sem danificar os componentes.
- Verificar a continuidade do alinhamento e a inclinação correta ao longo do trecho instalado.
- Realizar testes de estanqueidade antes do reaterro, utilizando pressão de água para verificar possíveis vazamentos.
- Ajustar ou substituir qualquer componente que apresente defeito durante os testes.
- Realizar o reaterro da vala em camadas, utilizando solo adequado e compactando cada camada para evitar recalques.
- Finalizar o alinhamento superficial, garantindo que o trecho esteja em conformidade com as especificações do projeto.
- Isolar a área de trabalho com sinalização adequada para evitar acesso de pessoas não autorizadas.

- Garantir o uso de EPIs pela equipe, como capacetes, luvas de proteção, óculos de segurança e calçados apropriados.

7.1.5 FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE TR 13,8kV

Equipamentos:

- Ferramentas manuais de eletromecânica, como alicate de compressão, chaves de regular, chaves catracada, cinto tipo paraquedista com talabarte duplo, talha com catraca e moitão para tracionamento de cabos, etc.
- Guindauto hidráulico com capacidade máxima de carga 6200 kg e alcance máximo horizontal de 9,7 m (caminhão incluso).

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação dos elementos no poste;
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação dos elementos no poste.

Execução:

- Instalar estrutura no poste e fixar roldanas de lançamento de cabos antes do içamento e implantação do poste;
- Retirar os cabos das roldanas de lançamento de cabos e fixar na estrutura de fixação no poste;
- Fazer conexões de média tensão, inclusive para raios, grampo linha viva, conectores cunha, etc.

7.1.6 FORNECIMENTO ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 11 M, CARGA NOMINAL 600 DAN, ENGASTAMENTO SIMPLES COM 1,7 M DE SOLO

Equipamentos:

- Guindauto hidráulico com capacidade máxima de carga 6200 kg e alcance máximo horizontal de 9,7 m (caminhão incluso).

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do poste.

- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação de poste.

Execução:

- Realizar escavação de cava com 1,7 m de profundidade para engajamento simples.
- Posicionar e assentar o poste com uso de equipamento de içamento.
- Verificar prumo e alinhamento, seguido de compactação do solo ao redor da base.
- Esta composição considera apenas a instalação, sendo necessário que o usuário contemple, adicionalmente a este valor, o preço do insumo poste (fornecimento).
- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os eletricitas e os auxiliares que trabalhavam diretamente nas atividades relacionadas à instalação do poste.
- Os engastes foram definidos com as dimensões especificadas na norma NBR 15688: 2012.
- Foi considerado que o engaste simples reutiliza o solo escavado e que o engaste com base concretada tem, no total, 1 m de concreto no engaste mais o uso do solo escavado.
- Foi considerado cabo de cobre em toda extensão do poste para posterior aterramento.
- Foi considerado o tempo produtivo (CHP) do guindauto como o tempo para posicionamento e fixação do poste no local indicado pelo projeto.
- As produtividades desta composição não contemplam os serviços de instalação de haste de aterramento, conector para sistema de proteção contra descargas atmosféricas, luminária, passagem de cabos elétricos, transformador e frete, Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços.
- Os serviços para restabelecer o local de escavação para a situação anterior ao serviço, isto é, por exemplo, refazer o piso, plantio de grama etc. não estão contemplados nos índices de produtividade desta composição.
- As composições são válidas para postes com seção circular e duplo T, considerando o comprimento e carga nominal especificada na composição (no caso de duplo T, foi considerada a carga nominal da face B).

7.1.7 TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO, 75 KVA, TRIFÁSICO, 60 HZ, CLASSE 15 KV, IMERSO EM ÓLEO MINERAL, INSTALAÇÃO EM POSTE (NÃO INCLUSO SUPORTE) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, momento máximo de carga 11,7 tm, alcance máximo horizontal 9,70 m, inclusive caminhão toco pbt 16.000 kg, potência de 189 CV.

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do transformador.
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação do transformador.

Execução:

- Verificar o local da instalação.
- Instalar os para-raios no transformador.
- Ligar o cabo do dispositivo de aterramento do transformador.
- Conectar os cabos de ligação nas buchas do transformador.
- Com auxílio do guindauto, içar o transformador até local estabelecido.
- Fixar o transformador nas cintas/abraçadeiras anteriormente instadas.
- Por fim, instalar os cabos de entrada do transformador na rede de distribuição existente da concessionária e, conectar os cabos de saída do transformador, na rede direcionada para os consumidores.

7.1.8 EXECUÇÃO DE MURETA PARA MEDIDOR HOROSAZONAL, COM PINGADEIRA

Equipamentos:

- Ferramentas manuais de construção civil.

Mão de Obra:

- Pedreiros especializados em alvenaria e acabamento.
- Pintores para aplicação de selador e pintura final.
- Serventes para preparo de materiais e apoio na execução.

Execução:

- Construir o muro com altura de 2,00 m, obedecendo alinhamento e prumo conforme projeto.
- Aplicar revestimento com argamassa, garantindo acabamento uniforme.
- Executar pingadeira com formas e tela soldada (malha pop)
- Executar pintura com aplicação de selador e demãos de tinta, conforme especificações técnicas.

7.1.9 MEDIÇÃO EM BAIXA TENSÃO PARA SUBESTAÇÃO 75kVA PADRÃO EQUATORIAL PIAUÍ

Equipamentos:

- Ferramentas manuais de eletromecânica, como alicate de compressão, chaves de regular, chaves catracada, cinto tipo paraquedista com talabarte duplo, etc.

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do transformador.
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação do transformador

Execução:

- Verificar o local da instalação.
- Instalar a caixa do medidor e fazer os furos para passagem de cabos;
- Instalar eletroduto conforme padrão da concessionária;
- Passar os cabos dentro do eletroduto e cabo de terra vindo do solo, passando pelo eletroduto dentro da mureta e saindo no módulo de medição indireta.
- Conectar os cabos de ligação nas buchas do transformador.
- Comprimir terminais
- Instalar Disjuntor

7.2 RESERVATÓRIO

7.2.1 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES

Equipamentos:

- Estação total ou teodolito para marcação precisa dos pontos.

- Fita métrica, trena a laser e níveis de bolha para ajustes e medições complementares.
- Furadeira elétrica ou manual para fixação dos gabaritos de tábuas.

Mão de Obra:

- Topógrafo especializado para execução das marcações.
- Auxiliar de topografia para apoio na montagem e ajustes do gabarito.
- Carpinteiro para preparação e instalação das tábuas corridas.

Execução:

- Inspecionar o local e verificar os marcos ou referências topográficas existentes para garantir alinhamento e precisão.
- Limpar a área e remover obstruções que possam interferir na locação.
- Posicionar os pontos de locação conforme o projeto, utilizando a estação total ou teodolito.
- Fixar as tábuas corridas nos postes ou piquetes pontaletados, garantindo espaçamento de 2,00 metros entre os apoios.
- Esticar os cordões ou fios de nylon nos gabaritos para definir os limites e alinhamentos da obra.
- Conferir a precisão das marcações utilizando instrumentos de medição.
- Corrigir qualquer desalinhamento ou desvio detectado, ajustando os fios e tábuas conforme necessário.
- Registrar as coordenadas ou referências de locação para controle posterior.
- Garantir que os gabaritos sejam reutilizáveis, minimizando danos nas tábuas e componentes.
- Sinalizar o local com placas e fita de isolamento para evitar interferências externas durante a locação.
- Garantir que a equipe utilize EPIs, como capacetes, luvas e botas de segurança.

7.2.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA COM RETROESCAVADEIRA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS)

Equipamentos:

- Retroescavadeira equipada com caçamba de tamanho apropriado para escavação precisa.
- Nível laser ou nível óptico para controle de profundidade e inclinação durante a escavação.

-

Mão de Obra:

- Operador qualificado de retroescavadeira com experiência em escavação de fundações.
- Auxiliar técnico para monitorar e realizar ajustes manuais na área escavada.

Execução:

- Delimitar a área de escavação com base no projeto, utilizando estacas e cordões para marcação dos limites.
- Inspecionar o terreno para identificar possíveis interferências e garantir segurança na operação.
- Realizar a escavação mecânica utilizando a retroescavadeira, seguindo as dimensões e profundidades especificadas no projeto.
- Garantir que a base da escavação fique nivelada, utilizando o nível laser ou óptico para conferência constante.
- Manter a estabilidade das laterais da escavação para evitar desmoronamentos.
- Executar o acabamento manual nas laterais e na base, garantindo precisão para instalação das formas.
- Retirar eventuais resíduos ou materiais soltos da área escavada, preparando-a para as próximas etapas da obra.
- Isolar a área de escavação para impedir acesso não autorizado e minimizar riscos.
- Certificar-se de que a retroescavadeira opera em condições adequadas e que a equipe utiliza os EPIs necessários, como capacetes, botas de segurança e óculos de proteção.

7.2.3 ESTACA HÉLICE CONTÍNUA, DIÂMETRO DE 70 CM, INCLUSO CONCRETO FCK=30MPA E ARMADURA MÍNIMA (EXCLUSIVE BOMBEAMENTO, MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO)

Equipamentos:

- Perfuratriz com hélice contínua adequada para diâmetro de 70 cm.
- Caminhão betoneira para fornecimento de concreto FCK=30 MPa.
- Equipamento de introdução e fixação de armadura (guindaste ou similar).
- Instrumentação de controle (medidores de profundidade e pressão) para monitorar o processo de perfuração e concretagem.

Mão de Obra:

- Operador especializado em perfuratriz com experiência em estacas hélice contínua.
- Auxiliar técnico para apoio na instalação das armaduras e acompanhamento da concretagem.
- Técnico responsável pelo controle de qualidade, verificando profundidade, integridade da perfuração e especificações do concreto.

Execução:

- Delimitar as posições das estacas no terreno, de acordo com o projeto.
- Garantir acesso seguro e nivelado para os equipamentos, evitando recalques durante a operação.
- Iniciar a perfuração com a hélice contínua, controlando a profundidade e garantindo a verticalidade da estaca.
- Monitorar o torque e a pressão de perfuração para identificar alterações no solo e ajustar o processo, se necessário.
- Realizar a concretagem simultânea à retirada da hélice, preenchendo uniformemente o furo com concreto FCK=30 MPa.
- Garantir que não ocorram interrupções no fluxo de concreto, evitando falhas ou descontinuidades.
- Inserir a armadura no concreto fresco logo após a concretagem, garantindo posicionamento correto e ancoragem conforme especificações.
- Registrar os parâmetros de cada estaca (profundidade, consumo de concreto, alinhamento) para comprovação de conformidade.
- Verificar o alinhamento e a integridade da armadura após a instalação.
- Isolar a área de trabalho com sinalização apropriada para evitar acesso de pessoas não autorizadas.
- Garantir que toda a equipe utilize EPIs, incluindo capacetes, luvas, botas de segurança e óculos de proteção.

7.2.4 MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS CUSTO R\$/km

Equipamentos:

- Caminhões prancha ou carretas especializadas para transporte de equipamentos pesados.
- Guincho ou guindaste, caso necessário, para carregamento e descarregamento dos equipamentos.

Mão de Obra:

- Motorista especializado em transporte de cargas especiais, com habilitação adequada.
- Auxiliar técnico para carregamento, fixação e posicionamento dos equipamentos na carreta ou caminhão prancha.

Execução:

- Verificar a rota e as condições das vias para garantir viabilidade do transporte.
- Obter autorizações necessárias para transporte de cargas especiais, se aplicável.
- Realizar o carregamento utilizando guindaste ou guincho, assegurando o correto posicionamento dos equipamentos na prancha.
- Fixar os equipamentos com cintas e correntes, garantindo que estejam devidamente ancorados para evitar movimentação durante o trajeto.
- Realizar o deslocamento dos equipamentos com velocidade controlada e respeito às normas de trânsito, considerando as características das vias e dimensões da carga.
- Monitorar o trajeto para evitar atrasos ou riscos durante o percurso.
- Executar o descarregamento no local de destino utilizando guindaste ou guincho, garantindo que o equipamento seja posicionado de forma segura.
- Conferir a integridade dos equipamentos após o transporte.
- Garantir que o motorista e a equipe envolvida utilizem EPIs adequados, como capacetes, luvas e botas de segurança.
- Manter a área de carregamento e descarregamento isolada, sinalizada e supervisionada.

7.2.5 CONCRETAGEM DE RESERVATÓRIOS, FCK=25 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO

Equipamentos:

- Caminhão betoneira para transporte e fornecimento do concreto FCK=25 MPa.
- Bomba de concreto com mangueiras adequadas para alcance das áreas a serem concretadas.
- Vibrador de imersão para adensamento do concreto, garantindo a eliminação de bolhas de ar.

Mão de Obra:

- Operador de bomba de concreto, responsável pelo acionamento e controle do equipamento.
- Auxiliar técnico para manuseio da mangueira e direcionamento do concreto.
- Profissional especializado para adensamento com vibrador de imersão.

- Equipe de acabamento para nivelamento e tratamento da superfície concretada.

Execução:

- Inspecionar as fôrmas e armaduras, garantindo que estejam limpas, alinhadas e devidamente posicionadas.
- Certificar-se de que todos os equipamentos e ferramentas estão em condições operacionais.
- Bombear o concreto diretamente nas fôrmas, evitando interrupções no fluxo para garantir uniformidade.
- Executar o lançamento de forma contínua e em camadas, para evitar segregação e manter o controle de espessura.
- Utilizar vibrador de imersão para eliminar vazios, garantindo que o concreto preencha completamente as fôrmas e envolva as armaduras.
- Monitorar o uso do vibrador para evitar segregação ou excesso de vibração.
- Realizar o nivelamento e acabamento da superfície utilizando desempenadeiras e régua vibratória.
- Garantir que o acabamento atenda às especificações estéticas e funcionais do projeto.
- Adotar técnicas de cura, como aplicação de manta úmida ou aditivos específicos, para evitar fissuração e garantir o desempenho mecânico do concreto.
- Garantir o uso de EPIs por toda a equipe, incluindo capacetes, botas de segurança e luvas.
- Manter a área de trabalho sinalizada e livre de circulação de pessoas não autorizadas.

7.2.6 CONCRETAGEM DE BLOCO DE COROAMENTO OU VIGA BALDRAME, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO

Equipamentos:

- Caminhão betoneira para transporte e fornecimento do concreto FCK=30 MPa.
- Bomba de concreto com mangueiras adequadas para alcance e distribuição nos moldes de bloco ou viga.
- Vibrador de imersão para adensamento do concreto, garantindo preenchimento uniforme e eliminação de vazios.

Mão de Obra:

- Operador da bomba de concreto para controle do equipamento e precisão no lançamento.
- Auxiliar técnico para manuseio da mangueira de concreto.
- Profissional especializado para adensamento utilizando vibrador de imersão.
- Equipe de acabamento para nivelamento e finalização da superfície concretada.

Execução:

- Verificar o posicionamento correto das fôrmas e armaduras, assegurando limpeza e estabilidade.
- Garantir a disponibilidade dos equipamentos e ferramentas em boas condições operacionais.
- Iniciar o bombeamento do concreto diretamente nos moldes, garantindo fluxo contínuo e homogêneo.
- Executar o lançamento em camadas controladas para evitar segregação e garantir preenchimento uniforme.
- Aplicar o vibrador de imersão de maneira uniforme, garantindo o envolvimento completo das armaduras e eliminação de bolhas de ar.
- Monitorar a operação para evitar excessos que possam causar segregação do concreto.
- Realizar o nivelamento utilizando réguas e ferramentas adequadas para garantir a conformidade com o projeto.
- Executar o acabamento, proporcionando uma superfície lisa e uniforme.
- Aplicar técnicas de cura, como umidificação ou uso de compostos químicos, para garantir o desenvolvimento das propriedades mecânicas.
- Assegurar o uso de EPIs pela equipe, incluindo botas, capacetes, luvas e óculos de proteção.
- Isolar a área de trabalho e sinalizar adequadamente para evitar acessos indevidos.

7.2.7 CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO

Equipamentos:

- Caminhão betoneira para transporte e fornecimento do concreto FCK=25 MPa.
- Bomba de concreto com mangueiras para lançamento em altura e alcance das áreas de vigas e lajes.
- Vibrador de imersão para adensamento do concreto, garantindo homogeneidade e eliminação de vazios.
- Réguas vibratórias, desempenadeiras e espátulas para nivelamento e acabamento.

Mão de Obra:

- Operador da bomba de concreto para controle e direcionamento do equipamento.
- Auxiliar técnico para manuseio das mangueiras e ajuste do fluxo de concreto.
- Profissional especializado em adensamento com vibrador de imersão.
- Equipe de acabamento para nivelamento e finalização das superfícies concretadas.
- Técnico de segurança para supervisão e garantia de conformidade com normas de segurança.

Execução:

- Inspecionar as fôrmas, escoramentos e armaduras, garantindo que estejam limpos, alinhados e devidamente posicionados.
- Planejar a logística de fornecimento de concreto e posicionamento dos equipamentos para acesso eficiente.
-
- Realizar o bombeamento do concreto diretamente nas fôrmas de vigas e lajes, evitando interrupções no fluxo.
- Distribuir o concreto uniformemente, respeitando a espessura e as características especificadas no projeto.
- Utilizar o vibrador de imersão para compactação uniforme, eliminando vazios e bolhas de ar.
- Monitorar o processo para evitar segregação ou danos às armaduras e fôrmas.
- Executar o nivelamento da superfície com réguas vibratórias, garantindo o alinhamento conforme especificado.
- Realizar o acabamento com ferramentas manuais para uma superfície lisa e uniforme.
- Implementar técnicas de cura, como aplicação de água ou compostos químicos, para evitar fissuras e assegurar o desempenho mecânico.
- Garantir o uso de EPIs pela equipe, incluindo capacetes, botas, luvas e óculos de proteção.
- Sinalizar e isolar a área de concretagem para evitar acessos não autorizados.

7.2.8 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA POLIMÉRICA / MEMBRANA ACRÍLICA, 4 DEMÃOS, REFORÇADA COM VÉU DE POLIÉSTER (MAV)

Equipamentos:

- Misturador elétrico para preparo homogêneo da argamassa polimérica.

Mão de Obra:

- Aplicador especializado em impermeabilização com experiência no uso de argamassas poliméricas e membranas acrílicas.
- Auxiliar técnico para preparação de materiais e apoio durante a aplicação.
- Técnico supervisor para acompanhamento e garantia da conformidade com o projeto e especificações.

Execução:

- Limpar a superfície com lavadora de alta pressão, removendo partículas soltas, poeira, óleo ou qualquer contaminante que prejudique a aderência.
- Verificar irregularidades e corrigir falhas como trincas ou fissuras antes da aplicação.
- Preparar a argamassa polimérica ou membrana acrílica de acordo com as instruções do fabricante.
- Aplicar a primeira demão utilizando rolo ou trincha, cobrindo uniformemente toda a área.
- Posicionar o véu de poliéster sobre a superfície ainda úmida para reforço e integração com a camada aplicada.
- Repetir o processo para as demãos subsequentes, respeitando o tempo de secagem entre as camadas.
- Realizar inspeção visual para garantir uniformidade e ausência de falhas na cobertura.
- Realizar testes de estanqueidade, se especificados, para verificar a eficiência da impermeabilização.
- Garantir o uso de EPIs, como luvas, óculos de proteção e máscaras, para evitar contato com os produtos químicos.
- Isolar a área de trabalho e sinalizar adequadamente para evitar interferências durante a aplicação.

7.2.9 CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 30 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO.

Equipamentos:

- Caminhão betoneira para transporte e fornecimento do concreto FCK=30 MPa.
- Bomba de concreto com mangueiras para lançamento em altura e precisão nos pilares.
- Vibrador de imersão para adensamento do concreto, eliminando vazios e bolhas de ar.

Mão de Obra:

- Operador da bomba de concreto para controle e direcionamento do equipamento.
- Técnico especializado no uso do vibrador de imersão para adensamento do concreto.
- Auxiliar técnico para suporte no ajuste das mangueiras e atividades de concretagem.
- Equipe de acabamento para nivelamento e correção de imperfeições no concreto.

Execução:

- Inspecionar fôrmas e armaduras dos pilares, verificando alinhamento, estanqueidade e limpeza.
- Posicionar a bomba de concreto garantindo alcance eficiente das mangueiras nos pilares.
- Bombear o concreto diretamente nas fôrmas dos pilares, evitando vazios e segregação.
- Controlar o fluxo para preenchimento uniforme e sem interrupções.
- Utilizar vibrador de imersão em camadas de até 50 cm, eliminando bolhas de ar.
- Monitorar o processo para evitar falhas de preenchimento ou deslocamento das armaduras.
- Realizar acabamento da superfície visível dos pilares, corrigindo eventuais falhas.
- Nivelar a base dos pilares para garantir uma transição uniforme com os elementos adjacentes.
- Aplicar métodos de cura úmida ou produtos específicos para assegurar hidratação e resistência.
- Garantir o uso de EPIs pela equipe, como capacetes, botas e luvas.
- Sinalizar a área de trabalho para impedir acessos não autorizados.

7.2.10 ARMADURA DE AÇO CA 50/60

Equipamentos:

- Dispositivo para montagem das armações, como gabaritos ou cavaletes.
- Ferramentas manuais, como alicates e chaves de torção, para amarração das armaduras.
- Dispensador de arame recozido para amarração das barras.

Mão de Obra:

- Ferreiro-armador experiente na montagem e execução de armações estruturais.
- Auxiliar técnico para suporte na movimentação e posicionamento das barras de aço.
- Técnico de segurança para inspeção das condições de trabalho e uso adequado de EPIs.

Execução:

- Verificar o projeto estrutural para definir o posicionamento, bitolas e quantidade de aço.
- Separar o material e equipamentos necessários para a montagem.
- Realizar o corte das barras de aço conforme as medidas especificadas no projeto.
- Executar as dobras em ângulos e formas adequados, utilizando bancadas e dispositivos apropriados.
- Posicionar as barras principais e estribos conforme o detalhamento estrutural.
- Amarrar as barras com arame recozido, garantindo firmeza e estabilidade das armações.
- Conferir espaçamentos, sobreposições e alinhamento das armaduras.
- Garantir a limpeza das barras para evitar problemas de aderência ao concreto.
- Garantir o uso de EPIs como luvas, óculos de proteção e botas de segurança.
- Sinalizar e delimitar a área de trabalho para evitar acidentes.

7.2.11 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE ESCORAMENTO / CIMBRAMENTO TUBULAR NORMAL, EM OBRAS D'ARTE, RESERVATÓRIOS ELEVADOS, ETC. COMPREENDENDO OS TRANSPORTES E CONFERÊNCIAS DE MATERIAIS PARA OBRA E DESTA PARA O DEPÓSITO, INCLUSIVE CARGA E DESCARGA.

Equipamentos:

- Tubos metálicos e conexões para montagem do escoramento/cimbramento tubular.
- Chaves específicas para fixação e ajuste dos elementos do escoramento.
- Dispositivos de elevação e movimentação, como guinchos ou talhas, para facilitar a manipulação dos materiais.

Mão de Obra:

- Montador especializado em escoramentos metálicos para montagem segura e conforme projeto.
- Auxiliar técnico para suporte na movimentação, organização e posicionamento dos materiais.
- Técnico de segurança para supervisão das condições de trabalho e dos procedimentos de montagem.

Execução:

- Conferir o projeto de escoramento/cimbramento, identificando os pontos de carga e as dimensões necessárias.
- Separar os materiais e verificar as condições dos equipamentos e elementos metálicos, assegurando que estejam em perfeito estado.

- Posicionar os tubos metálicos e conexões de forma a atender ao layout especificado no projeto.
- Fixar as juntas e conexões, garantindo estabilidade e alinhamento do escoramento.
- Utilizar dispositivos de nivelamento para assegurar a distribuição uniforme das cargas.
- Inspecionar a montagem, verificando a rigidez e o alinhamento do sistema.
- Conferir a estabilidade e a segurança das bases de apoio e travamentos.
- Após o uso, remover os componentes do escoramento em etapas seguras, garantindo que as estruturas já suportem as cargas.
- Conferir e organizar os materiais desmontados para transporte ou armazenamento.
- Realizar a carga e descarga dos elementos metálicos com cuidado para evitar danos.
- Armazenar os componentes em local protegido e de fácil acesso para reutilização.
- Garantir o uso de EPIs, como capacetes, luvas, botas de segurança e cinturões de segurança.
- Sinalizar e isolar a área de montagem/desmontagem para evitar acidentes.

7.2.12 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 1 UTILIZAÇÃO

Equipamentos:

- Serra circular ou tico-tico para corte preciso da madeira serrada.
- Furadeira e parafusadeira para fixação e ajuste das peças.

Mão de Obra:

- Carpinteiro especializado para a fabricação, montagem e desmontagem das fôrmas.
- Auxiliar de carpintaria para suporte no corte, manuseio e organização dos materiais.
- Técnico de segurança para monitorar as condições de trabalho e uso correto dos equipamentos.

Execução:

- Cortar as tábuas de madeira serrada de acordo com as dimensões especificadas no projeto estrutural.
- Reforçar as peças cortadas com travamentos e escoras para maior rigidez.
- Inspecionar as tábuas e eliminar quaisquer falhas, como rachaduras ou nós, que comprometam a resistência.

- Posicionar as fôrmas no local da execução da viga baldrame, garantindo o alinhamento conforme o projeto.
- Fixar as peças com pregos, parafusos ou grampos, assegurando estabilidade e estanqueidade.
- Ajustar o posicionamento com base em níveis e esquadros, corrigindo possíveis desalinhamentos.
- Após a cura do concreto, remover as fôrmas cuidadosamente para evitar danos à estrutura.
- Limpar e organizar os componentes de madeira que podem ser descartados ou reaproveitados.
- Garantir que a equipe utilize EPIs adequados, como luvas, capacetes, óculos de proteção e botas.
- Sinalizar a área de trabalho e garantir acesso restrito durante a execução.

7.2.13 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA BLOCO DE COROAMENTO, EM MADEIRA SERRADA, E=25 MM, 1 UTILIZAÇÃO

Equipamentos:

- Serra circular ou tico-tico para corte da madeira serrada.
- Furadeira e parafusadeira para fixação das peças.
- Trena, nível de bolha e esquadro para garantir alinhamento e precisão nas dimensões.
- Martelo, pregos, grampos e parafusos para montagem das fôrmas.
- Ferramentas auxiliares, como alavancas e talhadeiras, para facilitar a desmontagem.

Mão de Obra:

- Carpinteiro experiente para realizar a fabricação e montagem das fôrmas.
- Auxiliar de carpintaria para suporte no corte e organização do material.
- Técnico de segurança para supervisionar as atividades e garantir o cumprimento das normas de segurança.

Execução:

- Cortar as tábuas de madeira serrada com espessura de 25 mm, conforme as dimensões do bloco de coroamento especificadas no projeto.
- Reforçar as tábuas com travessas para maior estabilidade e resistência durante a concretagem.
- Posicionar as fôrmas no local de execução, alinhando-as rigorosamente com o projeto estrutural.
- Fixar as peças utilizando pregos, parafusos ou grampos, garantindo estanqueidade e suporte adequado para o concreto.

- Realizar ajustes para eliminar possíveis desalinhamentos ou deformações nas fôrmas.
- Após a cura do concreto, remover as fôrmas com cuidado para evitar danos ao bloco de coroamento.
- Realizar a limpeza das tábuas e separar os materiais para descarte ou reaproveitamento.
- Certificar-se de que todos os trabalhadores utilizem EPIs adequados, como capacetes, luvas e botas de segurança.
- Isolar a área de trabalho e sinalizar durante a montagem e desmontagem das fôrmas.

7.2.14 FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E = 17 MM

Equipamentos:

- Serra circular ou tico-tico para corte preciso das chapas de madeira compensada resinada.
- Furadeira e parafusadeira para montagem e fixação das fôrmas.

Mão de Obra:

- Carpinteiro especializado para corte e montagem das chapas de madeira compensada.
- Auxiliar de carpintaria para transporte e organização do material durante o processo.
- Técnico de segurança para supervisão das atividades e controle das condições de trabalho.

Execução:

- Cortar as chapas de madeira compensada resinada (espessura de 17 mm) conforme as dimensões dos pilares ou estruturas especificadas no projeto.
- Preparar as travessas e reforços para garantir a rigidez da estrutura da fôrma durante a concretagem.
- Posicionar as chapas em torno do eixo do pilar ou estrutura, assegurando alinhamento e vedação adequada.
- Fixar as chapas com parafusos ou grampos metálicos, reforçando os pontos críticos com travas adicionais.
- Utilizar prumos e esquadros para verificar o correto posicionamento vertical e alinhamento geométrico.
- Aplicar desmoldante na superfície interna das fôrmas para facilitar a retirada após a concretagem.

- Realizar inspeção final para confirmar que as fôrmas estão estáveis e de acordo com as especificações.
- Garantir o uso de EPIs por todos os trabalhadores envolvidos, como capacetes, luvas e óculos de proteção.
- Manter a área de trabalho organizada, com sinalização adequada e livre de materiais soltos que possam causar acidentes.

7.2.15 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO DUPLO, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES

Equipamentos:

- Serra circular ou tico-tico para cortes precisos das chapas e travessas.
- Furadeira, parafusadeira e grampos metálicos para montagem e fixação das fôrmas.

Mão de Obra:

- Carpinteiro especializado em montagem de fôrmas para vigas em alturas elevadas.
- Auxiliar de carpintaria para transporte, ajuste e fixação dos materiais.
- Técnico de segurança para supervisionar as condições de trabalho em altura e o uso correto dos equipamentos.

Execução:

- Montar as torres de escoramento metálico, ajustando a altura de acordo com o pé-direito duplo especificado no projeto.
- Garantir a estabilidade das torres, fixando-as conforme as condições do terreno e as especificações normativas.
- Cortar e ajustar as chapas de madeira resinada e os elementos estruturais da fôrma (longarinas, travessas e bordas).
- Posicionar as chapas nas torres de escoramento, assegurando o alinhamento e a vedação das juntas.
- Fixar os elementos da fôrma com grampos metálicos e parafusos, reforçando as áreas críticas para evitar deformações.
- Verificar o alinhamento e as dimensões com auxílio de trenas, níveis e prumos.
- Aplicar desmoldante na superfície interna das fôrmas para facilitar a desmontagem.
- Após a cura do concreto, desmontar as fôrmas e o escoramento metálico de maneira controlada.
- Inspecionar as chapas de madeira resinada para avaliar sua reutilização em conformidade com as especificações.
- Transportar e armazenar adequadamente os materiais desmontados.
- Assegurar o uso de EPIs pela equipe, incluindo cintos de segurança em trabalho em altura.

- Sinalizar a área e limitar o acesso durante a montagem, concretagem e desmontagem.

7.2.16 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE LAJE MACIÇA, PÉ-DIREITO DUPLO, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES

Equipamentos:

- Furadeiras e parafusadeiras para fixação de suportes e encaixes.

Mão de Obra:

- Carpinteiro especializado na montagem de fôrmas para lajes maciças.
- Auxiliar de carpintaria para suporte na instalação, alinhamento e fixação.
- Técnico de segurança para monitorar e supervisionar as operações em altura.

Execução:

- Instalar torres de escoramento metálico, ajustando a altura ao pé-direito duplo, conforme o projeto estrutural.
- Fixar travessas e contraventamentos para garantir a estabilidade das torres.
- Cortar e ajustar as chapas de madeira resinada às dimensões da laje.
- Posicionar as chapas sobre as torres, unindo as bordas com vedação adequada para evitar vazamentos de concreto.
- Fixar as chapas utilizando grampos, pregos ou parafusos, reforçando os pontos críticos.
- Aplicar o desmoldante uniformemente sobre as superfícies internas da fôrma.
- Verificar a planicidade, nível e inclinação, ajustando as torres e chapas conforme necessário.
- Garantir que todas as conexões estejam firmes e que as chapas estejam bem fixadas.
- Após a cura do concreto, iniciar a desmontagem das fôrmas com cuidado para não danificar o material.
- Desmontar as torres e transportar os elementos da fôrma para o depósito ou área de reutilização.
- Utilizar EPIs como capacetes, luvas, botas de segurança e cintos de proteção para trabalhos em altura.
- Manter a área de trabalho sinalizada e limitar o acesso a pessoal autorizado.

7.2.17 TUBO AÇO GALVANIZADO SCHEDULE 40, D=4" (100MM), INCLUSIVE FLANGE

Equipamentos:

- Serra de corte de aço (manual ou elétrica) para ajuste do tubo.
- Máquina de solda para fixação de flanges, caso necessário.

- Guincho manual ou equipamento de movimentação para posicionamento e transporte dos tubos.

Mão de Obra:

- Soldador qualificado para solda e fixação das flanges, quando aplicável.
- Encanador especializado em tubulações industriais para montagem e ajuste.
- Auxiliar técnico para transporte, alinhamento e suporte à instalação.

Execução:

- Inspecionar os tubos e flanges para garantir que estejam de acordo com o projeto e livres de danos.
- Planejar o trajeto da instalação, considerando alinhamento e suporte adequado para o tubo.
- Medir e marcar o comprimento necessário do tubo, cortando com precisão.
- Realizar acabamento nas extremidades cortadas para garantir um encaixe perfeito.
- Posicionar os tubos no trajeto previsto, utilizando suportes adequados para garantir estabilidade.
- Fixar os flanges utilizando solda (quando aplicável) ou conectores, apertando os parafusos com torquímetro.
- Verificar o alinhamento e estanqueidade das conexões.
- Realizar teste de pressão ou vazamento, conforme especificações do projeto, para verificar a integridade da instalação.
- Aplicar proteção adicional em áreas soldadas ou expostas para evitar corrosão.
- Garantir que a tubulação esteja livre de detritos ou obstruções internas antes do uso.
- Utilizar EPIs como luvas, óculos de proteção, botas de segurança e avental de solda.
- Garantir que a área de trabalho esteja isolada durante o uso de solda ou ferramentas de corte.

7.2.18 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE CURVA 90 DE FERRO GALVANIZADO DE 4"

Equipamentos:

- Serra de corte de aço ou máquina de corte rotativo para ajuste de tubos.
- Máquina de solda (caso seja necessário soldar a curva ao tubo).

Mão de Obra:

- Encanador qualificado para montagem e fixação da curva na tubulação existente.
- Auxiliar técnico para suporte e transporte dos materiais e ferramentas.
- Soldador (caso o método de fixação exija soldagem).

Execução:

- Conferir as dimensões e especificações da curva e do tubo de ferro galvanizado, garantindo compatibilidade.
- Limpar as superfícies de contato para evitar problemas de vedação ou corrosão.
- Planejar o posicionamento da curva de acordo com o projeto e as interferências no local.
- Posicionar a curva 90° no trecho previsto, utilizando suportes ou dispositivos de fixação temporária.
- Conectar a curva ao tubo usando conexões roscadas, flangeadas ou soldadas, conforme especificado no projeto.
- Garantir o alinhamento correto da curva, evitando tensões que possam comprometer a instalação.
- Realizar inspeção visual das conexões para verificar a estanqueidade e o alinhamento.
- Aplicar camada de proteção adicional (galvanização ou pintura) nas áreas expostas durante o processo de instalação.
- Executar teste de estanqueidade com pressão controlada para identificar possíveis vazamentos.
- Realizar ajustes finais, se necessário, garantindo o perfeito funcionamento do sistema.
- Certificar-se de que todos os trabalhadores utilizem EPIs, como luvas, óculos de proteção e botas de segurança.
- Isolar a área de trabalho durante o uso de ferramentas de corte ou soldagem.

7.2.19 FORNECIMENTO DE EXTREMIDADE EM FERRO FUNDIDO, COM ABA DE VEDAÇÃO, PONTA / FLANGE PN 10 / 16, DIAM. = 100MM

Equipamentos:

- Ferramentas manuais, como chave inglesa e torquímetro, para montagem e fixação da extremidade.
- Máquina de corte ou serra elétrica (se necessário ajustar o comprimento do tubo).

Mão de Obra:

- Técnico especializado em montagem de conexões em ferro fundido.
- Auxiliar técnico para suporte no transporte e manuseio das peças.
- Técnico de inspeção para verificar a vedação e a qualidade da instalação.

Execução:

- Verificar se a extremidade fornecida atende às especificações do projeto (material, diâmetro, PN 10/16).

- Inspecionar visualmente a peça para identificar possíveis danos ou imperfeições.
- Limpar as superfícies de vedação para assegurar estanqueidade.
- Posicionar a extremidade no tubo de ferro fundido, garantindo alinhamento adequado.
- Fixar a aba de vedação e apertar os parafusos do flange com torque apropriado, conforme normas aplicáveis.
- Ajustar as conexões para evitar tensões excessivas e assegurar uma instalação segura e durável.
- Realizar teste visual das conexões para confirmar estanqueidade e alinhamento.
- Aplicar proteção superficial (galvanização ou pintura) em áreas vulneráveis à corrosão.
- Executar teste hidrostático de pressão para verificar a vedação da extremidade.
- Inspecionar novamente após o teste para assegurar ausência de vazamentos.
- Garantir que os trabalhadores utilizem EPIs adequados, como luvas, capacetes e óculos de proteção.
- Sinalizar e isolar a área de trabalho para evitar acesso de pessoas não autorizadas.

7.2.20 MONTAGEM DE TUBOS, CONEXÕES E PÇS, RESERVATÓRIO ELEVADO

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador especializado em montagem de sistemas hidráulicos em altura.
- Auxiliar técnico para transporte e suporte no posicionamento das peças.
- Técnico de segurança para supervisão e monitoramento das condições de trabalho em altura.
- Operador de andaime ou plataforma para acesso seguro às áreas de instalação.

Execução:

- Verificar as especificações dos tubos, conexões e peças a serem instaladas, garantindo conformidade com o projeto.
- Inspecionar visualmente os componentes para identificar danos ou defeitos antes da montagem.
- Planejar a sequência de instalação para otimizar tempo e minimizar interferências.

- Posicionar os tubos e conexões conforme o traçado definido no projeto.
- Fixar as conexões utilizando ferramentas apropriadas, garantindo estanqueidade e alinhamento.
- Realizar ajustes, cortes ou roscas nos tubos, caso necessário, para garantir encaixe perfeito.
- Unir as peças com o uso de anéis de vedação, solda ou outros métodos especificados.
- Realizar teste de estanqueidade no sistema para verificar eventuais vazamentos.
- Ajustar e reapertar as conexões, caso necessário, após os testes.
- Garantir a limpeza das peças e área de trabalho após a montagem.
- Certificar-se de que os trabalhadores utilizem EPIs adequados, como cinto de segurança, capacetes e luvas.
- Isolar a área de trabalho para evitar acesso de pessoas não autorizadas.
- Monitorar continuamente as condições de segurança durante a execução em altura.

7.2.21 TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO.

Equipamentos:

- Não se aplica.

Mão de Obra:

- Instalador especializado em sistemas de drenagem pluvial.
- Auxiliar de instalação para suporte nas atividades de corte, posicionamento e fixação.
- Técnico de segurança para monitorar o uso correto de EPIs e a execução segura do trabalho.

Execução:

- Realizar a limpeza da área destinada à instalação, garantindo acesso e condições adequadas de trabalho.
- Conferir as especificações do tubo e dos acessórios fornecidos, verificando compatibilidade com o projeto.
- Determinar o traçado do ramal de encaminhamento, marcando o percurso para instalação.
- Cortar os tubos conforme as medidas necessárias, utilizando ferramentas adequadas para evitar rebarbas.
- Aplicar primer nas extremidades dos tubos e conexões para garantir adesão correta.
- Montar o ramal de encaminhamento seguindo o traçado definido no projeto.
- Conectar os tubos utilizando adesivo próprio para PVC, garantindo estanqueidade nas juntas.
- Verificar o alinhamento e a declividade dos tubos, respeitando o direcionamento adequado para o fluxo de água pluvial.

- Fixar os tubos em suportes ou abraçadeiras, garantindo estabilidade e resistência.
- Certificar-se de que o ramal esteja devidamente ancorado para evitar deslocamentos.
- Realizar teste de escoamento com água para identificar possíveis vazamentos ou obstruções.
- Ajustar as conexões, caso necessário, assegurando funcionamento pleno do sistema.
- Limpar a área de trabalho e garantir a remoção de resíduos.
- Registrar a instalação para acompanhamento e manutenção futura.
- Garantir que a equipe utilize EPIs adequados, como luvas, botas de segurança e óculos de proteção.
- Isolar a área de trabalho para evitar riscos a terceiros durante a execução.

7.2.22 GRELHA PLUVIAL EM AÇO INOX 15 X 40CM COM TELA PROTETORA, INCLUSIVE PORTA GRELHA EM INOX

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Operador especializado para a instalação da grelha e porta-grelha.
- Auxiliar para transporte, posicionamento e fixação da grelha.

Execução:

- Inspecionar a base onde a grelha será instalada, garantindo que o local esteja limpo, nivelado e livre de obstruções.
- Verificar as dimensões do local para garantir o encaixe adequado da grelha e do porta-grelha.
- Posicionar a grelha pluvial de aço inoxidável, alinhando com a base do sistema de drenagem.
- Fixar a grelha e o porta-grelha com o uso de ferramentas adequadas, assegurando que a instalação esteja firme e nivelada.
- Testar a funcionalidade da grelha, garantindo que a água escoe adequadamente pela tela protetora e que não haja obstruções.
- Inspecionar as condições de segurança e conformidade com as especificações do projeto.
- Limpar a área de trabalho e assegurar que não haja resíduos de materiais ou ferramentas.
- Verificar e corrigir eventuais falhas antes de considerar a instalação concluída.

7.2.23 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM TUBO ACO GALVANIZADO 1 1/2" 5 DEGRAUS

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Serralheiro qualificado para corte, montagem e soldagem dos tubos de aço galvanizado.
- Auxiliar de instalação para apoio na movimentação de peças e montagem.

Execução:

- Verificar o local de instalação da escada para garantir a fixação adequada e segura.
- Medir e marcar os pontos de fixação na parede ou estrutura onde a escada será instalada.
- Cortar os tubos de aço galvanizado nas medidas necessárias para a estrutura da escada.
- Soldar as peças de acordo com o projeto, formando os degraus e a estrutura tubular da escada.
- Fixar os degraus de forma segura e nivelada na estrutura tubular, utilizando soldagem ou parafusos conforme o especificado.
- Verificar o alinhamento dos degraus e a estabilidade da escada.
- Fixar a escada no local previsto, utilizando parafusos ou suportes adequados.
- Garantir que a escada esteja firmemente instalada e segura para uso.
- Inspecionar a escada, garantindo que todos os degraus estejam firmemente fixados e que a estrutura esteja segura.
- Realizar acabamento, removendo rebarbas ou imperfeições nas soldas.
- Limpar a área de trabalho e garantir que a escada esteja em condições de uso.

7.2.24 ESCADA TIPO MARINHEIRO EM ACO CA-50 9,52MM INCLUSO PINTURA COM FUNDO ANTICORROSIVO TIPO ZARCAO

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Serralheiro qualificado para corte, montagem e soldagem dos tubos de aço galvanizado.
- Auxiliar de instalação para apoio na movimentação de peças e montagem.

Execução:

- Preparar o local onde a escada será instalada, garantindo acesso e espaço adequados.
- Medir e cortar os tubos de aço CA-50 com 9,52mm de diâmetro nas dimensões especificadas no projeto.
- Soldar os tubos de aço para formar a estrutura da escada, incluindo os degraus e a parte de suporte.
- Garantir que os degraus estejam distribuídos uniformemente e com a fixação correta.
- Aplicar uma camada de fundo anticorrosivo tipo Zarcão nas partes metálicas da escada, de acordo com as recomendações do fabricante.
- Permitir o tempo necessário de secagem para garantir uma boa aderência e proteção.
- Fixar a escada no local desejado, utilizando parafusos ou soldagem, conforme especificado no projeto.
- Certificar-se de que a escada está firmemente instalada e segura para uso.
- Realizar um acabamento de pintura com o produto escolhido, aplicando uma camada final para proteção extra.
- Inspecionar a escada para verificar se todos os degraus estão fixados corretamente e se a pintura está uniforme.
- Realizar um teste de estabilidade da escada, verificando se está segura para o uso.
- Limpar a área de trabalho e remover qualquer resíduo de material ou tinta.

7.2.25 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MACROMEDIDOR TIPO WALTMANN PARA DIÂMETROS ATÉ 300MM

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Técnico especializado em medição e instalação de sistemas de medição (macromedidores).
- Auxiliar para apoio na movimentação e instalação do macromedidor.

Execução:

- Inspecionar a área de instalação, verificando as condições da tubulação e garantindo que o local esteja adequado para a instalação do macromedidor.
- Verificar as dimensões da tubulação (diâmetro de até 300mm) para assegurar que o equipamento fornecido seja compatível.
- Desligar o fornecimento de água ou fluido da tubulação, caso necessário, para a instalação segura do medidor.
- Instalar o macromedidor tipo WALT-MANN na tubulação de acordo com as instruções do fabricante e as especificações do projeto.
- Garantir que o equipamento esteja corretamente posicionado e alinhado com a direção do fluxo da água ou fluido.
- Realizar as conexões necessárias, utilizando as ferramentas adequadas, garantindo que as vedações e fixações estejam perfeitas para evitar vazamentos.
- Após a instalação, realizar os testes iniciais para verificar a operação correta do macromedidor.
- Verificar se o equipamento está medindo corretamente o fluxo, conforme as especificações técnicas.
- Se necessário, calibrar o macromedidor para garantir a precisão das medições.
- Inspecionar a instalação, corrigindo eventuais problemas detectados durante os testes.
- Registrar as medições de operação e garantir que o macromedidor esteja operando dentro dos parâmetros estabelecidos.
- Liberar o fluxo na tubulação e realizar uma última inspeção para verificar a integridade da instalação e ausência de vazamentos.
- Registrar a instalação, incluindo as medições iniciais e quaisquer testes realizados.
- Atualizar a documentação do projeto com a instalação do macromedidor e os parâmetros operacionais.

7.2.26 ASSENTAMENTO DE TUBO DE FERRO FUNDIDO PARA REDE DE ÁGUA, DN 250 MM, JUNTA FLANGEADA (NÃO INCLUI O FORNECIMENTO)

Equipamentos:

- Guincho ou outro equipamento de movimentação para transporte e posicionamento dos tubos

Mão de Obra:

- Operador de guincho ou responsável pela movimentação e posicionamento dos tubos.
- Soldador ou técnico especializado em instalação de flanges, se necessário.
- Mestre de obras ou encarregado responsável pela coordenação e supervisão da instalação.
- Auxiliares para manipulação e apoio durante o assentamento.

Execução:

- Inspecionar a área onde os tubos serão instalados, verificando a adequação do terreno, a profundidade e a dimensão da vala.
- Preparar as ferramentas necessárias e os EPIs para garantir a segurança dos trabalhadores durante o processo de assentamento.
- Verificar as condições dos tubos fornecidos, assegurando que estejam sem danos e prontos para a instalação.
- Posicionar os tubos de ferro fundido na vala com auxílio de equipamentos de movimentação, garantindo que cada tubo esteja alinhado e nivelado conforme as especificações do projeto.
- Realizar o encaixe das juntas flangeadas de cada tubo, seguindo as orientações técnicas para assegurar estanqueidade e integridade do sistema.
- Utilizar ferramentas manuais, como chave de boca, para apertar as flanges com o torque recomendado, garantindo a vedação correta.
- Após o assentamento, realizar uma inspeção visual para garantir que todos os tubos estejam corretamente alinhados e as flanges estejam bem fixadas.
- Verificar a ausência de vazamentos, garantindo que as juntas estejam vedadas adequadamente.
- Atestar o posicionamento correto dos tubos e a conformidade com as especificações do projeto.
- Após o assentamento completo, sinalizar a área de trabalho e realizar a limpeza do local.

7.2.27 TUBO EM FOFO, C/ FLANGES PN 10, D= 250MM, L=5,80M

- Não se aplica – simples aquisição.

7.3 CASA DE BOMBAS

7.3.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

7.3.1.1 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 1,50M - 2 UTILIZAÇÕES

Equipamentos:

- Nível ótico ou laser para garantir a horizontalidade dos gabaritos.

Mão de Obra:

- Carpinteiro experiente para a confecção e instalação dos gabaritos.
- Auxiliar de obra para suporte nas atividades de montagem e fixação.
- Técnico ou engenheiro responsável por conferir as medidas e alinhamentos.

Execução:

- Limpeza e regularização do terreno onde os gabaritos serão instalados.
- Demarcação preliminar dos pontos de locação, de acordo com o projeto executivo.
- Fixar os pontaletes no solo, espaçados a cada 1,50 metros, garantindo estabilidade e alinhamento.
- Montar as tábuas corridas sobre os pontaletes, utilizando ferramentas manuais e verificando o nível e o prumo.
- Garantir que os gabaritos sejam robustos para suportar as marcações durante as duas utilizações previstas.
- Posicionar o fio de nylon ou linha de pedreiro nas tábuas corridas, alinhando com precisão as dimensões do projeto.
- Realizar a marcação das linhas principais e secundárias no terreno, utilizando tinta spray ou estacas adicionais, se necessário.
- Verificar todas as marcações e alinhamentos, conferindo dimensões, ângulos e distâncias, conforme o projeto.
- Realizar ajustes nos gabaritos ou nas marcações, caso sejam identificadas discrepâncias.
- Após a marcação, realizar uma inspeção final para garantir conformidade com as especificações do projeto.
- Garantir o uso de EPIs adequados durante todas as etapas do trabalho e sinalizar a área para evitar interferências externas.

7.3.2 FUNDAÇÕES

7.3.2.1 SAPATAS

7.3.2.1.1 ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS)

Equipamentos:

- Retroescavadeira equipada com caçamba de tamanho apropriado para escavação precisa.
- Nível laser ou nível óptico para controle de profundidade e inclinação durante a escavação.

Mão de Obra:

- Operador qualificado de retroescavadeira com experiência em escavação de fundações.
- Auxiliar técnico para monitorar e realizar ajustes manuais na área escavada.

Execução:

- Delimitar a área de escavação com base no projeto, utilizando estacas e cordões para marcação dos limites.
- Inspecionar o terreno para identificar possíveis interferências e garantir segurança na operação.
- Realizar a escavação mecânica utilizando a retroescavadeira, seguindo as dimensões e profundidades especificadas no projeto.
- Garantir que a base da escavação fique nivelada, utilizando o nível laser ou óptico para conferência constante.
- Manter a estabilidade das laterais da escavação para evitar desmoronamentos.
- Executar o acabamento manual nas laterais e na base, garantindo precisão para instalação das formas.
- Retirar eventuais resíduos ou materiais soltos da área escavada, preparando-a para as próximas etapas da obra.
- Isolar a área de escavação para impedir acesso não autorizado e minimizar riscos.
- Certificar-se de que a retroescavadeira opera em condições adequadas e que a equipe utiliza os EPIs necessários, como capacetes, botas de segurança e óculos de proteção.

7.3.2.1.2 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 3 CM

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pedreiro ou mestre de obras para coordenação e aplicação do concreto magro.
- Auxiliares para transporte, distribuição e espalhamento do concreto.

Execução:

- Preparar a base do bloco de coroamento ou sapata, garantindo que a superfície esteja limpa, nivelada e sem materiais soltos que possam interferir na aderência do concreto.
- Se necessário, umedecer a base para melhorar a aderência do concreto.
- Misturar o concreto magro na proporção adequada de cimento, areia e água, conforme especificado no projeto.
- Utilizar a betoneira para garantir que o concreto seja homogêneo e de fácil manuseio.
- Distribuir o concreto magro de forma uniforme sobre o bloco de coroamento ou sapata, utilizando pás ou enxadas.
- Garantir que o concreto seja aplicado em toda a área, mantendo a espessura de 3 cm especificada.
- Se necessário, utilizar um vibrador de imersão para garantir que o concreto seja bem distribuído e sem vazios.
- Usar a régua de alumínio ou ferramenta similar para nivelar a superfície do concreto, assegurando que a espessura seja uniforme.
- Após o nivelamento, realizar o acabamento da superfície, garantindo que fique lisa e adequada para o recebimento das próximas etapas da obra.
- Aplicar métodos de cura, como o uso de lona úmida ou produtos químicos, para garantir que o concreto cure adequadamente e atinja sua resistência final.
- Garantir que o concreto cure por tempo suficiente antes da execução das próximas etapas.
- Após a cura, limpar a área de trabalho e os equipamentos.
- Verificar se o lastro de concreto está conforme as especificações e se não há falhas ou defeitos na aplicação.

7.3.2.1.3 ARMAÇÃO DE BLOCO, SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Armador responsável pela execução do corte, dobra e montagem das barras de aço CA-50.
- Auxiliares para apoio no transporte e manuseio das ferragens, corte e dobra das barras.
- Mestre de obra para coordenação e supervisão da armação, garantindo que a execução siga o projeto.

Execução:

- Limpar a área onde a armação será montada, garantindo que esteja livre de sujeira, pedras e outros materiais que possam interferir na execução.
- Verificar a posição das fôrmas e conferir as dimensões dos blocos, sapatas ou vigas baldrame, conforme o projeto.
- Cortar as barras de aço CA-50 de 12,5 mm nas dimensões corretas, conforme indicado nas plantas e detalhes do projeto.
- Dobrar as barras de acordo com os ângulos e raios especificados, utilizando uma máquina de dobra ou ferramentas manuais.
- Iniciar a montagem das armaduras com as barras cortadas e dobradas, posicionando-as nas fôrmas previamente instaladas.
- Utilizar espaçadores para garantir o correto recobrimento do concreto nas armaduras.
- Fixar as barras de aço nas posições corretas e conectá-las por meio de amarrações, garantindo que a armação esteja conforme o projeto.
- Verificar se as dimensões e o alinhamento das armaduras estão corretos, utilizando trenas e esquadros.
- Garantir que as armaduras de aço estejam fixas e seguras, sem risco de deslocamento durante a concretagem.
- Após a conclusão da armação, proceder com a instalação das fôrmas, caso ainda não tenha sido realizada, garantindo que as armaduras estejam bem posicionadas dentro delas.
- Realizar uma inspeção final para garantir que a armação esteja em conformidade com o projeto, verificando alinhamento, dimensões e a quantidade de barras necessárias.
- Certificar-se de que todos os elementos de proteção e segurança estejam em ordem, evitando qualquer risco durante a concretagem.
- Após a execução da armação, a área estará pronta para a concretagem, desde que todas as verificações e inspeções tenham sido realizadas corretamente.

7.3.2.1.4 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Carpinteiros especializados para corte, montagem e desmontagem das fôrmas.
- Auxiliares de carpinteiro para apoio logístico e operacional.

Execução:

- Limpeza e nivelamento da área onde será montada a fôrma.
- Inspeção das chapas de madeira compensada para verificar sua integridade e conformidade com as especificações do projeto.
- Medição e corte das chapas de madeira compensada com base no projeto executivo.
- Ajuste dos elementos de madeira para garantir o perfeito encaixe durante a montagem.
- Fixação das chapas de madeira compensada nas estruturas de suporte utilizando parafusos ou pregos.
- Garantia de alinhamento e nivelamento das peças com auxílio de níveis e esquadros.
- Reforço das conexões para evitar deformações ou vazamentos durante a concretagem.
- Acompanhamento do processo de concretagem para assegurar a estabilidade da fôrma e evitar deslocamentos.
- Remoção cuidadosa das fôrmas após o tempo de cura indicado no projeto.
- Inspeção das chapas desmontadas para avaliar a possibilidade de reutilização.
- Limpeza e organização das chapas de madeira e acessórios, garantindo sua conservação para as próximas utilizações.

7.3.2.1.5 CONCRETAGEM DE BLOCO DE COROAMENTO OU VIGA BALDRAME, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO

Equipamentos:

- Caminhão betoneira para transporte e fornecimento do concreto FCK=30 MPa.
- Bomba de concreto com mangueiras adequadas para alcance e distribuição nos moldes de bloco ou viga.
- Vibrador de imersão para adensamento do concreto, garantindo preenchimento uniforme e eliminação de vazios.

Mão de Obra:

- Operador da bomba de concreto para controle do equipamento e precisão no lançamento.
- Auxiliar técnico para manuseio da mangueira de concreto.
- Profissional especializado para adensamento utilizando vibrador de imersão.
- Equipe de acabamento para nivelamento e finalização da superfície concretada.

Execução:

- Verificar o posicionamento correto das fôrmas e armaduras, assegurando limpeza e estabilidade.
- Garantir a disponibilidade dos equipamentos e ferramentas em boas condições operacionais.
- Iniciar o bombeamento do concreto diretamente nos moldes, garantindo fluxo contínuo e homogêneo.
- Executar o lançamento em camadas controladas para evitar segregação e garantir preenchimento uniforme.
- Aplicar o vibrador de imersão de maneira uniforme, garantindo o envolvimento completo das armaduras e eliminação de bolhas de ar.
- Monitorar a operação para evitar excessos que possam causar segregação do concreto.
- Realizar o nivelamento utilizando réguas e ferramentas adequadas para garantir a conformidade com o projeto.
- Executar o acabamento, proporcionando uma superfície lisa e uniforme.
- Aplicar técnicas de cura, como umidificação ou uso de compostos químicos, para garantir o desenvolvimento das propriedades mecânicas.
- Assegurar o uso de EPIs pela equipe, incluindo botas, capacetes, luvas e óculos de proteção.
- Isolar a área de trabalho e sinalizar adequadamente para evitar acessos indevidos.

7.3.2.2 VIGAS BALDRAMES

7.3.2.2.1 ESCAVAÇÃO MANUAL PARA VIGA BALDRAME OU SAPATA CORRIDA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS)

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Operadores de escavação manual para execução do serviço.
- Auxiliares para remoção e transporte do material escavado.

Execução:

- Realizar a demarcação do local das escavações conforme o projeto.
- Garantir a limpeza da área para facilitar o trabalho e prevenir acidentes.
- Iniciar a escavação utilizando ferramentas manuais, respeitando as dimensões e profundidades especificadas no projeto.
- Realizar o transporte do material escavado para o local destinado ao bota-fora ou para reaproveitamento, quando aplicável.
- Conferir constantemente o alinhamento, a profundidade e a largura da escavação, ajustando sempre que necessário.
- Garantir que o fundo das escavações esteja limpo e nivelado para a instalação das fôrmas.
- Inspecionar a conformidade das dimensões para evitar retrabalhos na etapa de montagem.
- Fazer a remoção de resíduos e regularizar o entorno das escavações.
- Informar ao técnico responsável para liberação da próxima etapa do serviço.

7.3.2.2 ARMAÇÃO DE BLOCO, SAPATA ISOLADA, VIGA BALDRAME E SAPATA CORRIDA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 12,5 MM – MONTAGEM

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Ferreiros armadores para corte, dobra e montagem das armaduras.
- Auxiliares para transporte e posicionamento das barras.

Execução:

- Conferir as especificações do projeto estrutural para verificar dimensões, bitolas e espaçamentos das armaduras.
- Separar e organizar as barras de aço de acordo com a numeração e bitola especificadas.
- Verificar a existência de todas as ferramentas e materiais necessários para a execução.
- Realizar o corte das barras de aço nas dimensões indicadas no projeto.
- Dobrar as barras utilizando a dobradeira conforme os ângulos e formatos especificados.
- Montar as armaduras em bancada, respeitando o posicionamento e espaçamento dos estribos e barras longitudinais.
- Fixar os estribos às barras principais com arame recozido, garantindo a rigidez do conjunto.
- Transportar as armaduras montadas para o local de instalação (viga baldrame, sapatas ou blocos).

- Posicionar a armadura no local, utilizando espaçadores plásticos ou de concreto para garantir o cobrimento indicado no projeto.
- Verificar se todas as dimensões e posicionamentos estão de acordo com o projeto.
- Realizar ajustes, se necessário, antes da liberação para concretagem.

7.3.2.2.3 FABRICAÇÃO, MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA PARA VIGA BALDRAME, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, E=17 MM, 4 UTILIZAÇÕES

Equipamentos:

- Não se aplica.

Mão de Obra:

- Carpinteiros especializados na fabricação e montagem de fôrmas.
- Auxiliares para transporte e posicionamento dos materiais.

Execução:

- Cortar as chapas de madeira compensada resinado nas dimensões especificadas no projeto.
- Preparar as ripas de madeira e peças auxiliares de travamento.
- Montar os painéis de fôrma em local apropriado, garantindo alinhamento e precisão dimensional.
- Posicionar as fôrmas na área de execução da viga baldrame, conforme o gabarito do projeto.
- Fixar as chapas com pregos ou parafusos, assegurando a rigidez da estrutura.
- Utilizar travas metálicas ou peças de madeira para evitar deformações durante a concretagem.
- Garantir a vedação das juntas para evitar vazamentos de concreto.
- Verificar o nivelamento e o alinhamento das fôrmas com niveladoras ou trenas.
- Realizar ajustes necessários para manter as tolerâncias especificadas no projeto.
- Após o tempo de cura especificado, remover cuidadosamente as fôrmas, evitando danos às chapas para reutilização.
- Limpar e armazenar as chapas e acessórios para uso futuro.

7.3.2.2.4 CONCRETAGEM DE BLOCO DE COROAMENTO OU VIGA BALDRAME, FCK 30 MPA, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO

Equipamentos:

- Caminhão betoneira para transporte e fornecimento do concreto FCK=30 MPa.
- Bomba de concreto com mangueiras adequadas para alcance e distribuição nos moldes de bloco ou viga.

- Vibrador de imersão para adensamento do concreto, garantindo preenchimento uniforme e eliminação de vazios.

Mão de Obra:

- Operador da bomba de concreto para controle do equipamento e precisão no lançamento.
- Auxiliar técnico para manuseio da mangueira de concreto.
- Profissional especializado para adensamento utilizando vibrador de imersão.
- Equipe de acabamento para nivelamento e finalização da superfície concretada.

Execução:

- Verificar o posicionamento correto das fôrmas e armaduras, assegurando limpeza e estabilidade.
- Garantir a disponibilidade dos equipamentos e ferramentas em boas condições operacionais.
- Iniciar o bombeamento do concreto diretamente nos moldes, garantindo fluxo contínuo e homogêneo.
- Executar o lançamento em camadas controladas para evitar segregação e garantir preenchimento uniforme.
- Aplicar o vibrador de imersão de maneira uniforme, garantindo o envolvimento completo das armaduras e eliminação de bolhas de ar.
- Monitorar a operação para evitar excessos que possam causar segregação do concreto.
- Realizar o nivelamento utilizando réguas e ferramentas adequadas para garantir a conformidade com o projeto.
- Executar o acabamento, proporcionando uma superfície lisa e uniforme.
- Aplicar técnicas de cura, como umidificação ou uso de compostos químicos, para garantir o desenvolvimento das propriedades mecânicas.
- Assegurar o uso de EPIs pela equipe, incluindo botas, capacetes, luvas e óculos de proteção.
- Isolar a área de trabalho e sinalizar adequadamente para evitar acessos indevidos.

7.3.3 SUPERESTRUTURA

7.3.3.1 PILARES

7.3.3.1.1 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM – MONTAGEM

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Armadores experientes para montagem das armações.
- Auxiliares para transporte e posicionamento das barras.

Execução:

- Conferir as especificações do projeto estrutural, verificando dimensões, bitolas e quantidades das barras de aço CA-50 de 6,3 mm.
- Cortar as barras de acordo com as dimensões indicadas.
- Dobrar as barras utilizando a dobradeira, assegurando-se de respeitar ângulos e raios definidos no projeto.
- Posicionar as barras principais e estribos nos locais indicados no projeto, utilizando cavaletes para apoio.
- Amarrar as barras com arame recozido, garantindo firmeza e estabilidade na montagem.
- Utilizar espaçadores para assegurar o cobrimento correto do concreto, conforme normas técnicas.
- Verificar alinhamento, espaçamento entre barras e posicionamento dos estribos.
- Realizar ajustes necessários para atender às tolerâncias dimensionais estabelecidas no projeto.
- Garantir que as armações estejam estáveis e preparadas para a concretagem.
- Armazenar o excedente de materiais em local apropriado para evitar perdas ou danos.
- Limpar o local de trabalho, recolhendo resíduos e materiais cortados.

7.3.3.1.2 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Carpinteiros especializados para montagem e desmontagem das fôrmas.
- Auxiliares para transporte e preparação do material.

Execução:

- Conferir as dimensões e especificações do projeto estrutural.
- Cortar as chapas de madeira compensada resinada de 17 mm para adequação aos pilares ou estruturas especificadas.
- Preparar as guias e reforços laterais (travamentos) para garantir estabilidade.

- Posicionar as chapas de madeira em torno da área de concretagem do pilar, alinhando-as com as marcações do projeto.
- Fixar as chapas com parafusos ou pregos, assegurando estabilidade e alinhamento.
- Instalar travamentos laterais (escoras e barras) para suportar o peso do concreto e evitar deformações durante o lançamento.
- Conferir o esquadro e alinhamento vertical das fôrmas utilizando nível de bolha e trena.
- Inspeccionar a vedação entre as chapas para evitar vazamentos durante a concretagem.
- Após a cura do concreto, remover os travamentos e as chapas de forma cuidadosa para evitar danos à estrutura e ao material.
- Limpar as chapas e verificar sua condição para reutilização, garantindo que possam ser usadas pela segunda vez conforme especificado.
- Realizar a limpeza do local e armazenamento adequado dos materiais para reutilização ou descarte, conforme aplicável.

7.3.3.1.3 CONCRETAGEM DE PILARES, FCK = 25 MPa, COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO

Equipamentos:

- Vibrador de Imersão,

Mão de Obra:

- Pedreiro
- Servente

Execução:

- Lançar o material com a utilização de bomba 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, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;
- Conferir o prumo dos pilares ao final da execução.

7.3.3.2 VIGAS

7.3.3.2.1 ARMAÇÃO DE PILAR OU VIGA DE ESTRUTURA CONVENCIONAL DE CONCRETO ARMADO UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 8,0 MM – MONTAGEM

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Armadores para corte, dobra e montagem das barras de aço.
- Auxiliares para amarração e movimentação das armaduras.

Execução:

- Conferir o projeto estrutural para identificar as especificações de diâmetro, comprimento e disposição das barras de aço.
- Organizar o local de trabalho, garantindo espaço adequado para o corte, dobra e montagem.
- Verificar a qualidade das barras de aço CA-50, descartando peças com defeitos ou corrosão.
- Realizar o corte das barras conforme as dimensões indicadas no projeto.
- Dobrar as barras de aço utilizando dobradeira, seguindo ângulos e formatos especificados.
- Identificar e separar as peças dobradas para facilitar a montagem.
- Posicionar as barras longitudinais no gabarito ou banco de montagem.
- Inserir os estribos ao longo das barras longitudinais, respeitando o espaçamento especificado.
- Amarrar os estribos e barras com arame recozido, utilizando alicate para garantir firmeza nas conexões.
- Verificar a estabilidade da armação, corrigindo desalinhamentos ou folgas.
- Transportar a armação para o local de instalação, utilizando técnicas que evitem deformações.
- Posicionar a armação dentro das fôrmas, garantindo o cobrimento de concreto especificado.
- Fixar a armação para evitar deslocamentos durante a concretagem.
- Realizar a conferência final da montagem com o responsável técnico.
- Verificar alinhamento, dimensões e espaçamentos para garantir conformidade com o projeto.

7.3.3.2 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM GARFO DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA RESINADA, 2 UTILIZAÇÕES

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Carpinteiros especializados na montagem de fôrmas de madeira.
- Auxiliares para transporte e organização dos materiais.

Execução:

- Conferir o projeto estrutural para verificar as dimensões e o detalhamento da viga.

- Selecionar e inspecionar as chapas de madeira resinadas para garantir que estejam em boas condições.
- Preparar o local de trabalho, deixando os materiais e ferramentas organizados e de fácil acesso.
- Cortar as chapas de madeira resinada e os garfos de madeira conforme as medidas do projeto.
- Ajustar as peças para encaixe perfeito, minimizando espaços ou folgas que possam comprometer o formato da viga.
- Posicionar os painéis laterais e fixá-los com os garfos de madeira para garantir estabilidade.
- Alinhar e prender as peças utilizando pregos ou parafusos, mantendo o nível conforme indicado no projeto.
- Instalar espaçadores internos para manter o formato da viga durante a concretagem.
- Montar o sistema de escoramento com garfos de madeira, ajustando o pé-direito à altura necessária.
- Garantir que o escoramento esteja firme e nivelado, utilizando cunhas e travessas para maior segurança.
- Verificar o alinhamento, a estabilidade e o nível da fôrma.
- Conferir se o cobrimento de concreto está de acordo com as especificações do projeto.
- Após o tempo adequado de cura do concreto, desmontar as fôrmas com cuidado para não danificar a estrutura.
- Remover os garfos de madeira e organizar os materiais reutilizáveis.
- Limpar e armazenar as chapas de madeira resinada para futuras utilizações.

7.3.3.2.3 CONCRETAGEM DE VIGAS E LAJES, FCK=25 MPA, PARA LAJES MACIÇAS OU NERVURADAS COM USO DE BOMBA - LANÇAMENTO, ADENSAMENTO E ACABAMENTO

Equipamentos:

- Caminhão betoneira para transporte e fornecimento do concreto FCK=25 MPa.
- Bomba de concreto com mangueiras para lançamento em altura e alcance das áreas de vigas e lajes.
- Vibrador de imersão para adensamento do concreto, garantindo homogeneidade e eliminação de vazios.
- Régua vibratórias, desempenadeiras e espátulas para nivelamento e acabamento.

Mão de Obra:

- Operador da bomba de concreto para controle e direcionamento do equipamento.
- Auxiliar técnico para manuseio das mangueiras e ajuste do fluxo de concreto.
- Profissional especializado em adensamento com vibrador de imersão.
- Equipe de acabamento para nivelamento e finalização das superfícies concretadas.
- Técnico de segurança para supervisão e garantia de conformidade com normas de segurança.

Execução:

- Inspecionar as fôrmas, escoramentos e armaduras, garantindo que estejam limpos, alinhados e devidamente posicionados.
- Planejar a logística de fornecimento de concreto e posicionamento dos equipamentos para acesso eficiente.
- Realizar o bombeamento do concreto diretamente nas fôrmas de vigas e lajes, evitando interrupções no fluxo.
- Distribuir o concreto uniformemente, respeitando a espessura e as características especificadas no projeto.
- Utilizar o vibrador de imersão para compactação uniforme, eliminando vazios e bolhas de ar.
- Monitorar o processo para evitar segregação ou danos às armaduras e fôrmas.
- Executar o nivelamento da superfície com réguas vibratórias, garantindo o alinhamento conforme especificado.
- Realizar o acabamento com ferramentas manuais para uma superfície lisa e uniforme.
- Implementar técnicas de cura, como aplicação de água ou compostos químicos, para evitar fissuras e assegurar o desempenho mecânico.
- Garantir o uso de EPIs pela equipe, incluindo capacetes, botas, luvas e óculos de proteção.
- Sinalizar e isolar a área de concretagem para evitar acessos não autorizados.

7.3.3.3 VERGAS E CONTRA VERGAS

7.3.3.3.1 VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO, ESPESSURA DE *10* CM

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Lançar o material com a utilização de bomba 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, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;
- Conferir o prumo dos pilares ao final da execução.

7.3.3.3.2 CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO, ESPESSURA DE *10* CM

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares
- Pedreiro com encargos complementares

Execução:

- Aplicar desmoldante na área de fôrma que ficará em contato com o concreto; - Fixar a fôrma nas laterais da alvenaria já elevada;
- Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e prumo da fôrma; - Posicionar a armadura com espaçadores para garantir o cobrimento mínimo;
- Concretar as contravergas.

7.3.4 ALVENARIAS E VEDAÇÕES

7.3.4.1 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X14X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares
- Pedreiro com encargos complementares

Execução:

- Posicionar os dispositivos de amarração da alvenaria de acordo com as especificações do projeto e fixá-los com uso de resina epóxi;
- 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;
- Elevação da alvenaria – assentamento dos blocos com a utilização de argamassa aplicada com palheta ou bisnaga, formando-se dois cordões contínuos;
- Execução de vergas e contravergas concomitante com a elevação da alvenaria.

7.3.5 REVESTIMENTOS

7.3.5.1 PISOS

7.3.5.1.1 PISO EM CONCRETO 20 MPA PREPARO MECÂNICO, ESPESSURA 7CM

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Verificar se a resistência característica e/ou o traço declarado corresponde ao pedido de compra, se o concreto está com a trabalhabilidade especificada e se não foi ultrapassado o tempo de início de pega do concreto – verificações com base na Nota Fiscal / documento de entrega;
- Após verificação da trabalhabilidade (abatimento / “slump”) e moldagem dos corpos de prova para controle da resistência à compressão, lançar o material com a utilização de bombas; - Após lançar o concreto, adensá-lo com uso de vibrador de imersão de forma que toda a armadura e os componentes embutidos sejam adequadamente envolvidos na massa do concreto;
- Realizar o acabamento com sarrafo com movimentos de vai-e-vem; - Regularizar a superfície utilizando rodo de corte;
- Quando a superfície do concreto estiver livre de água superficial e suportar o peso de uma pessoa, lançar sobre a superfície aspersão mineral cimentícia ou pó de cimento;

- Passar a desempenadeira mecânica de concreto munida de disco de flotação, formando uma camada de nata de cimento na superfície;
- Realizar arremates das bordas do piso com desempenadeira;
- Desempenar a superfície com a desempenadeira mecânica de concreto munida de lâminas de amaciamento, na direção ortogonal à do sarrafeamento, sendo que a cada passada sobrepor em 50% a anterior;
- Realizar o alisamento superficial empregando desempenadeira mecânica de concreto munida de lâminas para acabamento.

7.3.5.2 PAREDES

7.3.5.2.1 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO MANUAL

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares
- Pedreiro com encargos complementares

Execução:

- Antes de começar a aplicação, a superfície da base deve estar limpa (livre de irregularidades, incrustações metálicas, poeira, graxas ou óleos);
- Umedecer a base para evitar ressecamento da argamassa;
- Com a argamassa preparada conforme especificado pelo projetista, aplicar com colher de pedreiro vigorosamente, formando uma camada uniforme de espessura de 3 a 5 mm.

7.3.5.2.2 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (COM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L

- Ver item 7.3.5.2.1

7.3.5.2.3 EMBOÇO, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES INTERNAS DE AMBIENTES COM ÁREA ENTRE 5M² E 10M², E = 17,5MM, COM TALISCAS

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares
- Pedreiro com encargos complementares

Execução:

- Realizar o taliscamento prévio da base; - Preparar a argamassa conforme especificado pelo projetista; - Aplicar argamassa para execução das mestras;
- Efetuar o lançamento da argamassa com colher de pedreiro entre as mestras;
- Executar a compressão da camada com o dorso da colher de pedreiro;
- Realizar o sarrafeamento da camada com a régua metálica, seguindo as mestras executadas, retirando-se o excesso;
- Por fim, efetuar o acabamento superficial, isto é, o desempenamento com desempenadeira de madeira.

7.3.5.2.4 EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM

- Ver item 7.3.5.2.3

7.3.5.2.5 EMASSAMENTO COM MASSA LÁTEX, APLICAÇÃO EM PAREDE, UMA DEMÃO, LIXAMENTO MANUAL

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pintor com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Observar a superfície: deve estar limpa, seca, sem poeira, gordura, graxa, sabão ou bolor antes de qualquer aplicação;
- Se necessário, amolecer o produto em água potável, conforme fabricante;
- Aplicar em camadas finas com espátula ou desempenadeira até obter o nivelamento desejado;

- Aguardar a secagem final para efetuar o lixamento manual final e remoção do pó.

7.3.5.2.6 PINTURA LÁTEX ACRÍLICA ECONÔMICA, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pintor com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

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

7.3.6 ESQUADRIAS

7.3.6.1 KIT DE PORTA DE MADEIRA PARA VERNIZ, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO POPULAR, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DE BATENTE, FECHADURA COM EXECUÇÃO DO FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Equipamentos:

- Não se aplica.

Mão de Obra:

- Não se aplica.

Execução:

- Utilizar gabarito para portas nas dimensões especificadas devidamente no esquadro;
- Pregar a travessa nos dois montantes;
- Pregar os sarrafos utilizados como travas nos dois ângulos superiores e em dois pontos perpendiculares aos montantes, em ambos os lados do batente, garantindo o esquadro da estrutura;

- Conferir se o vão deixado pela obra está de acordo com as dimensões da porta, com previsão de folga de 3 cm tanto no topo como nas laterais do vão;
- Em cinco posições equi-espaçadas ao longo dos seus montantes (pernas), executar pré-furos com broca de 3mm e cravar pregos em diagonal, dois a dois, formando um "X", cravando dois pregos a 10cm tanto do topo como da base de cada montante;
- Aplicar uma demão de emulsão betuminosa a frio na face externa do marco, formando uma camada de proteção;
- Colocar calços de madeira para apoio e posicionamento do marco no interior do vão;
- Conferir sentido de abertura da porta, cota da soleira, prumo, nível e alinhamento do marco com a face da parede;
- Preencher com argamassa toda a extensão do vão entre o marco/batente e a parede;
- a argamassa deve ser aplicada com consistência de "farofa" (semi-seca), sendo bem apiloada entre o marco e o contorno do vão;
- No mínimo 24 horas após a aplicação inicial, retirar os calços de madeira e preencher os espaços com argamassa "farofa";
- Medir a travessa superior do marco e recortar o trecho correspondente do alizar com pequena folga;
- Com auxílio de gabarito, executar os cortes a 45° (meia-esquadria) nas extremidades da peça que guarnecerá o topo do marco / batente;
- Verificar a altura dos alizares que serão fixados nos montantes dos batentes e serrar o excedente;
- Apontar dois pregos na parte central da peça anteriormente recortada e posicioná-la exatamente no topo do marco / batente;
- não promover a fixação definitiva;
- Encaixar na peça pré-fixada os alizares nos montantes do marco / batente (na sua posição final) e riscar com lápis a posição do corte a 45°, utilizando como gabarito a peça pré-fixada;
- Promover o corte a 45° das extremidades dos alizares (peças correspondentes aos montantes) e fixar os alizares com pregos sem cabeça, espaçados a cada 20 ou 25cm, iniciando pela peça superior;
- Posicionar a folha de porta no marco / batente para marcar (riscar) os trechos que devem ser ajustados.
- O ajuste deve ser feito deixando-se folga de 3 mm em relação a todo o contorno do marco / batente e de 8mm em relação ao nível final do piso acabado.
- Os cortes, se necessários, devem ser feitos com plaina e formão;

- Marcar a posição das dobradiças;
- Marcar, com auxílio do traçador de altura (graminho), a profundidade do corte para a instalação das dobradiças;
- Nas posições marcadas, executar os encaixes das dobradiças com o auxílio de formão bem afiado;
- Parafusar as dobradiças na folha de porta;
- Na borda vertical da folha de porta, oposta à borda das dobradiças, demarcar a altura em que será instalada

7.3.6.2 ALVENARIA DE VEDAÇÃO COM ELEMENTO VAZADO DE CERÂMICA (COBOGÓ) DE 7X20X20CM E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Demarcar a alvenaria - materialização dos eixos de referência, demarcação das faces das paredes a partir dos eixos ortogonais, distribuir as peças no vão de forma a criar um gabarito das juntas, executar a primeira fiada;
- Elevação da alvenaria - assentar as peças com juntas a prumo, utilizando argamassa aplicada com colher de pedreiro;
- Conferir que a inclinação das aletas conduza as águas pluviais para o exterior do edifício;
- Rejuntar as peças utilizando um molde sulcador para assegurar a uniformidade do rejuntamento.

7.3.7 COBERTURA

7.3.7.1 TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL

Equipamentos:

- Guincho elétrico de coluna, capacidade 400 kg, com moto freio, motor trifásico de 1,25 cv - chp diurno. Af_03/2016

- Guincho elétrico de coluna, capacidade 400 kg, com moto freio, motor trifásico de 1,25 cv - chi diurno. Af_03/2016

Mão de Obra:

- Carpinteiro de formas com encargos complementares
- Ajudante de carpinteiro com encargos complementares

Execução:

- Verificar o posicionamento da estrutura de apoio e do comprimento das peças de acordo com o projeto;
- Posicionar 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.

7.3.7.2 TELHAMENTO COM TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO E = 6 MM, COM RECOBRIMENTO LATERAL DE 1 1/4 DE ONDA PARA TELHADO COM INCLINAÇÃO MÁXIMA DE 10°, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO

Equipamentos:

- Guincho elétrico de coluna, capacidade 400 kg, com moto freio, motor trifásico de 1,25 cv - chp diurno. Af_03/2016
- Guincho elétrico de coluna, capacidade 400 kg, com moto freio, motor trifásico de 1,25 cv - chi diurno. Af_03/2016

Mão de Obra:

- Telhadista com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPI's necessários, sendo que os cintos de segurança trava-quedas deverão estar acoplados, através de cordas, a terças ou ganchos vinculados à estrutura;

- Os montadores deverão caminhar sobre tábuas apoiadas sobre as terças, sendo as tábuas providas de dispositivos que impeçam seu escorregamento;
- 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 1 1/4 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.

7.3.7.3 RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL

Equipamentos:

- Guincho elétrico de coluna, capacidade 400 kg, com moto freio, motor trifásico de 1,25 cv - chp diurno. Af_03/2016
- Guincho elétrico de coluna, capacidade 400 kg, com moto freio, motor trifásico de 1,25 cv - chi diurno. Af_03/2016
- Solda em barra de estanho-chumbo 50/50
- Rufo interno/externo de chapa de aço galvanizada num 24, corte 25 cm

- Rebite de repuxo em alumínio vazado, diâmetro 3,2 x 8 mm de comprimento (1kg = 1025 unidades)
- Selante elástico monocomponente a base de poliuretano (pu) para juntas diversas
- Pregos de aço polido com cabeça 18 x 27 (2 1/2 x 10)

Mão de Obra:

- Telhadista com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPI's necessários, sendo que os cintos de segurança trava-quedas deverão estar acoplados, através de cordas, a terças ou ganchos vinculados à estrutura (nunca às ripas, que poderão romper ou soltar com certa facilidade);
- Os montadores deverão caminhar sobre tábuas apoiadas sobre as terças ou caibros, sendo as tábuas providas de dispositivos que impeçam seu escorregamento;
- 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.

7.3.8 TUBOS E CONEXÕES

7.3.8.1 TUBO DE FERRO FUNDIDO DN 100MM (4") - INCLUSIVE CONEXOES

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador ou bombeiro hidráulico
- Auxiliar de encanador ou bombeiro

Execução:

- Conferir o projeto hidráulico para verificar as especificações dos tubos e conexões.
- Inspecionar os tubos de ferro fundido e as conexões, certificando-se de que estão em boas condições e livres de impurezas.
- Garantir que o local esteja limpo e preparado para a instalação.
- Marcar o trajeto do tubo de acordo com o projeto.
- Caso necessário, cortar os tubos utilizando o cortador de tubo, garantindo cortes retos e precisos.
- Aplicar o lubrificante nos anéis de borracha e nas extremidades dos tubos.
- Inserir o anel de vedação na ponta do tubo e conectar à conexão ou outro tubo.
- Usar o martelo de borracha para ajustar as peças e garantir o encaixe correto.
- Verificar o alinhamento com o nível de bolha e realizar ajustes, se necessário.
- Fixar os tubos no local utilizando suportes apropriados, garantindo que estejam estáveis e alinhados.
- Testar a vedação dos encaixes, verificando se não há vazamentos.
- Realizar um teste hidráulico para garantir a integridade das conexões e a estanqueidade do sistema.
- Limpar o local e remover resíduos da instalação

7.3.8.2 LUVA DE UNIÃO AÇO GALVANIZADO DE (4")

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador ou bombeiro hidráulico
- Auxiliar de encanador ou bombeiro

Execução:

- Inspecionar as luvas de união, verificando se estão em boas condições e livres de danos.
- Limpar as extremidades dos tubos e as roscas utilizando uma escova de aço para remover sujeiras ou detritos.
- Aplicar fita veda-roscas ou composto selante nas roscas das extremidades dos tubos. Isso garante uma vedação eficaz e previne vazamentos.
- Posicionar os tubos de acordo com o alinhamento previsto no projeto.
- Rosquear as extremidades da luva de união nos tubos, apertando manualmente até o máximo possível.
- Utilizar uma chave de grifo ou inglesa para apertar firmemente, garantindo uma conexão estável.
- Confirmar o alinhamento da tubulação após a instalação.
- Realizar um teste de pressão no sistema para verificar a vedação e identificar possíveis vazamentos.

- Fazer os ajustes finais, se necessário, para eliminar qualquer vazamento detectado durante o teste.
- Certificar-se de que as conexões estão firmes e seguras.

7.3.8.3 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE CURVA 90 DE FERRO GALVANIZADO DE 4"

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador ou bombeiro hidráulico
- Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico

Execução:

- Inspecionar a curva de ferro galvanizado para garantir que não haja defeitos ou danos.
- Limpar as extremidades dos tubos e as conexões da curva com escova de aço para remover sujeira ou resíduos.
- Aplicar fita veda-rosca ou composto selante nas roscas dos tubos para assegurar estanqueidade e facilitar a rosca da conexão.
- Rosquear a curva de ferro galvanizado nas extremidades dos tubos, começando manualmente.
- Apertar firmemente com uma chave de grifo ou inglesa, evitando torque excessivo para não danificar as roscas.
- Verificar o alinhamento da tubulação após a instalação utilizando um nível de bolha.
- Ajustar conforme necessário para garantir que a instalação atenda ao traçado do projeto.
- Pressurizar o sistema para verificar a vedação e a qualidade das conexões.
- Identificar e corrigir possíveis vazamentos encontrados durante o teste.
-
- Realizar uma inspeção final para garantir que a curva está devidamente assentada e alinhada.
- Garantir que a área de trabalho seja limpa e que os resíduos sejam descartados corretamente.

7.3.8.4 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE NIPLE DUPLO DE FERRO GALVANIZADO DE 4"

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador ou bombeiro hidráulico: Responsável pela instalação do niple e das conexões associadas.
- Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico: Auxilia na preparação e suporte durante a instalação.

Execução:

- Inspecionar o niple para garantir que não existam defeitos ou danos.
- Limpar as roscas do niple e dos tubos/conexões utilizando uma escova de aço.
- Aplicar fita veda-roscas ou composto selante nas roscas do niple para evitar vazamentos e facilitar a vedação.
- Enroscar o niple nas extremidades dos tubos ou conexões manualmente até atingir resistência.
- Apertar com uma chave de grifo ou inglesa, garantindo o torque adequado sem danificar as roscas.
- Utilizar o nível de bolha para verificar se o alinhamento da tubulação está de acordo com o projeto.
- Realizar ajustes necessários para garantir a conformidade.
- Pressurizar a tubulação após a instalação para verificar possíveis vazamentos.
- Caso identificado, apertar ou corrigir a vedação conforme necessário.
- Realizar uma inspeção final para garantir que o niple esteja bem ajustado e alinhado.
- Limpar a área de trabalho e descartar resíduos de maneira adequada.

7.3.8.5 TE REDUCAO GALVANIZADO DIAM. 4""X2"

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador ou bombeiro hidráulico
- Auxiliar de encanador ou bombeiro

Execução:

- Verificar a peça para garantir a ausência de deformações ou danos.
- Limpar as roscas da Te e das tubulações a serem conectadas, utilizando escova de aço.
- Envolver fita teflon nas roscas das extremidades da Te e dos tubos conectados.
- Aplicar a fita no sentido do aperto (no sentido horário) para evitar que deslize ao rosquear.
- Enroscar manualmente a Te nos tubos até atingir resistência natural.
- Utilizar chave de grifo ou inglesa para apertar as conexões, garantindo firmeza e vedação.

- Repetir o procedimento de vedação e conexão para a saída de 2".
- Certificar-se de que todas as conexões estejam bem alinhadas e apertadas.
- Pressurizar a tubulação para verificar a estanqueidade da conexão.
- Caso sejam identificados vazamentos, realizar ajustes na vedação ou aperto.
- Inspecionar visualmente o trabalho para garantir o cumprimento das especificações.
- Limpar o local e descartar materiais residuais de forma adequada.

7.3.8.6 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE NIPLE DUPLO DE FERRO GALVANIZADO DE 2"

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador ou Bombeiro Hidráulico
- Servente

Execução:

- Inspecionar visualmente o niple para verificar se está em boas condições, sem deformações ou danos.
- Limpar as rosca do niple e das tubulações/conexões onde será instalado, utilizando escova de aço para remoção de sujeira ou resíduos.
- Aplicar fita teflon nas rosca do niple, enrolando-a no sentido horário.
- Certificar-se de que a fita esteja bem ajustada, cobrindo toda a extensão da rosca para evitar vazamentos.
- Rosquear manualmente o niple nas conexões correspondentes até atingir resistência natural.
- Utilizar uma chave de grifo ou inglesa para apertar, garantindo uma conexão firme e segura.
- Após a instalação, realizar um teste de pressão no sistema para verificar possíveis vazamentos.
- Caso ocorra vazamento, ajustar o aperto ou refazer a vedação com a fita teflon.
- Inspecionar visualmente a instalação para garantir alinhamento e conformidade com o projeto.
- Limpar o local de trabalho e organizar os materiais e ferramentas utilizados.

7.3.8.7 REGISTRO GAVETA ROSCA BRONZE 2"

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador ou Bombeiro Hidráulico
- Servente

Execução:

- Fechar a válvula geral de abastecimento de água para evitar vazamentos durante a instalação.
- Certificar-se de que a área está limpa e livre de resíduos que possam atrapalhar o serviço.
- Verificar as condições das roscas nos pontos de conexão, limpando e removendo possíveis detritos.
- Enrolar fita veda-roscas nas extremidades roscadas do tubo e do registro, sempre no sentido horário, garantindo a vedação adequada.
- Posicionar o registro no ponto de conexão e iniciar o rosqueamento manualmente, ajustando com a chave de grifo ou inglesa até ficar firme.
- Evitar apertos excessivos para não danificar as roscas ou comprometer o registro.
- Abrir a válvula geral e verificar se há vazamentos no registro ou nas conexões adjacentes.
- Se necessário, realizar ajustes ou reaplicar fita veda-roscas para corrigir eventuais problemas.
- Limpar a área de trabalho, retirando ferramentas, resíduos de fita veda-roscas e qualquer água derramada.
- Testar a funcionalidade do registro, verificando o fechamento e a abertura completos.

7.3.8.8 ASSENTAMENTO DE VENTOSA SIMPLES EM FERRO FUNDIDO, COM ROSCA, DIAM. = 3/4" A 2"

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Técnico encanador com experiência em instalações hidráulicas pressurizadas.
- Auxiliar de instalação para suporte na movimentação de peças e ferramentas.

Execução:

- Inspecionar a área onde a ventosa será instalada, garantindo a ausência de resíduos ou materiais que possam interferir no assentamento.
- Fechar o fluxo de água na tubulação antes de iniciar os trabalhos.
- Aplicar fita veda-rosca ou pasta selante nas roscas da ventosa.
- Rosquear a ventosa manualmente até o limite e finalizar o aperto com uma chave de boca.
- Certificar-se de que a ventosa está nivelada e corretamente posicionada.
- Reabrir o fluxo de água e verificar se há vazamentos nas conexões.
- Testar o funcionamento da ventosa, observando se o ar está sendo liberado conforme esperado.
- Limpar a área, retirando resíduos de vedação e ferramentas.
- Registrar o serviço no diário de obra, com fotos e informações de instalação para controle.

7.3.8.9 VÁLVULA RETENÇÃO HORIZONTAL, BRONZE, D = 100 MM (4")

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Técnico hidráulico com experiência em montagem de sistemas de retenção.
- Auxiliar de instalação para suporte na manipulação da válvula e ferramentas.

Execução:

- Inspecionar a tubulação para garantir limpeza e ausência de resíduos que possam danificar a válvula.
- Garantir o desligamento do fluxo de água para evitar acidentes durante a instalação.
- Aplicar fita veda-rosca ou pasta selante nas conexões roscadas.
- Alinhar a válvula corretamente na tubulação, respeitando o sentido do fluxo indicado pelo fabricante.
- Rosquear as conexões e apertar firmemente com chaves de grifo, garantindo vedação adequada.
- Reabrir o fluxo de água gradualmente, verificando se a válvula está operando corretamente sem vazamentos.
- Testar a retenção para confirmar que o retorno do fluxo está bloqueado.
- Limpar a área de trabalho e registrar a instalação no diário de obra, incluindo fotos e detalhes técnicos.

7.3.8.10 REGISTRO GAVETA ROSCA BRONZE 4" COM VOLANTE

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Técnico especializado em hidráulica industrial.
- Auxiliar para movimentação de peças e suporte na montagem.

Execução:

- Certificar-se de que a tubulação está vazia e limpa.
- Inspecionar o registro para verificar se está em perfeito estado antes da instalação.
- Aplicar veda-rosca ou selante nas roscas do registro.
- Rosquear o registro manualmente na tubulação e finalizar o aperto com a chave de grifo.
- Verificar o alinhamento do volante para garantir fácil acesso durante a operação.
- Abrir e fechar o registro para verificar a mobilidade do volante e a estanqueidade.
- Reabrir o fluxo de água gradualmente e verificar se há vazamentos.
- Limpar a área de trabalho e fazer o registro no diário de obra.

7.3.8.11 TE REDUCAO GALVANIZADO 4""x3""

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Técnico em tubulações metálicas.
- Auxiliar para transporte e apoio na instalação.

Execução:

- Verificar as dimensões da tubulação e garantir compatibilidade com a conexão Te Redução.
- Certificar-se de que a tubulação está limpa e desobstruída.
- Aplicar veda-rosca ou pasta selante nas conexões.
- Posicionar e conectar o Te Redução na tubulação.
- Apertar adequadamente com a chave de grifo.
- Reabrir o fluxo de água para verificar possíveis vazamentos.
- Ajustar o aperto se necessário.
- Limpar o local e registrar o serviço no diário de obra.

7.3.8.12BUJAO GALVANIZADO 4"

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Técnico em instalações hidráulicas metálicas.
- Auxiliar para suporte logístico.

Execução:

- Verificar as condições da tubulação para receber o bujão.
- Limpar a rosca da tubulação antes da instalação.
- Aplicar veda-rosca nas roscas do bujão.
- Enroscar manualmente e finalizar o aperto com a chave.
- Verificar a vedação ao reabrir o fluxo de água.
- Registrar no diário de obra e realizar a limpeza do local.

7.3.8.13ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM X 1, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Técnico em hidráulica predial.
- Auxiliar para manuseio de materiais.

Execução:

- Cortar o tubo de PVC no local correto e lixar a extremidade.
- Limpar o local de aplicação.
- Aplicar cola na bolsa do adaptador e na extremidade do tubo.
- Encaixar o adaptador de forma rápida e precisa.
- Esperar o tempo de cura e reabrir o fluxo de água.
- Limpar a área e registrar o serviço.

7.3.8.14 LUVA, PVC, ROSCÁVEL, 1", PARA LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Técnico especializado.
- Auxiliar para suporte.

Execução:

- Verificar a compatibilidade da luva com a tubulação.
- Limpar as extremidades da tubulação.
- Aplicar fita veda-rosca e conectar a luva.
- Reabrir o fluxo de água e verificar estanqueidade.
- Registrar e limpar a área.

7.3.8.15 CURVA 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Técnico.
- Auxiliar.

Execução:

- Cortar e lixar as extremidades do tubo.
- Aplicar cola e encaixar.
- Verificar alinhamento e estanqueidade.
- Limpeza do local.

7.3.8.16 REGISTRO DE ESFERA, PVC, SOLDÁVEL, COM VOLANTE, DN 32 MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador ou instalador hidráulico.
- Ajudante ou servente.

Execução:

- Realizar corte e limpeza das extremidades do tubo.
- Aplicar adesivo nas áreas de conexão.
- Posicionar o registro e soldar no local definido.
- Executar teste de estanqueidade após a instalação.

7.3.8.17 TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM PRUMADA DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador ou instalador hidráulico.
- Ajudante ou servente.

Execução:

- Medir e cortar o tubo na posição da instalação.
- Limpar as extremidades do tubo e da peça de PVC.
- Aplicar adesivo e encaixar a peça com firmeza.
- Testar a conexão para garantir a estanqueidade.

7.3.8.18 JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador ou instalador hidráulico.
- Ajudante ou servente.

Execução:

- Cortar e preparar os tubos para conexão.
- Limpar as extremidades e aplicar adesivo apropriado.
- Conectar o joelho ao tubo, garantindo alinhamento correto.
- Testar a conexão após secagem do adesivo.

7.3.8.19 TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DE 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador ou instalador hidráulico.
- Ajudante ou servente.

Execução:

- Cortar o tubo na medida especificada.
- Preparar as extremidades para aplicação do adesivo.
- Conectar os tubos às peças apropriadas.
- Testar a estanqueidade do sistema após a instalação.

7.3.8.20 COLAR DE TOMADA, PVC, COM TRAVAS, DE 110 MM X 1/2" OU 110 MM X 3/4", PARção em PVC.

7.3.8.21 Adesivo e chave de aperto A LIGAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador ou instalador hidráulico.
- Ajudante ou servente.

Execução:

- Marcar o local para instalação do colar.
- Perfurar o tubo principal.
- Fixar o colar de tomada e apertar as travas.
- Testar a conexão para garantir vedação adequada.

7.3.8.22 CLORADOR AUTOMÁTICO PARA SISTEMA PRESSURIZADO

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Técnico especializado em sistemas hidráulicos.
- Auxiliar de instalação.

Execução:

- Verificar o sistema pressurizado existente e as especificações do clorador.
- Instalar o equipamento na posição recomendada, conectando as entradas e saídas de água.
- Realizar testes de funcionamento e ajuste do clorador conforme a necessidade do sistema.

7.3.8.23 VÁLVULA DE RETENÇÃO VERTICAL, DE BRONZE, ROSCÁVEL, 1" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador ou instalador hidráulico.
- Ajudante ou servente.

Execução:

- Preparar as conexões e limpar as roscas.
- Rosquear a válvula no local determinado, aplicando veda-rosca para vedação.
- Verificar o fluxo de água para garantir a funcionalidade da válvula.

7.3.8.24 TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" PARA TANQUE, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador ou instalador hidráulico.
- Ajudante ou servente.

Execução:

- Limpar e preparar o ponto de instalação da torneira.
- Aplicar fita veda-rosca e rosquear a torneira no ponto de conexão.
- Testar o funcionamento e verificar vazamentos.

7.3.8.25 QUADRO ACIONAMENTO DE BOMBA COM PCL E EQUIPAMENTO DE ACIONAMENTO CONTROLADO DE MOTORES

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Técnico ou eletricista especializado em sistemas de automação e motores.
- Auxiliar técnico.

Execução:

- Instalar o quadro de comando em local adequado, conforme projeto elétrico.
- Realizar as conexões elétricas seguindo as normas de segurança.
- Programar o PCL para controlar os motores conforme as especificações do sistema.
- Testar o funcionamento do conjunto e ajustar os parâmetros necessários.

7.4 REDE ADUTORA PRINCIPAL

7.4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

7.4.1.1 LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA

- Ver item 6.2.1

7.4.2 ESCAVAÇÃO E ESCORAMENTO

7.4.2.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M³), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA

Equipamentos:

- Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m³, peso operacional 17 t, potência bruta 111 hp - chi diurno.

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares

Execução:

- Escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia;
- A escavação deve atender às exigências da NR 18.

7.4.2.2 REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO

- Ver item 6.2.4

7.4.2.3 ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Carpinteiro: profissional que executa o sistema de escoramento da vala, realizando as atividades de montagem e desmontagem;
- Servente: profissional que auxilia o carpinteiro no escoramento;

Execução:

- Após a abertura da vala, deve-se executar o escoramento da vala para evitar desmoronamentos;

- O serviço de escoramento inicia com a colocação das tábuas de madeira espaçadas de 0,60 metros de “eixo a eixo”, assim que a escavação disponibiliza frente de serviço;
- Após a colocação das tábuas, é feita, a cada metro de profundidade da vala, a instalação de longarinas no sentido horizontal da vala e a cada 1,35 metros de comprimento são colocadas escoras de madeira roliça;
- A partir daí os demais serviços são executados tais como: preparo do fundo, assentamento da tubulação e reaterro (atividades não inclusas nesta composição – utilizar composições específicas para tais fins);
- Durante o reaterro é feita a retirada dos escoramentos simultaneamente.

7.4.3 ASSENTAMENTO

7.4.3.1 ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEFOFO OU PRFV OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 250 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)

Equipamentos:

- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. Cap. Mín. 1 m³, caçamba retro cap. 0,26 m³, peso operacional mín. 6.674 kg, profundidade de escavação máx. 4,37 m - chp diurno. Af_06/2014
- Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líq. 88 hp, caçamba carreg. Cap. Mín. 1 m³, caçamba retro cap. 0,26 m³, peso operacional mín. 6.674 kg, profundidade de escavação máx. 4,37 m - chi diurno. Af_06/2014

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares
- Assentador de tubos com encargos complementares

Execução:

- Antes de iniciar o assentamento dos tubos, o fundo da vala deve estar uniforme e regularizado;
- Transportar o tubo para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça (deve-se impedir o arrasto dos tubos no solo);
- Limpar o anel, a ponta e a bolsa dos tubos;

- Aplicar a pasta lubrificante na ponta do tubo e na parte aparente do anel;
- Após o posicionamento correto da ponta do tubo a ser acoplado junto à bolsa do tubo já assentado, realizar o encaixe empurrando o tubo e deixando folga adequada para permitir pequenos movimentos;
- Deve-se verificar o alinhamento da tubulação;
- O sentido de montagem dos trechos deve ser, de preferência, no sentido das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente.

7.4.3.2 ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEFOFO OU PRFV OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares
- Assentador de tubos com encargos complementares

Execução:

- Antes de iniciar o assentamento dos tubos, o fundo da vala deve estar uniforme e regularizado;
- Transportar o tubo para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça (deve-se impedir o arrasto dos tubos no solo);
- Limpar o anel, a ponta e a bolsa dos tubos;
- Aplicar a pasta lubrificante na ponta do tubo e na parte aparente do anel;
- Após o posicionamento correto da ponta do tubo a ser acoplado junto à bolsa do tubo já assentado, realizar o encaixe empurrando o tubo e deixando folga adequada para permitir pequenos movimentos;
- Deve-se verificar o alinhamento da tubulação;
- O sentido de montagem dos trechos deve ser, de preferência, no sentido das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente.

7.4.3.3 TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 250 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665)

- Não se aplica – simples aquisição.

7.4.3.4 TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 150 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665)

- Não se aplica – simples aquisição

7.4.3.5 ESCAVAÇÃO MANUAL EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA NA PROFUNDIDADE DE ATÉ 1 M

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Servente

Execução:

- Demarcação da área a ser escavada, com uso de estacas e linha de nylon, conforme projeto.
- Remoção da vegetação superficial (se houver), com enxada ou enxadão.
- Escavação manual do solo até a profundidade de até 1 metro, utilizando ferramentas manuais (pás, enxadas, picaretas).
- O solo de 1ª categoria é escavável com ferramentas manuais, sem necessidade de explosivos ou rompimento mecânico.
- Retirada do material escavado e transporte com carrinho de mão ou balde até o local de bota-fora ou reutilização.
- Nivelamento do fundo da escavação, com auxílio de nível.
- Verificação da profundidade com trena ou régua.
- Sinalização e proteção da escavação, caso o reaterro ou uso não seja imediato, para garantir a segurança.

7.5 REDE SECUNDÁRIA

7.5.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

7.5.1.1 LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA

- Ver item 6.2.1

7.5.2 ESCAVAÇÃO E ESCORAMENTO

7.5.2.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA

- Ver item 7.4.2.1

7.5.2.2 REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO

- Ver item 6.2.4

7.5.2.3 ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M

- Ver item 7.4.2.3

7.5.3 ASSENTAMENTO

7.5.3.1 ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEFOFO OU PRFV OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO)

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Assentador de tubos com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Antes de iniciar o assentamento dos tubos, o fundo da vala deve estar uniforme e regularizado;
- Transportar o tubo para dentro da vala, com cuidado para não danificar a peça (deve-se impedir o arrasto dos tubos no solo);
- Limpar o anel, a ponta e a bolsa dos tubos;
- Aplicar a pasta lubrificante na ponta do tubo e na parte aparente do anel;
- Após o posicionamento correto da ponta do tubo a ser acoplado junto à bolsa do tubo já assentado, realizar o encaixe empurrando o tubo e deixando folga adequada para permitir pequenos movimentos;
- Deve-se verificar o alinhamento da tubulação;

- O sentido de montagem dos trechos deve ser, de preferência, no sentido das pontas dos tubos para as bolsas, ou seja, cada tubo assentado deve ter como extremidade livre uma bolsa, onde deve ser acoplada a ponta do tubo subsequente.

7.5.3.2 TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 100 MM, PARA REDE DE AGUA (NBR 7665)

- Não se aplica – simples aquisição.

7.6 MURO

7.6.1 MURO (H=2,00M) REVESTIDO E PINTADO

Equipamento

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pedreiros especializados em alvenaria e acabamento.
- Pintores para aplicação de selador e pintura final.
- Serventes para preparo de materiais e apoio na execução.

Execução:

- Construir o muro com altura de 2,00 m, obedecendo alinhamento e prumo conforme projeto.
- Aplicar revestimento com argamassa, garantindo acabamento uniforme.
- Executar pintura com aplicação de selador e demãos de tinta, conforme especificações técnicas.

7.6.2 Portão em tubo de aço galvanizado d=1", padrão escolas

Equipamentos:

- Máquina de solda elétrica (inversora ou transformadora)
- Esmerilhadeira (lixadeira angular)
- Furadeira elétrica
- Trena e nível de bolha
- Serra policorte ou serra de esquadria
- Equipamentos de proteção individual (EPI): luvas, máscara, óculos de proteção, protetor auricular

Mão de obra:

- Serralheiro especializado
- Ajudante de serralheiro
- Pintor (caso a pintura seja realizada no local)

Execução:

- Levantamento das dimensões do vão onde o portão será instalado, conforme padrão escolar
- Corte dos tubos galvanizados de 1" de acordo com o projeto
- Preparação das peças com limpeza e ajuste dos encaixes
- Montagem da estrutura com soldagem do quadro principal e travessas internas
- Inclusão de reforços diagonais e tubos verticais com espaçamento máximo de 10 cm
- Lixamento das soldas e acabamento superficial
- Aplicação de fundo anticorrosivo e pintura com esmalte sintético ou pintura eletrostática, conforme especificações
- Instalação do portão com dobradiças reforçadas em colunas ou estrutura de alvenaria/metálica
- Alinhamento do portão e verificação do funcionamento
- Instalação de trinco de segurança e suporte para cadeado, se previsto

8 SISTEMA DE COLETA E TRATAMENTO DE ESGOTO

8.1 REDE DE COLETA

8.1.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

8.1.1.1 LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDE DE ESGOTO/EMISSIONÁRIO/DRENAGEM

Ver item 6.2.1

8.1.2 ESCAVAÇÃO E ESCORAMENTO

8.1.2.1 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M³), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA

Ver item 7.4.2.1

8.1.2.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV (0,26 M³), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA

Ver item 6.2.2

8.1.2.3 REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO

Ver item 6.2.4

8.1.2.4 ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M

Ver item 7.4.2.3

8.1.3 POÇOS DE VISITA

8.1.3.1 POÇO DE VISITA EM ANEL DE CONCRETO, BALÃO DE 1,00 M (DI), PROFUNDIDADE ATÉ 3,00 M, INCLUSIVE TAMPÃO TD-600

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pedreiro especializado em estruturas de concreto.
- Servente de apoio.

Execução:

- Preparar a base com concreto magro para receber o primeiro anel.
- Posicionar os anéis de concreto com auxílio de equipamentos de elevação.
- Selar as juntas entre os anéis com argamassa apropriada.
- Instalar a tampa TD-600 no topo do poço de visita.

8.1.3.2 TIL (TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA) RADIAL PARA ESGOTO, EM PVC, DN 300X200 MM. AF_12/2020

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador especializado em redes de esgoto.
- Ajudante de instalação.

Execução:

- Escavar a área para instalação do tubo de inspeção.
- Posicionar o TIL conforme o projeto.
- Conectar os tubos de PVC com juntas elásticas.
- Realizar teste de estanqueidade e corrigir eventuais vazamentos.

8.1.4 TUBOS DA REDE

8.1.4.1 TUBO COLETOR DE ESGOTO, PVC, JEI, DN 150 MM (NBR 7362)

Equipamentos:

- Não se aplica – simples aquisição

Mão de Obra:

- Não se aplica – simples aquisição

Execução:

- Não se aplica – simples aquisição

8.1.4.2 TUBO COLETOR DE ESGOTO PVC, JEI, DN 200 MM (NBR 7362)

Equipamentos:

- Não se aplica – simples aquisição

Mão de Obra:

- Não se aplica – simples aquisição

Execução:

- Não se aplica – simples aquisição

8.1.4.3 ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA, (NÃO INCLUI FORNECIMENTO).

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador.
- Servente.

Execução:

- Posicionar os tubos no alinhamento correto.
- Conectar as juntas elásticas.
- Realizar inspeção visual e testes de funcionamento.

8.1.4.4 ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 200 MM, JUNTA ELÁSTICA (NÃO INCLUI FORNECIMENTO).

Equipamentos:

- Similar ao item 8.1.4.3, ajustado para diâmetro de 200 mm.

Mão de Obra:

- Similar ao item 8.1.4.3.

Execução:

- Similar ao item 8.1.4.3.

8.2 LIGAÇÃO CONVENCIONAL

8.2.1 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MANUAL.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Servente de obra.

Execução:

- Realizar o nivelamento da vala com remoção de resíduos ou materiais inadequados.
- Espalhar manualmente a camada de areia sobre o fundo da vala.
- Compactar levemente a areia com ferramenta apropriada para garantir estabilidade.

8.2.2 TUBO, PVC OCRES, JUNTA ELÁSTICA, DN 100 MM, PARA COLETOR PREDIAL DE ESGOTO.

Equipamentos:

- Não se aplica – simples aquisição

Mão de Obra:

- Não se aplica – simples aquisição

Execução:

- Não se aplica – simples aquisição

8.2.3 PLUG, PVC OCRES, JUNTA ELÁSTICA, DN 100 MM, PARA COLETOR PREDIAL DE ESGOTO.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador.

Execução:

- Posicionar o plug na extremidade do tubo.
- Fixar utilizando junta elástica.
- Certificar-se da vedação adequada e ausência de vazamentos.

8.2.4 ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC PARA REDE COLETORA DE ESGOTO DE PAREDE MACIÇA, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA (NÃO INCLUI FORNECIMENTO).

Equipamentos:

- Similar ao item 8.1.4.3, ajustado para diâmetro de 200 mm.

Mão de Obra:

- Similar ao item 8.1.4.3.

Execução:

- Similar ao item 8.1.4.3.

8.2.5 SELIM, PVC OCRES, COM TRAVA, DN 125 X 100 MM OU 150 X 100 MM, PARA COLETOR PREDIAL DE ESGOTO.

Equipamentos:

- Ferramentas manuais para fixação do selim.

Mão de Obra:

- Encanador.

Execução:

- Abrir a tubulação existente no ponto de instalação.
- Encaixar e fixar o selim com as travas.
- Garantir vedação e fixação firmes.

8.2.6 CAP DE PVC RÍGIDO C/ ANÉIS P/ ESGOTO, DIÂM. =100MM

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Encanador.

Execução:

- Posicionar o cap no terminal do tubo de esgoto.
- Fixar adequadamente com os anéis de vedação.
- Realizar inspeção para garantir estanqueidade.

8.3 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

8.3.1 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO COMPACTA DO TIPO UASB+BF+DS - ETE SANEVIX OU SIMILAR, PARA VAZÃO DE 3,0 L/S

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Equipe especializada em montagem de estações compactas.
- Técnicos para instalação elétrica e hidráulica.
- Execução:
 - Instalar os módulos em base previamente preparada.
 - Realizar a interligação hidráulica e elétrica conforme projeto.

- Testar e ajustar o sistema para operação dentro dos parâmetros projetados.

8.3.2 FORNECIMENTO ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 11 M, CARGA NOMINAL 600 DAN, ENGASTAMENTO SIMPLES COM 1,7 M DE SOLO

- Ver item 7.1.6

8.3.3 TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO, 75 KVA, TRIFÁSICO, 60 HZ, CLASSE 15 KV, IMERSO EM ÓLEO MINERAL, INSTALAÇÃO EM POSTE (NÃO INCLUSO SUPORTE) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

- Ver item 7.1.7

8.3.4 EXECUÇÃO DE MURETA PARA MEDIDOR HOROSAZONAL, COM PINGADEIRA.

- Ver item 7.1.8

8.3.5 MEDIÇÃO EM BAIXA TENSÃO PARA SUBESTAÇÃO 75kVA PADRÃO EQUATORIAL PIAUÍ.

- Ver item 7.1.9

8.3.6 FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE TR 13,8kV.

- Ver item 7.1.5

8.4 EMISSÁRIO

8.4.1 LOCAÇÃO E ESCAVAÇÃO

8.4.1.1 LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DE REDE DE ESGOTO/EMISSÁRIO/DRENAGEM

Equipamentos:

- Similar ao item 6.2.1.

Mão de Obra:

- Similar ao item 6.2.1.

Execução:

- Similar ao item 6.2.1.

8.4.1.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M³), LARG. MENOR QUE 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA.

Equipamentos:

- Escavadeira hidráulica (0,8 m³).
- Caminhões para transporte do material retirado.

Mão de Obra:

- Operador de escavadeira.
- Motorista de caminhão.

Execução:

- Escavar a vala seguindo as dimensões projetadas.
- Transportar o material escavado para local de bota-fora.

8.4.1.3 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAV (0,26 M³), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA.

Equipamentos:

- Similar ao item 8.4.1.2, ajustando para maior profundidade.

Mão de Obra:

- Similar ao item 8.4.1.2

Execução:

- Similar ao item 8.4.1.2

8.4.1.4 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 3,0 M ATÉ 4,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (1,2 M³), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA.

Equipamentos:

- Similar ao item 8.4.1.2, ajustando para maior profundidade e para escavadeira de maior porte, 1,2m³.

Mão de Obra:

- Similar ao item 8.4.1.2

Execução:

- Similar ao item 8.4.1.2

8.4.1.5 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 4,5 M ATÉ 6,0 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (1,2 M³), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA.

Equipamentos:

- Similar ao item 8.4.1.2, ajustando para maior profundidade e para escavadeira de maior porte, 1,2m³.

Mão de Obra:

- Similar ao item 8.4.1.2

Execução:

- Similar ao item 8.4.1.2

8.4.1.6 REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO

Equipamentos:

- Compactador tipo soquete vibratório.
- Carregadeira para movimentação do material.

Mão de Obra:

- Operadores de compactadores e carregadeiras.

Execução:

- Realizar o reaterro da vala em camadas.
- Compactar cada camada conforme especificações do projeto.

8.4.2 ESCORAMENTO

8.4.2.1 ESCORAMENTO DE VALA, TIPO DESCONTÍNUO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 M A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M.

Equipamentos:

- Perfis metálicos ou painéis de madeira para escoramento.
- Equipamento de fixação.

Mão de Obra:

- Operadores de escoramento.

Execução:

- Instalar o escoramento de forma contínua durante a escavação.
- Garantir estabilidade e segurança das bordas da vala.

8.4.3 POÇOS DE VISITA, TUBOS E CONEXÕES

8.4.3.1 ASSENTAMENTO DE TUBO DE PEAD CORRUGADO DE DUPLA PAREDE PARA REDE COLETORA DE ESGOTO, DN 250 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA (NÃO INCLUI FORNECIMENTO).

Equipamentos:

- Máquina retroescavadeira ou miniescavadeira para abertura e ajuste de valas;
- Soquete vibratório;

Mão de Obra:

- Operador de retroescavadeira qualificado;
- Auxiliares de obra para manuseio, posicionamento e alinhamento dos tubos;

Execução:

- Realizar a abertura da vala com as dimensões especificadas no projeto.
- Regularizar e compactar a base, garantindo um suporte uniforme para o tubo.
- Posicionar o tubo na vala, garantindo o correto encaixe da junta elástica integrada.
- Verificar o alinhamento e a inclinação conforme o projeto.
- Preencher e compactar o material ao redor do tubo em camadas uniformes, assegurando a estabilidade e proteção do tubo.
- Realizar a inspeção visual e, se necessário, testes de estanqueidade ou alinhamento.
- Após aprovação, proceder com o reaterro final, seguindo as especificações do projeto.

8.4.3.2 POÇO DE VISITA EM ANEL DE CONCRETO, BALÃO DE 1,00M (DI), PROFUNDIDADE ATÉ 3,00M, INCLUSIVE TAMPÃO TD-600

Equipamentos:

- Betoneira para preparo de concreto.

Mão de Obra:

- Pedreiro especializado em estruturas de concreto.
- Servente de apoio.

Execução:

- Realizar escavação até a profundidade de 3,00 m conforme projeto.
- Assentar os anéis de concreto, garantindo o alinhamento e a estabilidade da estrutura.
- Executar a vedação entre os anéis com argamassa adequada.
- Instalar o tampão TD-600 no topo do poço de visita, finalizando com o nivelamento e o acabamento da superfície.

8.4.3.3 TUBO CORRUGADO PEAD, PAREDE DUPLA, INTERNA LISA, JEI, DN/DI 250 MM, PARA SANEAMENTO (DRENAGEM/ESCOTO)

Equipamentos:

- Não se aplica – simples aquisição

Mão de Obra:

- Não se aplica – simples aquisição

Execução:

- Não se aplica – simples aquisição

8.5 Muro

8.5.1 MURO (H=2,00M) REVESTIDO E PINTADO

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pedreiros especializados em alvenaria e acabamento.
- Pintores para aplicação de selador e pintura final.
- Serventes para preparo de materiais e apoio na execução.

Execução:

- Construir o muro com altura de 2,00 m, obedecendo alinhamento e prumo conforme projeto.
- Aplicar revestimento com argamassa, garantindo acabamento uniforme.
- Executar pintura com aplicação de selador e demãos de tinta, conforme especificações técnicas.

8.5.2 Portão em tubo de aço galvanizado d=1", padrão escolas

- Ver item 7.6.2

9 REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

9.1 FORNECIMENTO ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 11 M, CARGA NOMINAL 300 DAN, ENGASTAMENTO SIMPLES COM 1,7 M DE SOLO

- Ver item 7.1.6

9.2 FORNECIMENTO ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 11 M, CARGA NOMINAL 600 DAN, ENGASTAMENTO SIMPLES COM 1,7 M DE SOLO

- Ver item 7.1.6.

9.3 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 12 M, CARGA NOMINAL 600 DAN, ENGASTAMENTO SIMPLES COM 1,8 M DE SOLO

Equipamentos:

- Guindauto hidráulico com capacidade máxima de carga 6200 kg e alcance máximo horizontal de 9,7 m (caminhão incluso).

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do poste.
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação de poste.

Execução:

- Realizar escavação de cava com 1,8 m de profundidade para engajamento simples.
- Posicionar e assentar o poste com uso de equipamento de içamento.
- Verificar prumo e alinhamento, seguido de compactação do solo ao redor da base.
- Esta composição considera apenas a instalação, sendo necessário que o usuário contemple, adicionalmente a este valor, o preço do insumo poste (fornecimento).

- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os eletricitistas e os auxiliares que trabalhavam diretamente nas atividades relacionadas à instalação do poste.
- Os engastes foram definidos com as dimensões especificadas na norma NBR 15688: 2012.
- Foi considerado que o engaste simples reutiliza o solo escavado e que o engaste com base concretada tem, no total, 1 m de concreto no engaste mais o uso do solo escavado.
- Foi considerado cabo de cobre em toda extensão do poste para posterior aterramento.
- Foi considerado o tempo produtivo (CHP) do guindauto como o tempo para posicionamento e fixação do poste no local indicado pelo projeto.
- As produtividades desta composição não contemplam os serviços de instalação de haste de aterramento, conector para sistema de proteção contra descargas atmosféricas, luminária, passagem de cabos elétricos, transformador e frete. Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços.
- Os serviços para restabelecer o local de escavação para a situação anterior ao serviço, isto é, por exemplo, refazer o piso, plantio de grama etc. não estão contemplados nos índices de produtividade desta composição.
- As composições são válidas para postes com seção circular e duplo T, considerando o comprimento e carga nominal especificada na composição (no caso de duplo T, foi considerada a carga nominal da face B).

9.4 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 12 M, CARGA NOMINAL 1000 DAN, ENCASTAMENTO SIMPLES COM 1,8 M DE SOLO

- Ver item 9.3.

9.5 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 13 M, CARGA NOMINAL 600 DAN, ENCASTAMENTO SIMPLES COM 1,9 M DE SOLO.

Equipamentos:

- Guindauto hidráulico com capacidade máxima de carga 6200 kg e alcance máximo horizontal de 9,7 m (caminhão incluso).

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do poste.
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação de poste.

Execução:

- Realizar escavação de cava com 1,9 m de profundidade para engajamento simples.
- Posicionar e assentar o poste com uso de equipamento de içamento.
- Verificar prumo e alinhamento, seguido de compactação do solo ao redor da base.
- Esta composição considera apenas a instalação, sendo necessário que o usuário contemple, adicionalmente a este valor, o preço do insumo poste (fornecimento).
- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os eletricitas e os auxiliares que trabalhavam diretamente nas atividades relacionadas à instalação do poste.
- Os engastes foram definidos com as dimensões especificadas na norma NBR 15688: 2012.
- Foi considerado que o engaste simples reutiliza o solo escavado e que o engaste com base concretada tem, no total, 1 m de concreto no engaste mais o uso do solo escavado.
- Foi considerado cabo de cobre em toda extensão do poste para posterior aterramento.
- Foi considerado o tempo produtivo (CHP) do guindauto como o tempo para posicionamento e fixação do poste no local indicado pelo projeto.
- As produtividades desta composição não contemplam os serviços de instalação de haste de aterramento, conector para sistema de proteção contra descargas atmosféricas, luminária, passagem de cabos elétricos, transformador e frete. Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços.
- Os serviços para restabelecer o local de escavação para a situação anterior ao serviço, isto é, por exemplo, refazer o piso, plantio de grama etc. não estão contemplados nos índices de produtividade desta composição.
- As composições são válidas para postes com seção circular e duplo T, considerando o comprimento e carga nominal especificada na composição (no caso de duplo T, foi considerada a carga nominal da face B).

9.6 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 13 M, CARGA NOMINAL DE 1000 DAN, ENCASTAMENTO BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,9 M DE SOLO

Equipamentos:

- Guindauto hidráulico com capacidade máxima de carga 6200 kg e alcance máximo horizontal de 9,7 m (caminhão incluso).

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do poste.
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação de poste.

Execução:

- Realizar escavação de cava com 1,9 m de profundidade para engajamento simples.
- Posicionar e assentar o poste com uso de equipamento de içamento.
- Verificar prumo e alinhamento, seguido de compactação do solo ao redor da base.
- Esta composição considera apenas a instalação, sendo necessário que o usuário contemple, adicionalmente a este valor, o preço do insumo poste (fornecimento).
- Para o levantamento dos índices de produtividade foram considerados os eletricitas e os auxiliares que trabalhavam diretamente nas atividades relacionadas à instalação do poste.
- Os engastes foram definidos com as dimensões especificadas na norma NBR 15688: 2012.
- Foi considerado que o engaste simples reutiliza o solo escavado e que o engaste com base concretada tem, no total, 1 m de concreto no engaste mais o uso do solo escavado.
- Foi considerado cabo de cobre em toda extensão do poste para posterior aterramento.
- Foi considerado o tempo produtivo (CHP) do guindauto como o tempo para posicionamento e fixação do poste no local indicado pelo projeto.
- As produtividades desta composição não contemplam os serviços de instalação de haste de aterramento, conector para sistema de proteção contra descargas atmosféricas, luminária, passagem de cabos elétricos, transformador e frete. Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços.

- Os serviços para restabelecer o local de escavação para a situação anterior ao serviço, isto é, por exemplo, refazer o piso, plantio de grama etc. não estão contemplados nos índices de produtividade desta composição.
- As composições são válidas para postes com seção circular e duplo T, considerando o comprimento e carga nominal especificada na composição (no caso de duplo T, foi considerada a carga nominal da face B).

9.7 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 13 M, CARGA NOMINAL DE 1500 DAN, ENCASTAMENTO BASE CONCRETADA COM 1 M DE CONCRETO E 0,9 M DE SOLO

- Ver item 9.6

9.8 FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECAÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE1 13,8KV

Equipamentos:

- Ferramentas manuais de eletromecânica, como alicate de compressão, chaves de regular, chaves catracada, cinto tipo paraquedista com talabarte duplo;

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação dos elementos no poste;
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação dos elementos no poste.

Execução:

- Instalar estrutura no poste e fixar roldanas de lançamento de cabos antes do içamento e implantação do poste;
- Retirar os cabos das roldanas de lançamento de cabos e fixar na estrutura de fixação no poste;

9.9 FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE1-A 13,8KV

- Ver item 9.8

9.10 FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE4 13,8kv

- Ver item 7.1.5

9.11 FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE2 13,8kv

- Ver item 7.1.5

9.12 FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE3-PR 13,8kv

- Ver item 7.1.5

9.13 FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE1-CE3 13,8kv

- Ver item 7.1.5

9.14 FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO 2CE3 13,8kv

- Ver item 7.1.5

9.15 FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO AR-CE 13,8KV

Equipamentos:

- Ferramentas manuais de eletromecânica, como alicate de compressão, chaves de regular, chaves catracada, cinto tipo paraquedista com talabarte duplo;
- Guindauto hidráulico com capacidade máxima de carga 6200 kg e alcance máximo horizontal de 9,7 m (caminhão incluso) com cesto aéreo.

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação dos elementos no poste;
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação dos elementos no poste.

Execução:

- Marcar local do ponto de inserção dos conectores temporários;
- Fixar as patolas do caminhão munk para elevação do colaborador;
- Instalar grampo de linha viva com capa de cobertura de dentro do cesto aéreo.

9.16 FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE1-CE3CF 13,8kV

- Ver item 7.1.5

9.17 LANÇAMENTO E NIVELAMENTO DE CORDOALHA 6,4MM - INCLUSO CORDOALHA

Equipamentos:

- Ferramentas manuais de eletromecânica, como alicate de compressão, chaves de regular, chaves catracada, cinto tipo paraquedista com talabarte duplo, talha com catraca (tífor) e moitão para tracionamento de cabos;
- Guindauto hidráulico com capacidade máxima de carga 6200 kg e alcance máximo horizontal de 9,7 m (caminhão incluso) com cesto aéreo.

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação dos elementos no poste;
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação dos elementos no poste.

Execução:

- Cabos fixados nas roldanas de lançamento;
- Lançar cabos manualmente que estão nos cavaletes para lançamento de cabos;
- Fixar estruturas de ancoragem de dentro do cesto aéreo;
- As estruturas de passagem serão montadas por montadores eletromecânicos nos postes. Fixação das estruturas contemplada na montagem das estruturas eletromecânicas.

9.18 LANÇAMENTO E NIVELAMENTO DE CABO PROTEGIDO 15kV XLPE AL. 3#185mm² - INCLUSIVE CABOS

Equipamentos:

- Ferramentas manuais de eletromecânica, como alicate de compressão, chaves de regular, chaves catracada, cinto tipo paraquedista com talabarte duplo, talha com catraca (tifor) e moitão para tracionamento de cabos;
- Guindauto hidráulico com capacidade máxima de carga 6200 kg e alcance máximo horizontal de 9,7 m (caminhão incluso) com cesto aéreo.

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação dos elementos no poste;
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação dos elementos no poste.

Execução:

- Cabos fixados nas roldanas de lançamento;
- Lançar cabos manualmente as 3 fases simultaneamente que estão nos cavaletes para lançamento de cabos;
- Fixar estruturas de ancoragem de dentro do cesto aéreo;
- As estruturas de passagem serão montadas por montadores eletromecânicos nos postes. Fixação das estruturas contemplada na montagem das estruturas eletromecânicas.

9.19 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE ESPAÇADOR LOSANGULAR INSTALADO EM REDE COMPACTA 13,8KV

Equipamentos:

- Ferramentas manuais de eletromecânica, como alicate de compressão, chaves de regular, chaves catracada, cinto tipo paraquedista com talabarte duplo;
- Guindauto hidráulico com capacidade máxima de carga 6200 kg e alcance máximo horizontal de 9,7 m (caminhão incluso) com cesto aéreo.

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação dos elementos no poste;
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação dos elementos no poste.

Execução:

- Marcar local do ponto de inserção dos conectores temporários;
- Fixar as patolas do caminhão munk para elevação do colaborador;
- Instalar espaçador losangular de cobertura de dentro do cesto aéreo.

9.20 MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE EST. DE BT TIPO SII, EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", FORNECIMENTO E MONTAGEM

- Ver item 9.8

9.21 MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE EST. DE BT TIPO S4I, EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", FORNECIMENTO E MONTAGEM

Equipamentos:

- Ferramentas manuais de eletromecânica, como alicate de compressão, chaves de regular, chaves catracada, cinto tipo paraquedista com talabarte duplo, talha com catraca e moitão para tracionamento de cabos, etc.

- Guindauto hidráulico com capacidade máxima de carga 6200 kg e alcance máximo horizontal de 9,7 m (caminhão incluso).

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação dos elementos no poste;
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação dos elementos no poste.

Execução:

- Instalar estrutura no poste e fixar roldanas de lançamento de cabos antes do içamento e implantação do poste;
- Retirar os cabos das roldanas de lançamento de cabos e fixar na estrutura de fixação no poste;
- Fazer conexões de baixa tensão, inclusive para raios, grampo linha viva, conectores cunha, etc.

9.22 MONTAGEM ELETROMECAÂNICA DE ESTRUTURA DE BAIXA TENSÃO TIPO S3I FIM DE REDE, MONTADA EM POSTE DUPLO "T", FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

Equipamentos:

- Ferramentas manuais de eletromecânica, como alicate de compressão, chaves de regular, chaves catracada, cinto tipo paraquedista com talabarte duplo, talha com catraca e moitão para tracionamento de cabos, etc.
- Guindauto hidráulico com capacidade máxima de carga 6200 kg e alcance máximo horizontal de 9,7 m (caminhão incluso).

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação dos elementos no poste;
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação dos elementos no poste.

Execução:

- Instalar estrutura no poste e fixar roldanas de lançamento de cabos antes do içamento e implantação do poste;
- Retirar os cabos das roldanas de lançamento de cabos e fixar na estrutura de fixação no poste;

- Fazer conexões de baixa tensão, inclusive para raios, grampo linha viva, conectores cunha, conexões de aterramento, etc.

9.23 MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE EST. DE BT TIPO SII-S3I-TAN, EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", FORNECIMENTO E MONTAGEM

- Ver item 9.21

9.24 TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO, 30 KVA, TRIFÁSICO, 60 HZ, CLASSE 15 KV, IMERSO EM ÓLEO MINERAL, INSTALAÇÃO EM POSTE (NÃO INCLUSO SUPORTE) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

- Ver item 7.1.7

9.25 FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE TR 13,8kV

- Ver item 7.1.5

10 URBANIZAÇÃO

10.1 ÁRVORES, ARBUSTOS E COBERTURAS VEGETAIS

10.1.1 PLANTA - PAU-FERRO (CAESALPINIA FERREA) H=1,00M, FORNECIMENTO E PLANTIO

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Jardineiro
- Servente

Execução:

- Preparar o solo removendo resíduos, pedras, raízes e outros obstáculos que possam interferir no desenvolvimento da planta.
- Aprofundar e alargar a cova de plantio conforme as dimensões adequadas para cada tipo de planta.
- Adicionar o adubo mineral NPK (10-10-10) e o adubo orgânico bovino, cacau ou similar, misturando bem com o solo para garantir boa fertilização.
- Incluir terra vegetal para melhorar a qualidade do solo, promovendo maior aeragem e drenagem para as raízes.
- Posicionar a muda no centro da cova, garantindo que o nível da raiz esteja alinhado com a superfície do solo.
- Compactar suavemente o solo ao redor da planta para garantir firmeza, sem danificar as raízes.
- Regar abundantemente após o plantio, garantindo que o solo ao redor da planta esteja bem hidratado.
- Aplicar cobertura morta (como folhas secas ou palha) ao redor da base da planta para manter a umidade e proteger as raízes.
- Caso necessário, instalar tutor para garantir o crescimento reto e estável da planta, principalmente para espécies mais altas ou frágeis.
- Acompanhamento pós-plantio com irrigação periódica até que a planta esteja bem estabelecida.

10.1.2 PLANTA - PAU BRASIL (CESALPINIA ECHINATA LAM), H=1,80M, FORNECIMENTO E PLANTIO

Equipamentos:

- Adubo mineral NPK (10-10-10)

- Adubo orgânico bovino, cacau ou similar
- Terra vegetal

Mão de Obra:

- Jardineiro
- Servente

Execução:

- Preparar o solo removendo entulhos, pedras, ervas daninhas ou qualquer outro material que prejudique o desenvolvimento da planta.
- Escavar a cova com dimensões adequadas para o porte da planta, garantindo espaço suficiente para acomodar o sistema radicular.
- Misturar o adubo mineral NPK (10-10-10) e o adubo orgânico ao solo retirado da cova, garantindo uma distribuição homogênea.
- Colocar uma camada de terra vegetal misturada com fertilizantes no fundo da cova para criar uma base nutritiva e drenável para a planta.
- Posicionar a muda no centro da cova, ajustando a profundidade para que a linha do colo da planta fique no nível do solo.
- Preencher a cova com o solo preparado, compactando suavemente para evitar espaços vazios e garantir estabilidade para a muda.
- Fixar um tutor próximo à muda, quando necessário, amarrando-a com material flexível para evitar danos ao caule e promover o crescimento reto.
- Regar abundantemente para hidratar a planta e ajudar no assentamento do solo ao redor das raízes.
- Aplicar cobertura morta ao redor da base da planta para conservar a umidade e proteger o solo contra erosão.

10.1.3 FORNECIMENTO E PLANTIO DE HERBÁCEAS ORNAMENTAIS (JASMIN MANGA)

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Jardineiro

Execução:

- Realizar a limpeza da área, retirando entulhos, ervas daninhas e qualquer material que possa prejudicar o plantio.
- Escavar covas nas dimensões adequadas para o tamanho das mudas de herbáceas ornamentais, garantindo espaço suficiente para o sistema radicular.

- Misturar o solo retirado da cova com adubo mineral e orgânico, obtendo um substrato nutritivo para o plantio.
- Colocar uma camada de terra vegetal misturada com fertilizantes no fundo da cova.
- Posicionar a muda na cova, ajustando sua profundidade de modo que o colo da planta fique ao nível do solo.
- Preencher a cova com o substrato preparado, compactando suavemente para eliminar bolsões de ar e proporcionar estabilidade à planta.
- Realizar a primeira rega abundante para hidratar a planta e assentar o solo ao redor das raízes.
- Aplicar cobertura morta ao redor da base da planta para manter a umidade do solo e reduzir a incidência de ervas daninhas.

10.1.4 PLANTIO DE ÁRVORE ORNAMENTAL COM ALTURA DE MUDA MAIOR QUE 2,00 M E MENOR OU IGUAL A 4,00 M.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Jardineiro
- Servente

Execução:

- Realizar a limpeza da área destinada ao plantio, removendo resíduos, entulhos e vegetação indesejada.
- Escavar uma cova com dimensões adequadas para acomodar o sistema radicular da muda, garantindo uma profundidade e largura compatíveis com o porte da planta.
- Preparar o solo retirado da cova, misturando-o com adubo mineral e orgânico para enriquecer o substrato.
- Colocar uma camada de terra vegetal no fundo da cova, garantindo um suporte inicial rico em nutrientes.
- Posicionar a muda na cova, ajustando sua profundidade para que o colo da planta fique ao nível do solo, evitando o soterramento do tronco.
- Preencher a cova com o substrato preparado, compactando levemente para eliminar bolsões de ar e estabilizar a muda.
- Instalar uma estaca de madeira ao lado da muda para tutoramento, utilizando arame ou cintas para fixação sem causar danos ao caule da planta.
- Realizar a primeira rega abundante para hidratar o solo e garantir o bom início de desenvolvimento das raízes.
- Aplicar cobertura morta ao redor da base da muda para manter a umidade do solo e reduzir a proliferação de ervas daninhas.
- Verificar a fixação do tutor periodicamente e ajustar a amarração, se necessário, à medida que a planta cresce.

• **QUARESMEIRA (TIBOUCHINA GRANULOSA), FORNECIMENTO E PLANTIO**

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Jardineiro
- Servente

Execução:

- Selecionar e inspecionar as mudas de Tibouchina granulosa, garantindo que estejam saudáveis e com altura e qualidade compatíveis com as especificações do projeto.
- Realizar a limpeza da área onde será efetuado o plantio, retirando detritos, vegetação indesejada e qualquer outro material que possa interferir no desenvolvimento da planta.
- Abrir uma cova com dimensões apropriadas para acomodar as raízes da quaresmeira, garantindo que a profundidade seja suficiente para posicionar o colo da planta ao nível do solo.
- Misturar o solo retirado com adubo mineral e orgânico para criar um substrato rico em nutrientes que favoreça o desenvolvimento inicial da muda.
- Posicionar uma camada de terra vegetal no fundo da cova para melhorar as condições do solo na área de contato das raízes.
- Inserir a muda na cova com cuidado, posicionando-a verticalmente e ajustando sua profundidade de modo que o colo da planta fique alinhado com a superfície do solo.
- Preencher a cova com o substrato previamente preparado, compactando levemente para eliminar espaços vazios e garantir a estabilidade da planta.
- Instalar uma estaca de madeira ao lado da muda para servir como tutor, amarrando-a com arame ou cinta de forma a não danificar o caule.
- Efetuar uma rega abundante para assegurar a hidratação inicial do sistema radicular.
- Aplicar cobertura morta ao redor da base da muda para conservar a umidade do solo e evitar o surgimento de ervas daninhas.
- Monitorar periodicamente o estado da planta, o tutoramento e a condição do solo, realizando ajustes ou regas adicionais conforme necessária.

10.1.5 PLANTA - PALMEIRA RABO DE RAPOSA (WODYETIA BIFURCATA), FORNECIMENTO E PLANTIO

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Jardineiro
- Servente

Execução:

- Selecionar mudas de *Wodyetia bifurcata* de qualidade, com características morfológicas adequadas e em boas condições fitossanitárias.
- Limpar a área destinada ao plantio, removendo resíduos, vegetação invasora e outras interferências.
- Abrir uma cova de dimensões apropriadas para a palma, garantindo espaço suficiente para o desenvolvimento inicial das raízes.
- Preparar o substrato com terra vegetal misturada a adubo orgânico e mineral, garantindo um ambiente fértil e adequado para o desenvolvimento da muda.
- Posicionar a muda na cova, ajustando-a para que fique ereta e com o colo alinhado à superfície do solo.
- Completar o preenchimento da cova com o substrato preparado, compactando levemente para eliminar bolsões de ar e fixar a planta.
- Instalar uma estaca de madeira e amarrar a muda de forma a protegê-la contra ventos ou instabilidades, garantindo que o amarrilho não cause danos ao tronco.
- Realizar uma rega abundante para promover a hidratação inicial e a fixação da muda.
- Monitorar o desenvolvimento inicial, aplicando reforço de adubação e tutoramento conforme necessário.

10.1.6 PLANTIO DE PALMEIRA COM ALTURA DE MUDA MENOR OU IGUAL A 2,00 M . AF_07/2024

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Jardineiro
- Servente

Execução:

- Realizar a seleção de mudas de palmeiras com altura inferior ou igual a 2,00 m, garantindo a qualidade e as condições fitossanitárias adequadas.

- Proceder com a limpeza do local de plantio, eliminando resíduos, vegetação concorrente e quaisquer obstáculos que possam prejudicar o crescimento da muda.
- Abrir uma cova adequada ao tamanho da muda, considerando a dimensão do torrão e o espaço necessário para o crescimento inicial das raízes.
- Enriquecer o solo retirado com adubação orgânica e mineral, criando um substrato apropriado para o plantio.
- Posicionar a muda na cova, ajustando-a verticalmente e garantindo que o colo fique na altura correta em relação ao solo.
- Preencher a cova com o substrato preparado, compactando o solo de maneira uniforme.
- Instalar estacas para tutoramento e realizar a amarração com arame ou cintas, ajustados para não comprometer o desenvolvimento do caule.
- Efetuar uma rega inicial abundante e manter uma rotina de irrigação de acordo com as necessidades da planta.
- Acompanhar o desenvolvimento da muda, ajustando o tutoramento e aplicando adubação de reforço quando necessário.

10.1.7 PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA OU SÃO CARLOS OU CURITIBANA, EM PLACAS. AF_07/2024

Equipamentos:

- GNão se aplica

Mão de Obra:

- Jardineiro
- Servente

Execução:

- Com o solo previamente preparado, espalham-se as placas de grama pelo terreno;
- Os plantios devem ser feitos com as placas de grama alinhadas.

10.2 MOBILIÁRIO URBANO

10.2.1 INSTALAÇÃO DE LIXEIRA METÁLICA DUPLA, CAPACIDADE DE 60 L, EM TUBO DE AÇO CARBONO E CESTOS EM CHAPA DE AÇO COM PINTURA ELETROSTÁTICA, SOBRE PISO DE CONCRETO EXISTENTE.

Equipamentos:

- Martelete ou rompedor pneumático manual, 28 kg, com silenciador - chp diurno.
- Martelete ou rompedor pneumático manual, 28 kg, com silenciador - chi diurno.

Mão de Obra:

- Servente
- Pedreiro

Execução:

- Locação da base do equipamento;
- Demolição do piso;
- Escavação da vala;
- Execução do lastro de brita;
- Chumbamento da base do equipamento na vala;
- Posicionamento do equipamento sobre a base;
- Acabamento da base.

10.2.2 BANCO DE CONCRETO MOLDADO IN LOCO L=50CM E H= 40CM

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pedreiro
- Servente

Execução:

- Realizar o nivelamento e a marcação do local onde o banco será construído, delimitando o espaço de escavação para fundação.
- Efetuar a escavação manual com profundidade menor ou igual a 1,5 m, garantindo estabilidade e dimensões adequadas para suportar a estrutura.
- Preparar as formas de compensado resinado, assegurando o correto alinhamento e vedação para evitar vazamentos de concreto durante a concretagem.
- Posicionar as armaduras de aço CA-50 e CA-60 dentro das formas, respeitando o projeto estrutural e garantindo o cobrimento necessário para proteção contra corrosão.

- Preparar o concreto com resistência característica mínima ($f_{ck} \geq 20$ MPa), utilizando brita calcária, cimento e areia de boa qualidade, misturados em betoneira.
- Lançar o concreto na fundação, compactando-o adequadamente com vibrador para eliminar bolhas de ar e assegurar a integridade estrutural.
- Após a cura inicial do concreto da fundação, moldar a estrutura do banco conforme as especificações, utilizando as formas previamente instaladas.
- Lançar o concreto para a estrutura do banco, repetindo o processo de compactação e nivelando a superfície com ferramentas de acabamento.
- Remover as formas após o tempo de cura indicado, realizando os ajustes e acabamentos finais para atender aos requisitos estéticos e funcionais do banco.
- Manter o concreto úmido por um período de cura adequado, evitando fissuras e garantindo a resistência final desejada.

10.2.3 BICICLETARIO DE CONCRETO PARA GUARDA DE UNIDADES

Equipamentos:

- Betoneira para mistura do concreto

Mão de Obra:

- Servente
- Pedreiro

Execução:

- Identificar e marcar o local destinado à instalação do bicicletário, garantindo alinhamento e nivelamento da superfície.
- Realizar a escavação manual, caso necessário, para criar uma base firme e estável.
- Montar as formas no local definido, garantindo sua fixação e vedação para moldagem precisa.
- Preparar o concreto com cimento Portland CP III 32RS, areia grossa e brita #1 e #2, misturando os materiais em uma betoneira para obter uma composição homogênea.
- Lançar o concreto nas formas previamente posicionadas e compactar com o vibrador, evitando espaços vazios ou bolhas de ar.
- Nivelar e dar acabamento à superfície do concreto, utilizando ferramentas adequadas para alcançar o padrão especificado no projeto.
- Garantir a cura do concreto, mantendo-o em um ambiente úmido por pelo menos 7 dias para desenvolver a resistência final.
- Remover as formas com cuidado após a cura e realizar os ajustes finais, garantindo a funcionalidade e a estética do bicicletário.

10.3 ILUMINAÇÃO PÚBLICA

10.3.1 LUMINÁRIA DE LED PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA, DE 98 W ATÉ 137 W - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2020

Equipamentos:

- Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, momento máximo de carga 11,7 tm, alcance máximo horizontal 9,70 m, inclusive caminhão toco pbt 16.000 kg, potência de 189 cv - chp diurno.

Mão de Obra:

- Auxiliar de eletricista
- Eletricista

Execução:

- Verificar o local da instalação;
- Conectar os cabos da luminária nos cabos da rede existente;
- Encaixar luminária no braço para iluminação pública.

10.3.2 ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 12 M, CARGA NOMINAL MENOR OU IGUAL A 1000 DAN, ENGASTAMENTO SIMPLES COM 1,8 M DE SOLO, INCLUSIVE POSTE

Equipamentos:

- Ver item 9.4

10.3.3 FORNECIMENTO E LANÇAMENTO DE CABO MULTIPLEXADO 3X1X16MM²+16MM² AL NEUTRO NU

- Ver item 9.17

10.3.4 ARMAÇÃO SECUNDÁRIA, COM 1 ESTRIBO E 1 ISOLADOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

- Ver item 9.20

10.3.5 BRAÇO PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA, EM TUBO DE AÇO GALVANIZADO, COMPRIMENTO DE 1,50 M, PARA FIXAÇÃO EM POSTE DE CONCRETO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6200 kg, momento máximo de carga 11,7 tm, alcance máximo horizontal 9,70 m, inclusive caminhão toco pbt 16.000 kg, potência de 189 cv - chp diurno. Af_06/2014

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares

Execução:

- Verificar o local da instalação;
- Cortar o comprimento necessário dos cabos;
- Instalar cabos dentro do braço;
- Conectar os cabos do braço com os cabos da rede aérea existente no poste de concreto;
- Instalar braço no poste de concreto.

10.3.6 CAIXA ENTERRADA ELÉTRICA RETANGULAR, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, FUNDO COM BRITA, DIMENSÕES INTERNAS: 0,6X0,6X0,6 M.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pedreiros com experiência em infraestrutura elétrica enterrada.
- Serventes para apoio nas etapas de escavação, montagem e acabamento.
- Técnico para conferência de medidas e adequação conforme norma AF_12/2020.

Execução:

- Executar escavação com dimensões adequadas para a caixa de 0,6 x 0,6 x 0,6 m (internas).
- Colocar camada de brita no fundo para drenagem.
- Assentar os blocos de concreto formando as paredes da caixa.

- Aplicar acabamento nas juntas e nivelar o topo.
- Instalar a tampa e garantir vedação e segurança da estrutura.

10.3.7 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PEAD, DN 50 (1 1/2"), PARA REDE ENTERRADA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pedreiros com experiência em infraestrutura elétrica enterrada.
- Serventes para apoio nas etapas de escavação, montagem e acabamento.

Execução:

- Realizar escavação na profundidade e alinhamento especificados para a rede enterrada.
- Assentar o eletroduto flexível corrugado, garantindo continuidade e proteção mecânica.
- Executar conexões e fixações conforme projeto e norma técnica.
- Finalizar com testes de integridade e conformidade da instalação.

10.3.8 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 16 MM², 0,6/1,0 KV, PARA REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Cavalete com roda para lançamento de cabos;
- Passador ponta esfera para passagem de cabos subterrâneos.

Mão de Obra:

- Eletricistas habilitados para instalação em rede aérea de baixa tensão.
- Auxiliares para manuseio e suporte durante a instalação.

Execução:

- Realizar o desbobinamento e posicionamento do cabo conforme percurso definido.
- Executar fixação do cabo nos suportes e conectores de poste.

- Efetuar conexões e emendas seguindo as normas técnicas e de segurança.

10.3.9 HASTE DE ATERRAMENTO, DIÂMETRO 5/8", COM 3 METROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Equipe especializada em instalações de sistemas de aterramento.
- Técnicos para cravação da haste e conexões elétricas.
- Auxiliares para suporte nas atividades de instalação.

Execução:

- Selecionar local adequado para cravação da haste conforme projeto e normas.
- Cravar a haste de aterramento até atingir o comprimento total de 3 metros.
- Realizar a conexão da haste ao sistema de aterramento, garantindo baixa resistência.
- Testar o sistema para verificar a eficácia do aterramento conforme norma.

10.4 CERCAMENTO

10.4.1 CERCA COM MOURÕES DE CONCRETO, RETO, H=3,00 M, ESPAÇAMENTO DE 2,5 M, CRAVADOS 0,5 M, COM 4 FIOS DE ARAME DE AÇO OVALADO 15X17 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Verifica-se o comprimento e espaçamento entre as fiadas do trecho da instalação;

- Faz-se, com cavadeira, a escavação dos furos para receber os mourões; - Posicionam-se os mourões nas cavas e, em seguida, faz-se o reaterro com concreto; nessa etapa checa-se o nivelamento;
- Com os mourões instalados, coloca-se o arame enrolado em uma das extremidades do trecho;
- Em seguida, estica-se o arame até a outra extremidade, sendo que, durante essa etapa, checa-se o alinhamento;
- Posteriormente executa-se a fixação final do arame no mourão de concreto por meio da amarração com arame galvanizado liso;
- Repetem-se os procedimentos de instalação do arame até que se finalizem as fiadas.

10.4.2 GRADIL NYLOFOR, MALHA 20X5CM, FIO DE 4 MM, COM POSTES 6X4 CM E ACESSÓRIOS, INCLUSIVE PINTURA

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares
- Pedreiro com encargos complementares

Execução:

- Defina o perímetro a ser cercado e marque os pontos de instalação dos postes, considerando o comprimento dos painéis (geralmente 2,5 metros).
- Nível e Alinhamento: Utilize linha e nível para garantir que os postes serão instalados alinhados e na altura desejada.
- Escavação: Faça buracos com profundidade e diâmetro adequados para a fixação dos postes (recomendado pelo fabricante ou conforme normas técnicas).
- Fixação: Posicione os postes nos buracos, alinhando-os corretamente, e preencha com concreto, garantindo a verticalidade e estabilidade.
- Cura do Concreto: Aguarde o tempo necessário para a cura do concreto antes de fixar os painéis (geralmente 48 horas).
- Posicionamento: Coloque os painéis entre os postes, assegurando que estejam nivelados e alinhados.
- Fixação: Utilize os acessórios específicos para prender os painéis aos postes, apertando os parafusos de forma adequada para evitar folgas.

- Pintura: Embora os painéis Belgo Nylofor® já venham com pintura de fábrica de alta durabilidade, caso seja necessário, retoques podem ser feitos para cobrir eventuais danos ocorridos durante a instalação.
- Verificação Final: Cheque todo o cercamento, garantindo que não haja partes soltas ou mal fixadas.

10.5 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

10.5.1 Sinalização horizontal rodoviária, com tinta retrorrefletiva à base de resina acrílica com microesferas de vidro

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Equipe especializada em sinalização viária.
- Operadores qualificados para manuseio dos equipamentos de pintura.
- Técnicos para supervisão e controle da qualidade da aplicação.

Execução:

- Preparar a superfície da via, garantindo limpeza e secagem para boa aderência.
- Aplicar a tinta retrorrefletiva seguindo o padrão e a espessura especificados.
- Controlar o tempo de secagem e executar acabamento final.
- Realizar inspeção para assegurar visibilidade e durabilidade da sinalização.

10.5.2 Placa de advertência em aço, lado de 0,60 m - película retrorrefletiva tipo I + SI - fornecimento e implantação

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Equipe especializada em sinalização viária.
- Técnicos para manuseio e instalação da placa e seus suportes.
- Auxiliares para suporte nas operações de fixação e alinhamento.

Execução:

- Fornecer a placa de aço com película retrorrefletiva tipo I + SI conforme especificação.
- Selecionar local adequado para implantação conforme projeto de sinalização.
- Fixar a placa em suporte resistente, garantindo visibilidade e segurança.
- Realizar alinhamento e nivelamento da placa, finalizando com inspeção de qualidade.

11.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

11.1.1 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_03/2024

Ver item 7.2.1

11.2 FUNDAÇÕES

11.2.1 ESCAVAÇÃO

11.2.1.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Servente

Execução:

- Realize a marcação no solo usando cal ou tinta spray, seguindo as dimensões indicadas no projeto.
- Remova a camada superficial (vegetação ou material orgânico) com enxada.
- Use uma cavadeira manual ou pá para escavar o solo, iniciando de um extremo ao outro.
- Certifique-se de que as paredes da vala estejam verticais ou parcialmente inclinadas
- utilize estacas de madeira ou outro material, caso o solo tenha tendência a desmoronar.
- Use uma régua de nível ou trena para verificar a profundidade e o alinhamento.
- Caso o fundo precise ser regularizado, use uma enxada ou pá.
- Respeite as medidas especificadas no projeto.
- Para valas acima de 1,25 m de profundidade, utilize escoramentos ou taludes fornecidos para evitar acidentes.
- Em solos instáveis ou saturados, redobre a atenção com escoramento.
- Evite que equipamentos pesados fiquem próximos das bordas.

- Se houver presença de água na escavação, utilize bombas submersas para drenagem.
- Deposite o material escavado a uma distância segura da borda da vala (no mínimo 50 cm).
- Compacte o fundo da vala, se necessário, com compactadores manuais ou placas vibratórias, dependendo do projeto.
- Inspecione a vala para garantir que esteja conforme o projeto.
- Remova ferramentas e resíduos antes de iniciar a próxima etapa (instalação ou preenchimento).

11.2.1.2 REATERRO E COMPACTAÇÃO COM SOQUETE VIBRATÓRIO

- Ver item 6.2.4

11.2.2 BALDRAMES

11.2.2.1 BALDRAME EM CONCRETO ARMADO C/ CINTA DE AMARRAÇÃO

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Prepare as barras de aço conforme as especificações do projeto.
- Monte as armaduras longitudinais e estribos (geralmente em formato retangular ou quadrado).
- Amarre os estribos às barras longitudinais com arame recozido.
- Coloque as armaduras na vala, utilizando espaçadores para garantir o cobrimento mínimo do concreto (geralmente de 3 cm).
- Para trechos onde o concreto ficará acima do nível do solo, instale formas de madeira ou compensado plastificado.
- Aplique desmoldante para facilitar a remoção das formas após a cura.
- Caso o concreto seja preparado em obra, siga o traço especificado no projeto. Se for usinado, verifique o abatimento (slump test) antes do lançamento.
- Despeje o concreto na vala de maneira uniforme, cobrindo completamente as armaduras.
- Utilize um vibrador de concreto para garantir a eliminação de bolhas de ar e boa compactação.

- Tome cuidado para não deslocar as armaduras durante o processo.
- Após o lançamento do concreto do baldrame, posicione as armaduras longitudinais da cinta na parte superior do baldrame.
- Após a montagem da armadura da cinta, despeje o concreto no nível superior, integrando-o ao baldrame.
- Mantenha o concreto úmido durante o período de cura (mínimo de 7 dias).
- Evite cargas ou impactos no baldrame enquanto o concreto está em cura.

11.2.2.2 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 3 CM. AF_01/2024

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Lançar e espalhar o concreto sobre solo firme e compactado ou sobre lastro de brita;
- Em áreas extensas ou sujeitas a grande solicitação, prever juntas conforme utilização ou previsto em projeto;
- Nivelar a superfície final.

11.2.3 SAPATAS

11.2.3.1 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 3 CM. AF_01/2024

- Ver item 11.2.2.2

11.2.3.2 SAPATA ISOLADA E CORRIDA EM CONCRETO ARMADO, INCLUINDO CONCRETO CONVENCIONAL E ARMADURAS, EXCLUSIVE FORMAS

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Operador de betoneira: responsável por carregar e descarregar o equipamento e operá-lo;
- Servente: auxilia no carregamento e descarregamento;

Execução:

- Marque as dimensões exatas das sapatas no terreno, conforme indicado no projeto estrutural.
- Utilize linha, estacas e nível para garantir o alinhamento correto.
- Escave o solo até a cota de fundação indicada no projeto.
- Certifique-se de que o fundo da escavação esteja nivelado e compactado.
- Corte as barras de aço e dobre-as conforme as especificações do projeto.
- Monte o esqueleto de aço da sapata, incluindo os estribos, e amarre as barras utilizando arame recozido.
- Instale os espaçadores para garantir o cobrimento mínimo especificado (geralmente de 3 a 5 cm).
- Coloque as armaduras dentro do espaço destinado à sapata, certificando-se de que estão alinhadas e na posição correta.
- Caso o concreto seja preparado na obra, misture os materiais (cimento, areia, brita e água) de acordo com o traço especificado no projeto.
- Para concreto usinado, verifique o abatimento (slump test) antes de lançar.
- Despeje o concreto diretamente na sapata, cobrindo uniformemente as armaduras.
- Para sapatas corridas, lance o concreto em camadas contínuas, evitando interrupções.
- Utilize um vibrador de concreto para eliminar bolhas de ar e garantir a compactação adequada.
- Tome cuidado para não deslocar as armaduras durante o adensamento.

11.3 SUPERESTRUTURA

11.3.1 PILARES EM CONCRETO ARMADO

11.3.1.1 CONCRETO ARMADO FCK=25MPA PARA VIGAS E PILARES, EXCLUSIVE FORMA

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Operador de betoneira: responsável por carregar e descarregar o equipamento e operá-lo;
- Servente: auxilia no carregamento e descarregamento;

Execução:

- Lançar 1/3 do volume de água e toda quantidade de agregado graúdo na betoneira, colocando-a em movimento;
- Lançar toda a quantidade de cimento, conforme dosagem indicada, e mais 1/3 terço do volume de água;
- Após algumas voltas da betoneira, lançar toda a quantidade prevista de areia e o restante da água;
- Respeitar o tempo mínimo de mistura indicado pela norma técnica e/ou pelo fabricante do equipamento, permitindo a mistura homogênea de todos os materiais.

11.3.1.2 LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

Equipamentos:

- Vibrador de imersão, diâmetro de ponteira 45mm, motor elétrico trifásico potência de 2 cv - chi diurno. Af_06/2015
- Vibrador de imersão, diâmetro de ponteira 45mm, motor elétrico trifásico potência de 2 cv - chp diurno. Af_06/2015

Mão de Obra:

- Carpinteiro de formas com encargos complementares
- Pedreiro com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Lançar o material com a utilização de baldes e funil 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, a fim de não se formarem ninhos, evitando-se vibrações em excesso que venham a causar exsudação da pasta / segregação do material;

- Conferir o prumo dos pilares ao final da execução.

11.3.1.3 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE PILARES RETANGULARES E ESTRUTURAS SIMILARES, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Carpinteiro de formas com encargos complementares
- Ajudante de carpinteiro com encargos complementares

Execução:

- A partir dos eixos de referência considerados no projeto de estrutura, posicionar os gualchos dos pés dos pilares, realizando medições e conferências com trena metálica, esquadros de braços longos, nível laser e outros dispositivos; fixar os gualchos na laje com pregos de aço ou recursos equivalentes;
- Posicionar três faces da fôrma de pilar, cuidando para que fiquem solidarizadas no gualcho;
- Fixar os aprumadores e conferir prumo, nível e ortogonalidade do conjunto usando esquadro metálico;
- Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face interna da fôrma;
- Após posicionamento das armaduras e dos espaçadores, colocar a quarta face da fôrma de pilar e executar o travamento com as vigas metálicas e as barras de ancoragem, espaçadas a cada 60cm, de modo a garantir as dimensões durante o lançamento do concreto;
- Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e prumo da fôrma, introduzindo os contraventamentos previstos no projeto das fôrmas;
- Promover a retirada das fôrmas de acordo com o prazo indicado no projeto estrutural, somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2004;
- Logo após a desfôrma, fazer a limpeza das peças e armazená-las de forma adequada para impedir o empenamento.

11.3.2 VIGAS EM CONCRETO ARMADO

11.3.2.1 CONCRETO ARMADO FCK=25MPA PARA VIGAS E PILARES, EXCLUSIVE FORMA

- Ver item 11.3.1.1

11.3.2.2 LANÇAMENTO COM USO DE BALDES, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS. AF_02/2022

- Ver item 11.3.1.2

11.3.2.3 MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO COM GARFO DE MADEIRA, PÉ-DIREITO SIMPLES, EM CHAPA DE MADEIRA PLASTIFICADA, 10 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Ajudante de carpinteiro com encargos complementares
- Carpinteiro de formas com encargos complementares

Execução:

- Posicionar os fundos de vigas sobre a borda das fôrmas dos pilares, providenciando apoios intermediários com garfos, de acordo com o indicado no projeto; - Fixar os encontros dos painéis de fundo das vigas nos pilares, cuidando para que não ocorram folgas (verificar prumo e nível);
- Fixar as laterais da fôrma da viga, utilizando-se pregos de cabeça dupla, para facilitar a desfôrma;
- Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face interna da fôrma;
- Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e nível da fôrma; - Promover a retirada das fôrmas de acordo com os prazos indicados no projeto estrutural (laterais e fundo respectivamente) somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2004;
- Logo após a desforma, fazer a limpeza das peças e armazená-las de forma adequada para impedir o empenamento.

11.3.3 PILARES METÁLICOS

11.3.3.1 PILAR METÁLICO PERFIL LAMINADO OU SOLDADO EM AÇO ESTRUTURAL, COM CONEXÕES SOLDADAS, INCLUSOS MÃO DE OBRA, TRANSPORTE E IÇAMENTO UTILIZANDO GUINDASTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020_PA

Equipamentos:

-
- Guindaste hidráulico autopropelido, com lança telescópica 40 m, capacidade máxima 60 t, potência 260 kw - chi diurno. Af_03/2016
- Guindaste hidráulico autopropelido, com lança telescópica 40 m, capacidade máxima 60 t, potência 260 kw - chp diurno. Af_03/2016

Mão de Obra:

- Soldador com encargos complementares
- Montador de estrutura metálica com encargos complementares
- Ajudante de estrutura metálica com encargos complementares

Execução:

- *Transporte*
- Prender a cinta na peça e no gancho do guindaste.
- Içar e transportar horizontalmente a peça até o estoque ou local de instalação. - Desprender a cinta.
- *Montagem*
- Prender a cinta na peça e no gancho do guindaste. - Içar e transportar verticalmente a peça até a posição de instalação.
- Realizar pontos de solda nos locais adequados.
- Desprender a cinta.
- Fixação final
- Realizar a soldagem completa da peça.

11.3.4 VIGAS METÁLICAS

11.3.4.1 VIGA METÁLICA EM PERFIL LAMINADO OU SOLDADO EM AÇO ESTRUTURAL, COM CONEXÕES SOLDADAS, INCLUSOS MÃO DE OBRA, TRANSPORTE E IÇAMENTO UTILIZANDO GUINDASTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020_PA

Equipamentos:

- Guindaste hidráulico autopropelido, com lança telescópica 40 m, capacidade máxima 60 t, potência 260 kw - chi diurno. Af_03/2016

- Guindaste hidráulico autopropelido, com lança telescópica 40 m, capacidade máxima 60 t, potência 260 kw - chp diurno. Af_03/2016

Mão de Obra:

- Soldador com encargos complementares
- Montador de estrutura metálica com encargos complementares
- Ajudante de estrutura metálica com encargos complementares

Execução:

- *Transporte*
- Prender a cinta na peça e no gancho do guindaste.
- Içar e transportar horizontalmente a peça até o estoque ou local de instalação. - Desprender a cinta.
- *Montagem*
- Prender a cinta na peça e no gancho do guindaste.
- Içar e transportar verticalmente a peça até a posição de instalação.
- Realizar pontos de solda nos locais adequados.
- Desprender a cinta.

11.3.5 LAJE

11.3.5.1 ESCORAMENTO DE FÔRMAS DE LAJE EM MADEIRA NÃO APARELHADA, PÉ-DIREITO SIMPLES, INCLUSO TRAVAMENTO, 4 UTILIZAÇÕES. AF_09/2020

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Ajudante de carpinteiro com encargos complementares
- Carpinteiro de formas com encargos complementares

Execução:

- Posicionar as escoras pontaletes;
- Fixar as guias sobre as escoras e travá-las a meia altura nas duas direções.

11.3.5.2 CONCRETO ARMADO PARA PILAR, VIGA E LAJE FCK= 25MPA, EXCLUSIVE FORM E LANÇAMENTO

Equipamentos:

- Betoneira capacidade nominal de 600 l, capacidade de mistura 440 l, motor a diesel potência 10 hp, com carregador - chp diurno. Af_05/2023

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares
- Servente com encargos complementares
- Ajudante especializado com encargos complementares
- Armador com encargos complementares

Execução:

- Lançar 1/3 do volume de água e toda quantidade de agregado graúdo na betoneira, colocando-a em movimento;
- Lançar toda a quantidade de cimento, conforme dosagem indicada, e mais 1/3 terço do volume de água;
- Após algumas voltas da betoneira, lançar toda a quantidade prevista de areia e o restante da água;
- Respeitar o tempo mínimo de mistura indicado pela norma técnica e/ou pelo fabricante do equipamento, permitindo a mistura homogênea de todos os materiais.

11.3.6 VERGAS

11.3.6.1 VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO, ESPESSURA DE *15* CM. AF_03/2024

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares
- Pedreiro com encargos complementares

Execução:

- Aplicar desmoldante na área de fôrma que ficará em contato com o concreto;
- Fixar a fôrma nas laterais da alvenaria já elevada, e executar o escoramento, posicionando os pontaletes que sustentarão a peça;
- Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e prumo da fôrma;
- Posicionar a armadura com espaçadores para garantir o cobrimento mínimo;

- Concretar as vergas;
- Promover a retirada das fôrmas laterais somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas;
- Retirar o escoramento após a cura da alvenaria que se apoia sobre a verga.

11.3.6.2 CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO, ESPESSURA DE *15* CM. AF_03/2024

Equipamentos:

- Concreto com traço em volume 1:2:3 (cimento, areia e pedrisco) para concretagem das vergas, com $F_{ck} = 20$ MPa. Preparo mecânico com betoneira de 600 litros;
- Vergalhão de aço CA-50, para armação de contravergas, com diâmetro de 8,0 mm. O diâmetro das barras deverá ser indicado pelo projetista, sendo aqui indicado um diâmetro característico para fins de orçamento;
- Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado;
- Fabricação de fôrma para vigas em madeira serrada - contém tábuas ($e=25\text{mm}$) e sarrafos ($2,5 \times 7,0\text{cm}$) cortados e pré-montados para as laterais e fundo de vigas;
- Desmoldante protetor para fôrmas de madeira, de base oleosa emulsionada em água - desmoldante para fôrma de madeira hidrossolúvel.

Mão de Obra:

- Pedreiro: responsável por todas as etapas de execução da contraverga (montagem da fôrma, armação e concretagem), juntamente com as demais tarefas de elevação da alvenaria;
- Servente: auxilia o pedreiro em todas as tarefas;

Execução:

- Aplicar desmoldante na área de fôrma que ficará em contato com o concreto;
- Fixar a fôrma nas laterais da alvenaria já elevada;
- Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e prumo da fôrma;
- Posicionar a armadura com espaçadores para garantir o cobrimento mínimo;

11.3.7 ESCADA

11.3.7.1 ESCADA EM CONCRETO ARMADO MOLDADO IN LOCO, FCK 25 MPA, COM 1 LANCE E LAJE CASCATA, FÔRMA EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA. AF_11/2020_PA

Equipamentos:

- Montagem e desmontagem de fôrma para escadas, com 1 lance e laje cascata, em chapa de madeira compensada resinada, 4 utilizações;
- Concretagem de vigas e lajes, fck=20 MPa, para lajes maciças ou nervuradas com uso de bomba em edificação com área média de lajes menor ou igual a 20 m² - lançamento, adensamento e acabamento;
- Armação de escada, de uma estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-60 de 5,0 mm – montagem;
- Armação de escada, de uma estrutura convencional de concreto armado utilizando aço CA-50 de 10,0 mm - montagem.

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares
- Pedreiro com encargos complementares

Execução:

- Posicionar as escoras de madeira e eventuais travamentos da plataforma intermediária e da plataforma final e apoiar os respectivos painéis sobre as escoras;
- Após os convenientes travamentos das escoras das plataformas, posicionar as escoras das extremidades do primeiro lance da escada e apoiar o respectivo painel, fixando suas extremidades na laje de piso e na fôrma da plataforma intermediária;
- Distribuir as demais escoras de madeira do primeiro lance, conforme previsto em projeto, consolidando-as com o conjunto de escoras da plataforma intermediária;
- Repetir a operação para o segundo lance de escada, apoiando-o na fôrma da plataforma intermediária e na fôrma da laje ou viga superior; - Fixar as laterais nas fôrmas dos lances;
- Conferir o nível do assoalho das plataformas e dos lances, fazendo os ajustes por meio de cunhas posicionadas sob as escoras;
- Conferir todas as medidas antes de proceder com a colocação das armaduras (espessura das lajes correspondentes aos lances e às

- plataformas, altura dos degraus, ângulo das fôrmas dos espelhos com as laterais, etc.);
- Sobre a superfície limpa, aplicar desmoldante com broxa ou spray em toda a face exposta da fôrma (molde);
 - Com as barras já cortadas e dobradas, executar a montagem da armadura, fixando as diversas partes com arame recozido, respeitando o projeto estrutural;
 - Dispor os espaçadores plásticos com afastamento de no máximo 50 cm e amarrá-los à armadura de forma a garantir o cobrimento mínimo indicado em projeto;
 - Posicionar as armaduras na fôrma e fixá-las de modo que não apresentem risco de deslocamento durante a concretagem;
 - Após o posicionamento da armadura e dos espaçadores, pregar nas laterais as estruturas dos espelhos;
 - Conferir cotas, declividades, esquadro e alinhamento do topo dos espelhos, fixar um ou dois sarrafos intermediários sobre todos os espelhos, para garantir seu posicionamento / contraventamento;
 - Concretar com bomba, adensar e sarrafejar;
 - Promover a retirada das fôrmas de acordo com o prazo indicado no projeto estrutural, somente quando o concreto atingir resistência suficiente para suportar as cargas, conforme NBR 14931:2004;
 - Logo após a desfôrma, fazer a limpeza das peças e armazená-las de forma adequada para impedir o empenamento.

11.4 ALVENARIA E VEDAÇÕES

11.4.1 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X14X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021

Equipamentos:

- Blocos cerâmicos furados na horizontal com dimensões 9x14x19 cm (espessura 9 cm).
- Argamassa preparada em betoneira, com insumos conforme especificação técnica.
- Ferramentas de alvenaria (colher, linha, nível, prumo, desempenadeira).

Mão de Obra:

- Pedreiros especializados em alvenaria de vedação.

- Serventes para preparo da argamassa e apoio no transporte dos materiais.
- Técnico para controle de qualidade e verificação do alinhamento.

Execução:

- Preparar a argamassa em betoneira com dosagem conforme norma AF_12/2021.
- Assentar os blocos cerâmicos respeitando o alinhamento, prumo e juntas uniformes.
- Garantir amarração adequada entre fiadas e esquadros nos encontros de parede.
- Executar a limpeza das juntas e o acabamento superficial durante a execução.

11.4.2 REBOCO INTERNO 3mm EM PAREDES COM ARGAMASSA PREFABRICADA

Equipamentos:

- Argamassa industrializada (pré-fabricada) para reboco interno.
- Ferramentas de aplicação como colher de pedreiro, desempenadeira, régua e talocha.
- Betoneira ou recipiente para preparo da argamassa conforme instruções do fabricante.

Mão de Obra:

- Pedreiros especializados em revestimentos internos.
- Serventes para preparo da argamassa e apoio na aplicação.
- Técnico para controle da espessura e uniformidade do acabamento.

Execução:

- Preparar a superfície das paredes, promovendo limpeza e umedecimento prévio.
- Misturar a argamassa conforme as instruções do fabricante.
- Aplicar camada uniforme de 3 mm de espessura, garantindo aderência e nivelamento.
- Realizar o acabamento com desempenadeira, assegurando superfície lisa e pronta para pintura ou outro revestimento.

11.5 COBERTURA

11.5.1 TELHAMENTO COM TELHA METÁLICA TERMOACÚSTICA E = 30 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019

Equipamentos:

- Telha de alumínio com isolamento termoacústico em espuma rígida de poliuretano (pu) injetado, e = 30 mm, densidade 35 kg/m³, com duas faces trapezoidais (não inclui acessórios de fixação);
- Haste reta para gancho de ferro galvanizado, com rosca 1/4" x 30 cm para fixação de telha metálica, incluindo porca e arruelas de vedação, para fixação em madeira;
- Guincho elétrico de coluna, capacidade 400kg, com moto freio, motor trifásico de 1,25 CV.

Mão de Obra:

- Telhadista com encargos complementares;
- Servente com encargos complementares;

Execução:

- Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPI's necessários, sendo que os cintos de segurança trava-quedas deverão estar acoplados, através de cordas, a terças ou ganchos vinculados à estrutura;
- Os montadores deverão caminhar sobre tábuas apoiadas sobre as terças, sendo as tábuas providas de dispositivos que impeçam seu escorregamento;
- 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 1/4" ou haste de alumínio Ø 5/16";

- Na fixação não deve ser dado aperto excessivo, que venha a amassar a telha metálica;
- 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 sotavento.

11.5.2 ESTRUTURA METÁLICA EM TESOURAS OU TRELICAS, VAO LIVRE DE 12M, FORNECIMENTO E MONTAGEM, NÃO SENDO CONSIDERADOS OS FECHAMENTOS METÁLICOS, AS COLUNAS, OS SERVIÇOS GERAIS EM ALVENARIA E CONCRETO, AS TELHAS DE COBERTURA E A PINTURA DE ACABAMENTO

Equipamentos:

- Perfil "u" simples, em chapa dobrada de aço laminado, $e = 8 \text{ mm}$, $h = 150 \text{ mm}$, $l = 75 \text{ mm}$ (16,97 kg/m)

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares
- Montador de estrutura metálica com encargos complementares

Execução:

- Verificar as dimensões das peças que compõem a tesoura;
- Realizar os cortes se atentando aos entalhes para encaixe das peças;
- Fixar as peças da tesoura utilizando pregos e cobre-juntas em madeira, conforme especificado no projeto da estrutura de madeira;
- Rebater as cabeças de todos os pregos, de forma a não causar ferimentos nos montadores do telhado ou em futuras operações de manutenção;
- Conferir inclinação e posicionamento das peças;
- Ancorar o frechal sobre a alvenaria, conforme designação do projeto;
- Posicionar as tesouras nos locais definidos no projeto, verificando espaçamento, paralelismo, nivelamento e prumo de cada uma delas;
- Fixar cada tesoura sobre os frechais, com parafusos cabeça chata com fenda;
- Fixar as diagonais de contraventamento nos locais indicados no projeto (caso tenham sido previstas), com o emprego de cantoneiras de aço e pregos.

11.5.3 RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019

Equipamentos:

- Rufo externo de chapa de aço galvanizado num 24, corte 25 cm;
- Pregos polidos com cabeça, bitola 18x27;
- Parafuso e bucha S-8;
- Rebite de alumínio vazado, de repuxo, bitola 3,2 x 8 mm;
- Solda estanho 50/50;
- Selante elástico monocomponente a base de poliuretano para juntas diversas, embalagem de 310ml;
- Guincho Elétrico de Coluna. 4. EQUIPAMENTOS - Guincho Elétrico de Coluna, capacidade 400 kg, com moto freio, motor trifásico de 1,25 CV.

Mão de Obra:

- Telhadista com encargos complementares;
- Servente com encargos complementares;

Execução:

- Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPI's necessários, sendo que os cintos de segurança trava-quedas deverão estar acoplados, através de cordas, a terças ou ganchos vinculados à estrutura (nunca às ripas, que poderão romper ou soltar com certa facilidade);
- Os montadores deverão caminhar sobre tábuas apoiadas sobre as terças ou caibros, sendo as tábuas providas de dispositivos que impeçam seu escorregamento;
- 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.

11.5.4 CUMEEIRA EM ALUMÍNIO - 30CM DE CADA LADO, E= 0,8MM

Equipamentos:

- Cumeeira alumínio ondulada, comprimento = *1,12* m, e = 0,8 mm

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares
- Carpinteiro de formas com encargos complementares

Execução:

- Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPI's necessários, sendo que os cintos de segurança trava-quedas deverão estar acoplados, através de cordas, a caibros, terças ou ganchos vinculados à estrutura (nunca a ripas, que poderão romper-se ou despregar-se com relativa facilidade);
- 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 sotavento;
- 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.

11.6 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

11.7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

11.8 INSTALAÇÕES PLUVIAIS

11.8.1 CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019

Equipamentos:

- Calha quadrada de chapa de aço galvanizada num 24, corte 50 cm; - Pregos polidos com cabeça, bitola 18x27;
- Rebite de alumínio vazado, de repuxo, bitola 3,2 x 8 mm; - Solda estanho 50/50;
- Selante elástico monocomponente a base de poliuretano para juntas diversas, embalagem de 310ml;

- Guincho Elétrico de Coluna, capacidade 400 kg, com moto freio, motor trifásico de 1,25 CV.

Mão de Obra:

- Telhadista com encargos complementares;
- Servente com encargos complementares;

Execução:

- Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPI's necessários, sendo que os cintos de segurança trava-quedas deverão estar acoplados, através de cordas, a terças ou ganchos vinculados à estrutura (nunca às ripas, que poderão romper ou soltar com certa facilidade);
- Os montadores deverão caminhar sobre tábuas apoiadas sobre as terças ou caibros, sendo as tábuas providas de dispositivos que impeçam seu escorregamento;
- Observar o fiel cumprimento do projeto da cobertura, atendendo a seção transversal especificada para as calhas e o caimento mínimo de 0,5 % no sentido dos tubos coletores;
- 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;

11.8.2 TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM CONDUTORES VERTICAIS DE ÁGUAS PLUVIAIS. AF_06/2022

Equipamentos:

- Tubo PVC, série R, DN 100 mm: tubo para água pluvial predial;
- Lixa d'água 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Verificar o comprimento de tubulação do trecho a ser instalado, como indicado no projeto;
- Cortar o comprimento necessário da barra do tubo; - Retirar as arestas que ficaram após o corte;
- Posicionar o tubo no local definido em projeto;
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão.

11.9 REVESTIMENTOS, PINTURAS E ACABAMENTOS

11.9.1 PISOS

11.9.1.1 CONTRAPISO COM ARGAMASSA AUTONIVELANTE, APLICADO SOBRE LAJE, ADERIDO, ESPESSURA 3CM. AF_07/2021

Equipamentos:

- Argamassa – argamassa plástica (argamassa fluida de cimento de alto desempenho autoadensável e autonivelante) com espessura nominal de 30mm;
- Adesivo para argamassas e chapisco – emulsão polimérica PVA a ser diluída em água na proporção indicada pelo fabricante.

Mão de Obra:

- Pedreiro, responsável pela execução de todas as etapas do contrapiso; 0,21
- Servente, responsável pela limpeza, transporte horizontal no andar e auxílio nas tarefas executadas pelo oficial;

Execução:

- Limpar a base, incluindo lavar e molhar;
- Delimitar as áreas de execução do contrapiso com argamassa autonivelante;
- Definir os níveis do contrapiso;
- Posicionar niveletas com auxílio de nível a laser;
- Camada de aderência: aplicar a emulsão polimérica diluída;
- Lançar mecanicamente a argamassa de contrapiso até o nível determinado;
- Agitar superficialmente com rodo graduado.

11.9.1.2 REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA DE DIMENSÕES 80X80 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M² E 10 M². AF_02/2023_PE

Equipamentos:

- Placa cerâmica tipo grês extra de dimensões 80x80 cm;
- Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas, do tipo AC I, preparada conforme indicação do fabricante;
- Rejunte cimentício, qualquer cor, para rejuntamento de placas cerâmicas;
- Espaçador/distanciador, tipo cruzeta, de plástico, utilizado para espaçamento e alinhamento das placas cerâmicas

Mão de Obra:

- Azulejista ou ladrilhista com encargos complementares - oficial responsável pela execução do revestimento cerâmico;
- Servente com encargos complementares - auxilia o azulejista ou ladrilhista na execução e no transporte horizontal do material no andar do serviço;

Execução:

- Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre a base totalmente limpa, seca e curada, com o lado liso da desempenadeira formando uma camada uniforme de 3mm a 4mm sobre a área de forma que facilite a colocação das placas cerâmicas e que seja possível respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e a argamassa utilizada;
- Aplicar o lado denteado da desempenadeira, com ângulo de aproximadamente 60 graus em relação à superfície do substrato, de tal modo a formar, cordões e, sulcos;
- Com o lado liso da desempenadeira, aplicar uma camada de argamassa colante no tardo da placa com espessura de 1 mm a 2 mm;
- Assentar cada placa cerâmica, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha;
- Garantir a especificidade da espessura de juntas para o tipo de placa cerâmica podendo-se empregar, para tanto, espaçadores do tipo cruzeta previamente gabaritados;
- Aplicar a argamassa para rejuntamento com auxílio de uma desempenadeira de EVA ou borracha em movimentos contínuos de vai e vem, após no mínimo 72 horas da aplicação das placas;

- Limpar a área com pano umedecido.

11.9.2 PAREDES

11.9.3 FORROS

11.9.4 REVESTIMENTO ALUMINIO COMPOSTO

11.9.4.1 PAINEL ALUMINIO COMPOSTO (ACM) E=3MM

Equipamentos:

Texto, texto, texto...

Mão de Obra:

Texto, texto, texto...

Execução:

Texto, texto, texto...

11.10 LOUÇAS, METAIS E BANCADAS

Equipamentos:

- Lavatório de louça branca, 45 x 55cm, ou equivalente, padrão médio;
- Coluna de louça branca com fixação no pavimento;
- Parafuso niquelado para fixar lavatório e coluna - inclusa porca cega, arruela e bucha de nylon S-8: utilizado para fixação da peça;
- Argamassa industrializada de rejuntamento epóxi branco: utilizado para fixação da peça.

Mão de Obra:

- Encanador com encargos complementares: oficial responsável pela instalação da peça;
- Servente com encargos complementares: responsável pelo rejuntamento e auxiliar ao oficial na instalação da peça;

Execução:

- Posicionar o conjunto completo (peça e coluna) na posição final, nivelar, marcar os pontos de fixação, em seguida, fazer as furações;
- Posicionar a louça, nivelar e parafusar;
- Rejuntar utilizando argamassa industrializada de rejuntamento flexível.

11.10.1 VASO SANITARIO SIFONADO CONVENCIONAL COM LOUÇA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020

Equipamentos:

- Vaso sanitário sifonado em louça branca convencional;
- Anel de vedação: utilizado para vedação da peça;
- Parafusos, porcas e arruelas em metal não ferroso. É permitida a utilização de arruelas de material sintético: utilizado para fixação da peça;
- Argamassa industrializada de rejuntamento epóxi branco: utilizado para fixação da peça.

Mão de Obra:

- Encanador com encargos complementares: oficial responsável pela instalação da peça;
- Servente com encargos complementares: responsável pelo rejuntamento e auxiliar ao oficial na instalação da peça;

Execução:

- Nivelar o ramal de esgoto com a altura do piso acabado;
- Verificar as distâncias mínimas para posicionamento da louça, conforme especificação do fabricante;
- Marcar os pontos para furação no piso;
- Instalar o vaso sanitário, nivelar a peça e parafusar;
- Rejuntar utilizando argamassa industrializada de rejuntamento flexível.

11.10.2 CHUVEIRO DE PAREDE ACQUA PLUS RETO - 1990.C.TET - DECA

Equipamentos:

- Chuveiro acqua plus de teto cromado 1990.C.Tet deca
- FITA TEFLON VEDA ROSCA 18mm x 25m

Mão de Obra:

- Ajudante de bombeiro ou encanador
- Bombeiro ou encanador

Execução:

- Passar a fita veda rosca na extremidade do cano do chuveiro;
- Encaixar o cano ao ponto de saída de água na parede;

- Rosquear o chuveiro até a completa fixação e de modo que a ducha fique virada para baixo;
- Conectar os cabos elétricos do chuveiro aos cabos da rede elétrica.

11.10.3 TORNEIRA CROMADA DE MESA PARA LAVATORIO, TIPO MONOCOMANDO. AF_01/2020

Equipamentos:

- Torneira cromada para lavatório, tipo monocomando;
- Fita veda rosca fornecida em rolos de 18mm x 10m: utilizado para fixação da peça.

Mão de Obra:

- Encanador com encargos complementares: oficial responsável pela instalação da peça;
- Servente com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação da peça;

Execução:

- Posicionar a torneira monocomando sobre o lavatório;
- Colocar o parafuso e fixar o monocomando no lavatório através da arruela e porca de fixação;
- Conectar os engates flexíveis unindo a torneira aos pontos de água. Utilizar fita veda rosca.

11.10.4 TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" PARA TANQUE, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020

Equipamentos:

- Torneira cromada para tanque, de parede, 1/2" ou 3/4", sem misturador, padrão médio;
- Fita veda rosca fornecida em rolos de 18mm x 10m: utilizado na instalação da peça.

Mão de Obra:

- Encanador com encargos complementares: oficial responsável pela instalação da peça;
- Servente com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação da peça;

Execução:

- Introduzir o tubo roscado na canopla e instalar o corpo da torneira diretamente na saída de água, utilizando fita veda rosca.

11.10.5 PAPELEIRA DE PAREDE EM METAL CROMADO SEM TAMPA, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_01/2020

Equipamentos:

- Papeleira de parede em metal cromado.

Mão de Obra:

- Encanador com encargos complementares: oficial responsável pela instalação da peça;
- Servente com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação da peça;

Execução:

- Verificar as distâncias mínimas para o posicionamento da peça;
- Marcar os pontos para furação;
- Instalar, de maneira nivelada e parafusar

11.10.6 PORTA TOALHA BANHO EM METAL CROMADO, TIPO BARRA, INCLUSO FIXAÇÃO. AF_01/2020

Equipamentos:

- Porta toalha de banho em metal cromado

Mão de Obra:

- Encanador com encargos complementares: oficial responsável pela instalação da peça;
- Servente com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação da peça;

Execução:

- Verificar as distâncias mínimas para o posicionamento da peça;
- Marcar os pontos para furação;
- Instalar, de maneira nivelada e parafusar.

11.10.7 BANCADA EM GRANITO CINZA ANDORINHA

Equipamentos:

- Areia grossa lavada

- CIMENTO PORTLAND CP III 32RS NBR 11578 (quilo)
- Cimento direcional branco (saco 1 quilograma)
- GRANITO CINZA ANDORINHA 2cm
- Apoio em mão francesa em aço inoxidável 304

Mão de Obra:

- Ajudante especializado com encargos complementares
- Marmorista/graniteiro com encargos complementares

Execução:

- Instale bases de alvenaria, madeira ou ferro (se necessário).
- Certifique-se de que a estrutura esteja nivelada.
- Realize a impermeabilização da área, principalmente em ambientes como cozinha e banheiro.
- Confirme o alinhamento das paredes e a planicidade da área.
- Posicione a bancada no local previamente preparado.
- Utilize cola de poliéster ou silicone neutro para fixar a bancada na estrutura.
- Use um nível para garantir que a bancada esteja reta.
- Ajuste caso necessário utilizando calços ou espaçadores.
- Aplique silicone nas junções (paredes, emendas de granito e ao redor da cuba).
- Instale a cuba (embutida ou sobreposta) e as torneiras, conectando à rede hidráulica.
- Limpe a bancada com água e sabão neutro para retirar resíduos.
- Aplique um produto impermeabilizante específico para granito, evitando manchas futuras.

11.11 ESQUADRIAS

11.11.1 PORTAS

11.11.1.1 KIT DE PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO, 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Equipamentos:

- Serviço de instalação de folha de portas nas características descritas na composição, com mão de obra e demais materiais inclusos;

- Aduela / marco / batente de madeira, nas características descritas na composição, com mão de obra e demais materiais inclusos (fornecimento e instalação), padrão médio;
- Alizar / guarnição de madeira maciça nas características descritas na composição, com mão de obra e demais materiais inclusos, padrão médio.
- Aduela/batente: batente/marco de madeira pré-montado com travamentos, espessura de 14cm, para portas, padrão médio; - Pregos galvanizados com cabeça, bitola 19x36 ($\varnothing = 3,9\text{mm}$, $L = 83\text{mm}$);
- Argamassa de cimento e areia no traço em volume de 1:3 para preenchimento do vão entre o batente/marco e a parede;
- Tinta primária betuminosa em suspensão aquosa - tinta betuminosa para impermeabilização do batente.
- Folha de porta de madeira-de-lei tipo veneziana (angelim ou equivalente regional), $E = 3,5\text{ cm}$; - Dobradiça de ferro cromado $3 \times 2\frac{1}{2}"$;
- Parafuso de rosca soberba de aço zincado, cabeça chata e fenda simples, de $3,5 \times 25\text{mm}$.
- Alizar / guarnição de madeira maciça medindo 5cm de largura e 1,5cm de espessura;
- Prego de aço de 15x15 sem cabeça para madeira.

Mão de Obra:

- Carpinteiro de esquadria com encargos complementares: oficial responsável pela instalação de aduelas;
- Pedreiro com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação de aduelas;
- Servente com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação de aduelas;

Execução:

- Conferir se o vão deixado pela obra está de acordo com as dimensões da porta, com previsão de folga de 3 cm tanto no topo como nas laterais do vão;
- Em cinco posições equi-espaciaadas ao longo dos seus montantes (pernas), executar pré-furos com broca de 3mm e cravar pregos em diagonal, dois a dois, formando um "X"; utilizar pregos galvanizados com cabeça, bitola 19 x 36, cravando dois pregos a 10cm tanto do topo como da base de cada montante;

- Aplicar uma demão de emulsão betuminosa a frio na face externa do marco, formando uma camada de proteção;
- Colocar calços de madeira para apoio e posicionamento do marco no interior do vão;
- Conferir sentido de abertura da porta, cota da soleira, prumo, nível e alinhamento do marco com a face da parede;
- Preencher com argamassa toda a extensão do vão entre o marco/batente e a parede; a argamassa deve ser aplicada com consistência de "farofa" (semi-seca), sendo bem apiloada entre o marco e o contorno do vão;
- No mínimo 24 horas após a aplicação inicial, retirar os calços de madeira e preencher os espaços com argamassa "farofa".
- Posicionar a folha de porta no marco / batente para marcar (riscar) os trechos que devem ser ajustados. O ajuste deve ser feito deixando-se folga de 3 mm em relação a todo o contorno do marco / batente e de 8mm em relação ao nível final do piso acabado. Os cortes, se necessários, devem ser feitos com plaina e formão;
- Marcar a posição das dobradiças; - Marcar, com auxílio do traçador de altura (graminho), a profundidade do corte para a instalação das dobradiças; - Nas posições marcadas, executar os encaixes das dobradiças com o auxílio de formão bem afiado;
- Parafusar as dobradiças na folha de porta;
- Posicionar a folha de porta corretamente no vão, apoiá-la convenientemente e parafusar as dobradiças no batente.
- Medir a travessa superior do marco e recortar o trecho correspondente do alizar com pequena folga;
- Com auxílio de gabarito, executar os cortes a 45° (meia-esquadria) nas extremidades da peça que guarnecerá o topo do marco / batente; - Verificar a altura dos alizares que serão fixados nos montantes dos batentes e serrar o excedente;
- Apontar dois pregos na parte central da peça anteriormente recortada e posicioná-la exatamente no topo do marco / batente; não promover a fixação definitiva;
- Encaixar na peça pré-fixada os alizares nos montantes do marco / batente (na sua posição final) e riscar com lápis a posição do corte a 45°, utilizando como gabarito a peça pré-fixada;
- Promover o corte a 45° das extremidades dos alizares (peças correspondentes aos montantes) e fixar os alizares com pregos sem cabeça, espaçados a cada 20 ou 25cm, iniciando pela peça superior.

11.11.1.2 KIT DE PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), PADRÃO MÉDIO 60X210CM, ESPESSURA DE 3CM, ITENS INCLUSOS: DOBRADIÇAS, MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO BATENTE, SEM FECHADURA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

- Ver item 11.11.1.1

11.11.1.3 PORTA DE ALUMÍNIO DE ABRIR COM LAMBRI, COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Equipamentos:

- Porta em alumínio de abrir com lambri horizontal, sem guarnição, acabamento em alumínio anodizado natural;
- Parafusos de rosca soberba de aço zincado, cabeça chata e fenda simples, de 5,5x65mm com buchas de náilon nº 10;
- Selante elástico monocomponente a base de poliuretano para vedação de esquadrias, podendo ser substituído por selante a base de silicone;
- Guarnição (alizar ou moldura de acabamento) para esquadria em alumínio anodizado natural para 1 face da esquadria (1 lado).

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares: oficial responsável pela instalação portas metálicas;
- Servente com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação de portas metálicas;

Execução:

- Conferir se o vão deixado está de acordo com as dimensões da porta e com a previsão de folga, 2mm no topo e nas laterais do vão;
- Colocar calços de madeira para apoio da porta, intercalando papelão entre os calços e a folha de porta para que a mesma não seja danificada;
- Posicionar a porta no vão e conferir: sentido de abertura da porta, cota da soleira, prumo, nível e alinhamento da porta com a face da parede;
- Marcar com uma ponteira a posição dos furos na parede do vão;
- Retirar a esquadria do vão e executar os furos necessários na alvenaria, utilizando broca de vídea com diâmetro de 10mm;
- Retirar o pó resultante dos furos com auxílio de um pincel ou soprador e encaixar as buchas de náilon;

- Posicionar novamente a esquadria no vão e parafusá-la no requadramento do vão, repetindo o processo de verificação de prumo, nível e alinhamento;
- Aplicar o selante em toda a volta da esquadria, para garantir a vedação da folga entre o vão e o marco.

11.11.2 JANELAS

11.11.2.1 JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Equipamentos:

- Janela de alumínio Maxim-ar 60 x 80cm (A x L), sem guarnição;
- Parafuso de aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda simples, diâmetro 4,2 mm, comprimento * 32 * mm: utilizado para a fixação da janela;
- Selante de silicone acético uso geral: utilizado para dar estanqueidade.

Mão de Obra:

- Pedreiro: oficial responsável pela instalação de esquadrias;
- Servente: auxilia o oficial na instalação de esquadrias;

Execução:

- Com auxílio de chapas de aço ou alumínio, posicionar a esquadria no interior do vão, mantendo aproximadamente as mesmas folgas nas duas laterais, no topo e na base;
- Utilizando como gabarito a própria esquadria, devidamente nivelada e aprumada, marcar no vão a posição dos parafusos e proceder à furação correspondente;
- Aplicar silicone em forma de cordão em todo o contorno;
- Posicionar a esquadria de fora para dentro da edificação, fazendo pressão no silicone;
- Aparafusar a esquadria;
- Se as folhas estiverem separadas do marco, posicioná-las nos trilhos e testar seu funcionamento.

11.11.2.2 JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Equipamentos:

- Janela de alumínio de correr 1,20 x 1,00 m (A x L) com 2 folhas de vidro, sem guarnição;
- Parafuso de aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda simples, diâmetro 4,2 mm, comprimento * 32 * mm: utilizado para a fixação da janela;
- Selante de silicone acético uso geral: utilizado para dar estanqueidade.

Mão de Obra:

- Pedreiro: oficial responsável pela instalação de esquadrias;
- Servente: auxilia o oficial na instalação de esquadrias;

Execução:

- Com auxílio de chapas de aço ou alumínio, posicionar a esquadria no interior do vão, mantendo aproximadamente as mesmas folgas nas duas laterais, no topo e na base;
- Utilizando como gabarito a própria esquadria, devidamente nivelada e aprumada, marcar no vão a posição dos parafusos e proceder à furação correspondente;
- Aplicar silicone em forma de cordão em todo o contorno;
- Posicionar a esquadria de fora para dentro da edificação, fazendo pressão no silicone;
- Aparafusar a esquadria;
- Se as folhas estiverem separadas do marco, posicioná-las nos trilhos e testar seu funcionamento.

11.11.3 PELE DE VIDRO

11.11.3.1 PELE DE VIDRO EM VIDRO INCOLOR 3MM FIXAÇÃO EM PERFIS METÁLICOS E APLICAÇÃO DE PELÍCULA TRANSLÚCIDA, EXCLUSIVE VÃOS E ESQUADRIAS

Equipamentos:

- Vidro liso incolor 2 a 3 mm - sem colocação
- Película adesiva jateada translúcida para aplicação em vidro
- Perfil de alumínio anodizado

Mão de Obra:

- Montador de estrutura metálica com encargos complementares
- Ajudante especializado com encargos complementares

Execução:

- Certifique-se de que as superfícies onde os perfis serão fixados estejam niveladas, limpas e secas.
- Instale os perfis metálicos seguindo as orientações do projeto.
- Use o nível para garantir o alinhamento correto.
- Fixe os perfis com parafusos adequados ao tipo de estrutura (alvenaria, concreto ou metal).
- Antes de inserir os vidros, confirme as dimensões e o prumo da estrutura.
- Corte os vidros de acordo com as medidas especificadas, se ainda não estiverem prontos.
- Limpe as chapas de vidro com álcool isopropílico para remover poeira e gordura.
- Posicione os vidros nos perfis metálicos.
- Utilize calços de borracha ou neoprene entre o vidro e os perfis para evitar contato direto e vibração.
- Aplique silicone estrutural ou fita VHB para fixar os vidros, conforme especificado no projeto.
- Certifique-se de deixar as áreas dos vãos e esquadrias sem vidro.
- Limpe a superfície do vidro para evitar bolhas e imperfeições durante a aplicação da película.
- Misture água e detergente neutro em um borrifador para facilitar o ajuste da película.
- Borrife a solução de água e sabão no vidro.
- Posicione a película translúcida sobre o vidro, ajustando-a com a ajuda de uma espátula para remover o excesso de água e ar.
- Corte as sobras da película com um estilete.
- Certifique-se de não aplicar a película nos vãos e esquadrias, conforme o projeto.
- Verifique o alinhamento dos vidros e perfis.
- Confirme a uniformidade da película translúcida.
- Aplique silicone nas junções entre os vidros e os perfis para garantir estanqueidade.
- Limpe toda a superfície para retirar resíduos de instalação.

11.11.4 ACESSÓRIOS

11.11.4.1 FECHADURA DIGITAL FR101 SEM FIO- INTELBRAS

Equipamentos:

- Fechadura digital fr101 sem fio a pilha intelbras

Mão de Obra:

- Auxiliar de eletricista com encargos complementares
- Eletricista com encargos complementares

Execução:

- Encaixe o trinco na lateral da porta, verificando a orientação correta (lado chanfrado voltado para o batente).
- Fixe o trinco com os parafusos fornecidos.
- Posicione o corpo externo da fechadura na porta, alinhando com os furos.
- Conecte o cabo do corpo externo ao corpo interno.
- Posicione o corpo interno na parte traseira da porta.
- Fixe os dois corpos com os parafusos, garantindo que estejam firmes.
- Na lateral do batente, marque o local onde o trinco e a lingueta irão encaixar.
- Faça os recortes e instale a testeira metálica com os parafusos fornecidos.
- Insira as pilhas AA no compartimento do corpo interno.
- Pressione o botão de configuração (localizado no corpo interno).
- Senhas de acesso.
- Verifique o destravamento com a senha ou cartão.
- Confira o travamento automático ao fechar a porta.
- Verifique o alinhamento do trinco com a testeira no batente.
- Certifique-se de que o sistema de travamento/destravamento funcione sem obstruções.
- Caso o alinhamento esteja incorreto, ajuste a posição da testeira ou do trinco.

11.11.4.2 FECHADURA DE EMBUTIR PARA PORTA DE BANHEIRO, COMPLETA, ACABAMENTO PADRÃO MÉDIO, INCLUSO EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Equipamentos:

- Fechadura de embutir com cilindro, para porta de banheiro, completa, instalada em portas de madeira e com padrão de acabamento do tipo médio.

Mão de Obra:

- Carpinteiro de esquadria com encargos complementares: oficial responsável pela instalação de fechaduras;
- Servente com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação de fechaduras;

Execução:

- Na borda vertical da folha de porta, oposta à borda das dobradiças, demarcar a altura em que será instalada a fechadura, com base na posição da maçaneta;
- Encostar a fechadura contra a borda da folha de porta e marcar com lápis a altura (em cima e embaixo da fechadura), e os correspondentes locais para instalação da maçaneta e do cilindro;
- A partir da borda, na posição anteriormente demarcada, com o auxílio de furadeira e formão bem afiado, executar a cavidade onde será embutido o corpo da fechadura; em seguida, a partir das capas da folha de porta, introduzir nos locais previamente demarcados as cavidades que abrigarão a maçaneta e o cilindro da fechadura;
- Posicionar a fechadura no local e marcar na respectiva borda da folha o contorno da testa; mesmo procedimento para a contratesta a ser instalada no marco / batente;
- Retirar a fechadura e realizar, com auxílio de formão bem afiado, os rebaixos na folha de porta e no batente para encaixe perfeito da testa e da contra-testa da fechadura, respectivamente;
- Introduzir as correspondentes cavidades no batente para encaixe da lingüeta e do trinco da fechadura, utilizando furadeira e formão bem afiado;
- Parafusar o corpo da fechadura e a contra-testa;
- Posicionar a maçaneta junto com os espelhos ou rosetas na folha de porta e fixar com parafusos;
- Travar a maçaneta com o pino / parafuso que acompanha o conjunto.

11.12 CONTROLE DE ACESSO

11.12.1 EQUIPAMENTOS

11.12.1.1 CATRACA DE CONTROLE DE ACESSO ID BLOCK CONTROLID DISPLAY LCD TFT COLORIDO DE 4.3"

- Simples aquisição.

11.12.1.2 CANCELA AUTOMÁTICA COM GABINETE EM AÇO GALVANIZADO COM TRATAMENTO ANTICORROSIVO E PINTURA ELETROSTÁTICA, TIPO ARTICULADA (BARREIRA DE ALUMÍNIO)

- Simples aquisição.

11.12.1.3 CAMERA BULLET INFRAVER. MULTI HD 4X1 INTELBRAS VHD3230 B G7

- Simples aquisição.

11.12.1.4 VIDEO PORTEIRO VIVA VOZ IV7010 HF INTELBRAS

- Simples aquisição.

11.13 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

11.14 LIMPEZA GERAL DA OBRA

12 CENTRO ADMINISTRATIVO

12.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

12.1.1 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- CARPINTEIRO DE FORMAS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES
- SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Execução:

- A Placa da Obra deverá ser executada em chapa de aço galvanizado, nas dimensões de 3,00 x 2,00 m, fixada em montantes de madeira na altura estabelecida pelas normas e adesivada. As inscrições deverão ter todas as informações básicas sobre a obra, conforme especificações do modelo padrão de placa da contratante.

12.1.2 LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 1,50M - 2 UTILIZAÇÕES. AF_03/2024

Equipamentos:

- Serra disco: equipamento utilizado para realizar cortes nas peças de madeira e chapas de madeira compensada;
- Tinta acrílica: utilizada para pintura das barras de aço ou gabarito, para facilitar a sua visualização;
- Prego polido com cabeça: utilizado na montagem dos gabaritos;
- Peças de madeira (pontaletes, sarrafo e tábuas): utilizados para a montagem e instalação dos gabaritos;
- Concreto magro para lastro com preparo manual: utilizado para chumbamento dos pontaletes.

Mão de Obra:

- Carpinteiro de fôrmas com encargos complementares: profissional responsável pela montagem dos gabaritos;

- Ajudante de carpinteiro com encargos complementares: profissional responsável por auxiliar o carpinteiro em suas tarefas;

Execução:

- Verifica-se o comprimento do trecho da instalação;
- Corta-se o comprimento necessário das peças de madeira;
- Com a cavadeira faz-se a escavação no local onde será inserido o pontalete (peça de madeira);
- O pontalete é inserido no solo; o nível é verificado durante este procedimento;
- Interligam-se os pontaletes com duas tábuas, no seu topo, formando um “L”;
- Coloca-se travamento de madeira na base de cada pontalete para sustentar a estrutura do gabarito;
- No solo, faz-se o chumbamento, com concreto, dos pontaletes;
- Em seguida, é feita a pintura da tábua (lado de dentro do gabarito) e da madeira do topo (“L”).

12.2 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA

12.2.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRAS

- Não se aplica

12.3 FUNDAÇÕES

12.3.1 ESCAVAÇÃO

12.3.1.1 ESCAVAÇÃO MANUAL PARA BLOCO DE COROAMENTO OU SAPATA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_01/2024

Equipamentos:

- Ferramentas manuais com pá, enxada, picareta, cavadeira articulada, carrinho de mão e baldes, entres outros necessários para a execução do serviço.

Mão de Obra:

- Servente

Execução:

- Realize a marcação no solo usando cal ou tinta spray, seguindo as dimensões indicadas no projeto.
- Remova a camada superficial (vegetação ou material orgânico) com enxada.
- Use uma cavadeira manual ou pá para escavar o solo, iniciando de um extremo ao outro.
- Certifique-se de que as paredes da vala estejam verticais ou parcialmente inclinadas
- Utilize estacas de madeira ou outro material, caso o solo tenha tendência a desmoronar.
- Use uma régua de nível ou trena para verificar a profundidade e o alinhamento.
- Caso o fundo precise ser regularizado, use uma enxada ou pá.
- Respeite as medidas especificadas no projeto.
- Para valas acima de 1,25 m de profundidade, utilize escoramentos ou taludes fornecidos para evitar acidentes.
- Em solos instáveis ou saturados, redobre a atenção com escoramento.
- Evite que equipamentos pesados fiquem próximos das bordas.
- Se houver presença de água na escavação, utilize bombas submersas para drenagem.
- Deposite o material escavado a uma distância segura da borda da vala (no mínimo 50 cm).
- Compacte o fundo da vala, se necessário, com compactadores manuais ou placas vibratórias, dependendo do projeto.
- Inspeção a vala para garantir que esteja conforme o projeto.

12.3.1.2 ESCAVAÇÃO MANUAL PARA VIGA BALDRAME OU SAPATA CORRIDA (INCLUINDO ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_01/2024

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Pedreiro e servente responsáveis pela escavação com uso de equipamentos manuais.

Execução:

- Marcar no terreno as dimensões das vigas baldrame a serem escavadas;

- Executar a vala utilizando pá, picareta e ponteira;
- Nivelar o fundo e retirar todo material solto do fundo.

12.3.1.3 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Servente responsável pelo preparo com uso de equipamentos manuais.

Execução:

- Após a escavação da vala até a cota aproximada, o servente realiza o acerto final, removendo irregularidades do fundo.
- O solo deve ser deixado plano, sem degraus ou lombadas.
- Em alguns casos, pode ser necessário umedecer o solo para facilitar o trabalho.
- O serviço é executado com especial atenção ao nivelamento e à compactação superficial, conforme as exigências do projeto.
- Verificação do nivelamento com nível de mangueira ou régua niveladora.
- Avaliação visual da regularidade do fundo.
- Garantir que a profundidade esteja de acordo com o projeto, respeitando tolerâncias permitidas.

12.3.2 ATERRO

12.3.2.1 ATERRO MANUAL DE VALAS COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_08/2023

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Servente responsável pelo preparo com uso de equipamentos manuais.

Execução:

- O solo é transportado até a vala (normalmente reaproveitando o próprio solo escavado);
- Lançado manualmente em camadas de no máximo 20 cm de espessura;

- As camadas são umedecidas, quando necessário, para facilitar a compactação;
- Cada camada é compactada manualmente com o soquete (sapo);
- O processo é repetido até o nível final da superfície.
- A compactação deve atingir o grau especificado em projeto ou norma (geralmente 95% do Próctor Normal para áreas sujeitas a carga).

12.3.3 SAPATAS

12.3.3.1 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM BLOCOS DE COROAMENTO OU SAPATAS, ESPESSURA DE 3 CM. AF_01/2024

Equipamentos:

- Concreto magro para lastro, traço 1:4,5:4,5 (em massa seca de cimento/ areia média/ brita 1) - preparo mecânico com betoneira 600 l. Af_05/2021

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Lançar e espalhar o concreto sobre solo firme e compactado ou sobre lastro de brita;
- Em áreas extensas ou sujeitas a grande solicitação, prever juntas conforme utilização ou previsto em projeto;
- Nivelar a superfície final.

12.3.3.2 ADAPTADA SINAPI (104486) - COMPOSIÇÃO PARAMÉTRICA PARA EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR TÉRREA (CASA ISOLADA), FCK = 25 MPA. AF_11/2022

Equipamentos:

- Betoneira de 400 L para preparo mecânico do concreto;
- Vibrador de imersão para adensamento do concreto;
- Ferramentas manuais: alicates, trenas, níveis, prumo, marretas, enxadas, pás, baldes, etc.;
- Andaimes e escoras metálicas ou de madeira, conforme necessidade do elemento a ser executado.

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares;
- Servente com encargos complementares;
- Carpinteiro para formas e escoramento, conforme necessidade;
- Armador com experiência em montagem de armaduras.

Execução:

- Escavação das valas/sapatas de acordo com o projeto estrutural.
- Nivelamento e compactação do fundo da escavação.
- Instalação de lastro de brita ou concreto magro, conforme especificações.
- Corte e dobra das barras conforme projeto.
- Montagem das armaduras principais e transversinas (estribos ou laços).
- Fixação com arame recozido.
- Garantia do cobrimento com uso de espaçadores adequados (mínimo 3 cm para peças moldadas no solo e 2,5 cm em formas).
- Montagem das formas de madeira ou compensado, com travamento e escoramento seguro.
- Aplicação de desmoldante para facilitar a retirada.
- Verificação de nivelamento, prumo e alinhamento das formas.
- Instalação de janelas para concretagem em pilares e lajes, se necessário.
- Preparo ou recebimento do concreto, verificando abatimento (slump) e homogeneidade.
- Lançamento contínuo e uniforme, respeitando a altura máxima de queda (1,5 m).
- Uso de vibrador de imersão para adensamento, evitando bolhas e vazios.
- Início da cura logo após o início da pega (6 a 8 horas).
- Manutenção da umidade com lonas, sacos de aniagem molhados ou aplicação de produtos de cura.
- Período mínimo de 7 dias para cura úmida e 3 dias para desforma lateral (em pilares e vigas), conforme normas.
- Remoção cuidadosa das formas após o tempo mínimo de cura e com resistência suficiente do concreto.
- Verificação visual da superfície do concreto (ausência de segregações, fissuras ou falhas).
- Limpeza e organização:
- Remoção dos resíduos da obra;
- Armazenamento adequado de materiais remanescentes;
- Reaproveitamento de formas quando possível.

- Fixe escoramentos verticais (sarrafos ou ripas) ao solo para sustentar as laterais e evitar deslocamentos.
- Posicione os escoramentos em um ângulo de 45°, fixando-os com pregos ou parafusos nas laterais da forma.
- Aplique óleo ou desmoldante em todas as superfícies internas que estarão em contato com o concreto.
- Isso facilita a remoção e preserva a madeira para o segundo uso.
- Posicione a forma na cota e alinhamento especificados no projeto estrutural.
- Use prumos e níveis para ajustar o posicionamento e garantir alinhamento perfeito.
- Certifique-se de que esteja nivelada e compactada antes de posicionar a forma.

12.3.4 VIGAS BALDRAME

12.3.4.1 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA, COM ADITIVO IMPERMEABILIZANTE, E = 1,5CM. AF_09/2023

Equipamentos:

- Argamassa: mistura de cimento, cal e areia média; traço 1:3 (cimento, cal e areia média), preparada mecanicamente;
- Aditivo impermeabilizante de pega normal: produto adicionado a argamassa para impermeabilização de superfícies.

Mão de Obra:

- Pedreiro: profissional responsável pela aplicação da argamassa impermeabilizante;

Servente: auxiliar do pedreiro;

Execução:

- É recomendado que a superfície a ser impermeabilizada seja previamente chapisca, a fim de aumentar a aderência da camada de argamassa;
- Lançar a argamassa com aditivo impermeabilizante sobre o chapisco, aplicando energia suficiente para garantir uma boa aderência;
- Realizar uma pressão adequada para garantir a aderência da argamassa ao substrato;
- Após o tempo necessário para o "puxamento" da argamassa, é possível sarrafear e desempenar a superfície, buscando obter uma espessura mínima de 1,5 cm.

12.3.4.2 ADAPTADA SINAPI (104486) - COMPOSIÇÃO PARAMÉTRICA PARA EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR TÉRREA (CASA ISOLADA), FCK = 25 MPA. AF_11/2022

- Ver item 1.3.3.2

12.3.5 PILARES

12.3.5.1 ADAPTADA SINAPI (104486) - COMPOSIÇÃO PARAMÉTRICA PARA EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR TÉRREA (CASA ISOLADA), FCK = 25 MPA. AF_11/2022

- Ver item 1.3.3.2

12.3.6 VIGAS

12.3.6.1 ADAPTADA SINAPI (104486) - COMPOSIÇÃO PARAMÉTRICA PARA EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR TÉRREA (CASA ISOLADA), FCK = 25 MPA. AF_11/2022

- Ver item 1.3.3.2

12.3.7 VERGAS E CONTRA-VERGAS

12.3.7.1 CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO, ESPESSURA DE *15* CM. AF_03/2024

Equipamentos:

- Concreto com traço em volume 1:2:3 (cimento, areia e pedrisco) para concretagem das vergas, com $F_{ck} = 20$ MPa. Preparo mecânico com betoneira de 600 litros;
- Vergalhão de aço CA-50, para armação de contravergas, com diâmetro de 8,0 mm. O diâmetro das barras deverá ser indicado pelo projetista, sendo aqui indicado um diâmetro característico para fins de orçamento;
- Espaçador de plástico industrializado circular para concreto armado; - Fabricação de fôrma para vigas em madeira serrada - contém tábuas ($e=25\text{mm}$) e sarrafos ($2,5 \times 7,0\text{cm}$) cortados e pré-montados para as laterais e fundo de vigas;
- Desmoldante protetor para fôrmas de madeira, de base oleosa emulsionada em água - desmoldante para fôrma de madeira hidrossolúvel.

Mão de Obra:

- Pedreiro: responsável por todas as etapas de execução da contraverga (montagem da fôrma, armação e concretagem), juntamente com as demais tarefas de elevação da alvenaria;
- Servente: auxilia o pedreiro em todas as tarefas;

Execução:

- Aplicar desmoldante na área de fôrma que ficará em contato com o concreto;
- Fixar a fôrma nas laterais da alvenaria já elevada;
- Conferir posicionamento, rigidez, estanqueidade e prumo da fôrma;
- Posicionar a armadura com espaçadores para garantir o cobrimento mínimo;

12.3.8 LAJES

12.3.8.1 ADAPTADA SINAPI (104486) - COMPOSIÇÃO PARAMÉTRICA PARA EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR TÉRREA (CASA ISOLADA), FCK = 25 MPA. AF_11/2022

- Ver item 1.3.3.2

12.4 ALVENARIAS E TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES

12.4.1 ALVENARIAS

12.4.1.1 ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA HORIZONTAL DE 9X14X19 CM (ESPESSURA 9 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA. AF_12/2021

Equipamentos:

- Argamassa de cimento, cal e areia média, no traço 1:2:8, preparo com betoneira, conforme composição auxiliar de argamassa, e espessura média real da junta de 10 mm;
- Tela metálica eletrossoldada de malha 15x15mm, fio de 1,24mm e dimensões de 7,5x50cm; - Pino de aço com furo, haste=27 mm (ação direta);
- Bloco cerâmico com furos na horizontal de dimensões 9x14x19cm para alvenaria de vedação.

Mão de Obra:

- Pedreiro: responsável pela transferência de eixos, marcação, elevação e verificação de alinhamento e nível das paredes;
- Servente: auxilia o pedreiro em todas as atividades e responsável pelo abastecimento de argamassa no andar;

Execução:

- Posicionar os dispositivos de amarração da alvenaria de acordo com as especificações do projeto e fixá-los com uso de resina epóxi;
- 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;
- Elevação da alvenaria – assentamento dos blocos com a utilização de argamassa aplicada com palheta ou bisnaga, formando-se dois cordões contínuos;
- Execução de vergas e contravergas concomitante com a elevação da alvenaria.

12.4.2 TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES

12.4.2.1 INTERNO

12.4.2.1.1 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022

Equipamentos:

- O equipamento de mistura da argamassa está considerado na composição de argamassa para chapisco convencional preparada em obra, traço 1:3, que também inclui a mão de obra utilizada para o preparo e as perdas incorridas nesse processo.

Mão de Obra:

- Pedreiro: responsável pela execução do chapisco;
- Servente: auxilia o pedreiro na execução e no transporte horizontal do material no andar do serviço;

Execução:

- Antes de começar a aplicação, a superfície da base deve estar limpa (livre de irregularidades, incrustações metálicas, poeira, graxas ou óleos);
- Umedecer a base para evitar ressecamento da argamassa;

- Com a argamassa preparada conforme especificado pelo projetista, aplicar com colher de pedreiro vigorosamente, formando uma camada uniforme de espessura de 3 a 5 mm.

12.4.2.1.2 MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, APLICADA MANUALMENTE EM PAREDES INTERNAS DE AMBIENTES COM ÁREA ENTRE 5M² E 10M², E = 17,5MM, COM TALISCAS. AF_03/2024

Equipamentos:

- O equipamento de mistura da argamassa está considerado na composição de argamassa para massa única convencional preparada em obra, traço 1:3, que também inclui a mão de obra utilizada para o preparo e as perdas incorridas nesse processo.

Mão de Obra:

- Pedreiro: responsável pela execução;
- Servente: auxilia o pedreiro na execução e no transporte horizontal do material no andar do serviço;

Execução:

- A superfície deve estar limpa, isenta de partículas soltas, poeira ou óleo.
- Em alvenaria de blocos cerâmicos ou de concreto, pode ser necessário umedecer a superfície antes da aplicação.
- São faixas verticais de argamassa feitas previamente para garantir o alinhamento e espessura uniforme.
- Espaçamento conforme o comprimento da régua (geralmente entre 1,2 m e 1,5 m).
- Traço em volume: 1:2:8 (cimento:cal hidratada:areia média lavada)
- Preparo mecânico em betoneira, com adição controlada de água até alcançar consistência plástica ideal.
- A argamassa é aplicada entre as taliscas com colher e espalhada com régua, mantendo a espessura de 17,5 mm.
- Em seguida, a superfície é sarrafeada e desempenada com desempenadeira de madeira.
- O acabamento com desempenadeira de aço é feito se indicado em projeto.
- Deve-se manter a superfície umedecida por pelo menos 3 dias, com aspersão leve de água, especialmente em locais quentes ou ventilados.

12.4.2.1.3 EMBOÇO, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES INTERNAS DE AMBIENTES COM ÁREA ENTRE 5M² E 10M², E = 17,5MM, COM TALISCAS. AF_03/2024

Equipamentos:

- O equipamento de mistura da argamassa está considerado na composição de argamassa para emboço convencional preparada em obra, traço 1:3, que também inclui a mão de obra utilizada para o preparo e as perdas incorridas nesse processo.

Mão de Obra:

- Pedreiro: responsável pela execução;
- Servente: auxilia o pedreiro na execução e no transporte horizontal do material no andar do serviço;

Execução:

- A superfície da parede (alvenaria ou concreto) deve estar limpa, livre de pó, óleo ou nata de cimento.
- Caso necessário, aplica-se chapisco previamente para garantir a aderência da argamassa.
- Com argamassa do mesmo traço (ou mais forte), executam-se faixas verticais (taliscas) com espaçamento adequado para nivelamento com régua.
- As taliscas definem a espessura de 17,5 mm e garantem o prumo da parede.
- Argamassa com traço em volume 1:2:8 (cimento:cal:areia média)
- Preparo feito em betoneira (mecânico), garantindo homogeneidade.
- A água é adicionada até se obter a consistência ideal para aplicação.
- Argamassa lançada manualmente com colher de pedreiro entre as taliscas.
- Nivelamento com régua e desempeno com desempenadeira de madeira.
- Finalização com desempenadeira de aço, apenas se indicado em projeto.
- Manutenção da umidade por pelo menos 3 dias, com aspersão de água, para evitar fissuras e garantir aderência e resistência.

12.4.2.2 EXTERNO

12.4.2.2.1 CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L. AF_10/2022

- Ver item 1.4.2.1.1

12.4.2.2.2 MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, APLICADA MANUALMENTE EM PAREDES INTERNAS DE AMBIENTES COM ÁREA ENTRE 5M² E 10M², E = 17,5MM, COM TALISCAS. AF_03/2024

- Ver item 1.4.2.1.1

12.4.2.2.3 EMBOÇO, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO, APLICADO MANUALMENTE EM PAREDES INTERNAS DE AMBIENTES COM ÁREA ENTRE 5M² E 10M², E = 17,5MM, COM TALISCAS. AF_03/2024

- Ver item 1.4.2.1.1

12.5 COBERTURA

12.5.1 IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM MANTA ASFÁLTICA, DUAS CAMADAS, INCLUSIVE APLICAÇÃO DE PRIMER ASFÁLTICO, E=3MM E E=4MM. AF_09/2023

Equipamentos:

- Manta asfáltica espessura de 4mm: impermeabilizante a base de asfalto modificado, classificada como tipo III, classe B e tem acabamento PP;
- Manta asfáltica espessura de 3mm: impermeabilizante a base de asfalto modificado, classificada como tipo III, classe B e tem acabamento PP;
- Primer: produto utilizado para preparar a superfície antes da aplicação da manta asfáltica;
- Gás liquefeito de petróleo (GLP): combustível utilizado para alimentar o maçarico, ferramenta utilizada no processo de aplicação do sistema de impermeabilização.

Mão de Obra:

- Impermeabilizador: profissional responsável pela aplicação da impermeabilização;
- Ajudante especializado: auxiliar do impermeabilizador;

Execução:

- A superfície que receberá o sistema de impermeabilização deve estar limpa, seca e isenta de partículas soltas, pinturas, graxa, óleo ou desmoldantes;
- Realizar a imprimação com primer asfáltico e aguardar a secagem;

- Abrir totalmente o primeiro rolo de manta asfáltica, deixando-a alinhada e, em seguida, enrolá-la novamente;
- Com um maçarico (considerado "ferramenta" pelo SINAPI) de boca larga abastecido por GLP, desenrolar aos poucos a manta, aquecendo o primer asfáltico e fazendo a queima do filme plástico de proteção da manta para garantir sua total aderência;
- Apertar bem a manta contra a superfície em que está sendo aplicada, para evitar bolhas ou enrugamentos;
- Repetir a operação, fazendo uma sobreposição de 10 cm entre as mantas;
- Após a conclusão da 1ª camada (manta de 4mm), proceder da mesma forma para a 2ª camada constituída pela manta de 3mm, cuidando para que as sobreposições na junção de duas mantas adjacentes não coincidam com as da manta da camada inferior;
- Avançar ao menos 10 cm na junção com as superfícies verticais;
- Após a aplicação em toda área e o tratamento dos ralos e dos pontos emergentes, realizar o teste de estanqueidade, conforme a norma vigente.

12.5.2 TELHAMENTO COM TELHA METÁLICA TERMOACÚSTICA E = 30 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_07/2019

Equipamentos:

- Telha de alumínio com isolamento termoacústico em espuma rígida de poliuretano (pu) injetado, e = 30 mm, densidade 35 kg/m³, com duas faces trapezoidais (não inclui acessórios de fixação);
- Haste reta para gancho de ferro galvanizado, com rosca 1/4" x 30 cm para fixação de telha metálica, incluindo porca e arruelas de vedação, para fixação em madeira;
- Guincho elétrico de coluna, capacidade 400kg, com moto freio, motor trifásico de 1,25 CV.

Mão de Obra:

- Telhadista com encargos complementares;
- Servente com encargos complementares;

Execução:

- Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPI's necessários, sendo que os cintos de segurança trava-quedas deverão estar acoplados, através de cordas, a terças ou ganchos vinculados à estrutura;

- Os montadores deverão caminhar sobre tábuas apoiadas sobre as terças, sendo as tábuas providas de dispositivos que impeçam seu escorregamento;
- 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 da cumeeira devem ser montadas no sentido contrário aos ventos dominantes no local da obra, ou seja, peças a barlavento recobrem peças a sotavento.

12.5.3 RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019

Equipamentos:

- Rufo externo de chapa de aço galvanizado num 24, corte 25 cm;
- Prego polido com cabeça, bitola 18x27;
- Parafuso e bucha S-8;
- Rebite de alumínio vazado, de repuxo, bitola 3,2 x 8 mm;
- Solda estanho 50/50;
- Selante elástico monocomponente a base de poliuretano para juntas diversas, embalagem de 310ml;
- Guincho Elétrico de Coluna. 4. EQUIPAMENTOS - Guincho Elétrico de Coluna, capacidade 400 kg, com moto freio, motor trifásico de 1,25 CV.

Mão de Obra:

- Telhadista com encargos complementares;

- Servente com encargos complementares;

Execução:

- Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPI's necessários, sendo que os cintos de segurança trava-quedas deverão estar acoplados, através de cordas, a terças ou ganchos vinculados à estrutura (nunca às ripas, que poderão romper ou soltar com certa facilidade);
- Os montadores deverão caminhar sobre tábuas apoiadas sobre as terças ou caibros, sendo as tábuas providas de dispositivos que impeçam seu escorregamento;
- 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.

**12.5.4 CALHA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24,
DESENVOLVIMENTO DE 50 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL.
AF_07/2019**

Equipamentos:

- Calha quadrada de chapa de aço galvanizada num 24, corte 50 cm; - Pregos polidos com cabeça, bitola 18x27;
- Rebite de alumínio vazado, de repuxo, bitola 3,2 x 8 mm; - Solda estanho 50/50;
- Selante elástico monocomponente a base de poliuretano para juntas diversas, embalagem de 310ml;
- Guincho Elétrico de Coluna, capacidade 400 kg, com moto freio, motor trifásico de 1,25 CV.

Mão de Obra:

- Telhadista com encargos complementares;
- Servente com encargos complementares;

Execução:

- Na execução dos serviços os trabalhadores deverão estar munidos dos EPI's necessários, sendo que os cintos de segurança trava-quedas deverão estar acoplados, através de cordas, a terças ou ganchos vinculados à estrutura (nunca às ripas, que poderão romper ou soltar com certa facilidade);
- Os montadores deverão caminhar sobre tábuas apoiadas sobre as terças ou caibros, sendo as tábuas providas de dispositivos que impeçam seu escorregamento;
- Observar o fiel cumprimento do projeto da cobertura, atendendo a seção transversal especificada para as calhas e o caimento mínimo de 0,5 % no sentido dos tubos coletores;
- 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;

12.5.5 ESTRUTURA METALICA EM TESOURAS OU TRELICAS, VAO LIVRE DE 12M, FORNECIMENTO E MONTAGEM, NAO SENDO CONSIDERADOS OS FECHAMENTOS METALICOS, AS COLUNAS, OS SERVICOS GERAIS EM ALVENARIA E CONCRETO, AS TELHAS DE COBERTURA E A PINTURA DE ACABAMENTO

Equipamentos:

- Perfil "u" simples, em chapa dobrada de aco laminado, e = 8 mm, h = 150 mm, l = 75 mm (16,97 kg/m)

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares
- Montador de estrutura metálica com encargos complementares

Execução:

- Verificar as dimensões das peças que compõem a tesoura;
- Realizar os cortes se atentando aos entalhes para encaixe das peças;

- Fixar as peças da tesoura utilizando pregos e cobre-juntas em madeira, conforme especificado no projeto da estrutura de madeira;
- Rebater as cabeças de todos os pregos, de forma a não causar ferimentos nos montadores do telhado ou em futuras operações de manutenção;
- Conferir inclinação e posicionamento das peças;
- Ancorar o frechal sobre a alvenaria, conforme designação do projeto;
- Posicionar as tesouras nos locais definidos no projeto, verificando espaçamento, paralelismo, nivelamento e prumo de cada uma delas;
- Fixar cada tesoura sobre os frechais, com parafusos cabeça chata com fenda;
- Fixar as diagonais de contraventamento nos locais indicados no projeto (caso tenham sido previstas), com o emprego de cantoneiras de aço e pregos.

12.5.6 TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_07/2019

Equipamentos:

- Telhas onduladas (fibrocimento, metálica, plástica ou termoacústica), conforme especificações de projeto;
- Parafusos autoperfurantes com arruela de vedação;
- Escada, andaimes ou plataforma elevatória;
- Equipamentos de proteção individual (EPIs) para trabalho em altura;
- Tinta esmalte sintético ou tinta específica para cobertura (quando aplicável);
- Compressor, pistola de pintura ou pincéis e rolos;
- Lona plástica (para proteção em caso de intempéries).

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares;
- Montador de estrutura metálica com encargos complementares;
- Pintor com encargos complementares.

Execução:

- Verificar o alinhamento e o espaçamento das terças metálicas ou de madeira, conforme projeto estrutural;

- Iniciar a colocação das telhas a partir do beiral, sobrepondo as peças conforme orientação do fabricante e o sentido predominante dos ventos;
- Fixar cada telha utilizando parafusos autoperfurantes com arruela de vedação nas nervuras (telha metálica) ou nas cristas (telha de fibrocimento), respeitando as distâncias mínimas entre fixações;
- Realizar recortes e ajustes nas telhas em pontos de arremate ou de passagem de elementos (exaustores, dutos, etc.);
- Verificar alinhamento das telhas durante a instalação, corrigindo eventuais desvios;
- Instalar cumeeiras, rincões, espigões e arremates metálicos para vedação e acabamento da cobertura.
- Lixar e limpar as superfícies que receberão a pintura, removendo resíduos, ferrugem ou sujeira;
- Aplicar fundo anticorrosivo nas partes metálicas, se necessário;
- Aplicar tinta esmalte sintético ou tinta específica para cobertura, com pincel, rolo ou pistola de pintura, em demãos sucessivas até obter cobertura adequada;
- Proteger áreas adjacentes da edificação contra respingos ou manchas de tinta;
- Garantir intervalos de secagem entre as demãos conforme instrução do fabricante da tinta.
- Todos os serviços devem obedecer às normas técnicas da ABNT, especialmente a NBR 7190 (estrutura de madeira), NBR 8800 (estrutura metálica) e NBR 16280 (segurança para trabalho em altura);
- As telhas devem ser manuseadas com cuidado para evitar trincas, amassamentos ou perdas;
- O serviço deverá ser suspenso em caso de chuvas ou ventos fortes.

12.6 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

12.6.1 ÁGUA FRIA

12.6.1.1 ADAPTADA SINAPI (102608) - CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 1500 LITROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2021

Equipamentos:

- Joelho 90 PVC roscavel 3/4"
- Caixa d'água em polietileno 1500 litros com tampa
- FITA TEFLON VEDA ROSCA 18mm x 25m
- Niple PVC rosca 3/4"
- Te 90 PVC roscavel 3/4"
- Flange roscavel PVC sextavado sem furos 3/4"

Mão de Obra:

- Ajudante de bombeiro ou encanador
- Bombeiro ou encanador

Execução:

- Verificar o local da instalação;
- Instalar caixa d'água sobre base (rígida, plana, sem irregularidades e nivelada) predeterminada em projeto.

12.6.1.2 TORNEIRA DE BOIA PARA CAIXA D'ÁGUA, ROSCÁVEL, 1 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021

Equipamentos:

- Fita veda rosca em rolos de 18 mm X 50 m (L X C): para melhor vedação na conexão entre as peças;
- Torneira de boia convencional para caixa d'água, 1 1/2", com haste e torneira metálicos e balão plástico.

Mão de Obra:

- Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares: oficial responsável pela instalação da boia;
- Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação da boia;

Execução:

- Verificar o local da instalação;
- Para garantir melhor vedação, aplicar a fita veda rosca conforme a recomendação do fornecedor;
- A boia deve ser encaixada no local final e rosqueada até a completa vedação.

12.6.1.3 TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DE 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022

Equipamentos:

- Tubo PVC 25 mm: tubo para água fria predial em PVC;
- Lixa d'água 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Verificar o comprimento de tubulação do trecho a ser instalado, como indicado no projeto;
- Cortar o comprimento necessário da barra do tubo;
- Retirar as arestas que ficaram após o corte;
- Posicionar o tubo no local definido em projeto;
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão.

12.6.1.4 TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DE 32MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022

Equipamentos:

- Tubo PVC 32 mm: conexão para água fria predial em PVC;
- Lixa d'água 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Verificar o comprimento de tubulação do trecho a ser instalado, como indicado no projeto;
- Cortar o comprimento necessário da barra do tubo;
- Retirar as arestas que ficaram após o corte;
- Posicionar o tubo no local definido em projeto;
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão.

12.6.1.5 ADAPTADOR CURTO COM BOLSA E ROSCA PARA REGISTRO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4 , INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022

Equipamentos:

- Adaptador curto de PVC soldável, DN 32mm x 1.
- Lixa para PVC.
- Cola para PVC.

Mão de Obra:

- Técnico em hidráulica predial.
- Auxiliar para manuseio de materiais.

Execução:

- Cortar o tubo de PVC no local correto e lixar a extremidade.
- Limpar o local de aplicação.
- Aplicar cola na bolsa do adaptador e na extremidade do tubo.
- Encaixar o adaptador de forma rápida e precisa.
- Esperar o tempo de cura e reabrir o fluxo de água.
- Limpar a área e registrar o serviço.

12.6.1.6 BUCHA DE REDUÇÃO, CURTA, PVC, SOLDÁVEL, DN 32 X 25 MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022

Equipamentos:

- Bucha curta de redução PVC 32 x 25 mm: conexão para água quente predial em PVC;
- Adesivo plástico PVC 850 gr: utilizado para promover a união e vedação entre tubos e conexões em PVC;
- Solução preparadora PVC 1000 cm³: utilizado para limpar a área de atuação do adesivo para PVC;
- Lixa d'água 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Lixar as superfícies a serem soldadas;
- Limpar a ponta do tubo e a bolsa da conexão com solução preparadora;
- O adesivo deve ser aplicado uniformemente na bolsa e na ponta do tubo. Após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos.

12.6.1.7 CURVA 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022

Equipamentos:

- Curva 90° PVC 25 mm: conexão para água fria predial em PVC;
- Adesivo plástico PVC 850 gr: utilizado para promover a união e vedação entre tubos e conexões em PVC;
- Solução preparadora PVC 1000 cm³: utilizado para limpar a área de atuação do adesivo para PVC;

- Lixa d'água 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Lixar as superfícies a serem soldadas;
- Limpar a ponta do tubo e a bolsa da conexão com solução preparadora;
- O adesivo deve ser aplicado uniformemente na bolsa e na ponta do tubo. Após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos.

12.6.1.8 CURVA 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022

Equipamentos:

- Curva 90° PVC 32 mm: conexão para água fria predial em PVC;
- Adesivo plástico PVC 850 gr: utilizado para promover a união e vedação entre tubos e conexões em PVC;
- Solução preparadora PVC 1000 cm³: utilizado para limpar a área de atuação do adesivo para PVC;
- Lixa d'água 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Lixar as superfícies a serem soldadas;
- Limpar a ponta do tubo e a bolsa da conexão com solução preparadora; - O adesivo deve ser aplicado uniformemente na bolsa e na ponta do tubo. Após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos.

12.6.1.9 JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X 3/4 INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022

Equipamentos:

- Ferramentas de corte para tubos de PVC.
- Adesivo para soldagem de PVC.

- Trena e esquadro para ajuste angular.

Mão de Obra:

- Encanador ou instalador hidráulico.
- Ajudante ou servente.

Execução:

- Cortar e preparar os tubos para conexão.
- Limpar as extremidades e aplicar adesivo apropriado.
- Conectar o joelho ao tubo, garantindo alinhamento correto.
- Testar a conexão após secagem do adesivo.

12.6.1.10 JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022

- Ver item 1.6.1.9

12.6.1.11 JOELHO 90 GRAUS COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, X ¾ INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022

- Ver item 1.6.1.9

12.6.1.12 TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022

- Ver item 1.6.1.9

12.6.1.13 TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 32MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_06/2022

- Ver item 1.6.1.9

12.6.1.14 TÊ COM BUCHA DE LATÃO NA BOLSA CENTRAL, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM X 3/4", INSTALADO EM RESERVAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2024

- Ver item 1.6.1.9

12.6.1.15 ADAPTADOR COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM X 3/4", INSTALADO EM RESERVAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2024

- Ver item 1.6.1.9

12.6.1.16 ADAPTADOR COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 32 MM X 1", INSTALADO EM RESERVAÇÃO PREDIAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_04/2024

- Ver item 1.6.1.9

12.6.1.17 REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021

- Ver item 1.6.1.9

12.6.1.18 REGISTRO DE ESFERA, PVC, ROSCÁVEL, COM CABEÇA QUADRADA, 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021

- Ver item 1.6.1.9

12.6.1.19 VÁLVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL, DE BRONZE, ROSCÁVEL, 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021

- Ver item 1.6.1.9

12.6.1.20 VÁLVULA DE RETENÇÃO HORIZONTAL, DE BRONZE, ROSCÁVEL, 1" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_08/2021

- Ver item 1.6.1.9

12.6.1.21 Hipoclorador / Bomba dosadora analógica de soluções, vazão de 0,5 à 15 l/h e pressão de 0 à 15 bar

- Simples Aquisição

12.6.1.22 Filtro industrial, com vazao de 1000l/h, Lider ou similar. Fornecimento.

- Simples Aquisição

12.6.2 ESGOTO E VENTILAÇÃO

12.6.2.1 TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022

Equipamentos:

- Tubo PVC 40 mm: tubo para esgoto predial;
- Lixa d'água grão 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Verificar o comprimento de tubulação do trecho a ser instalado, como indicado no projeto;
- Cortar o comprimento necessário da barra do tubo;
- Retirar as arestas que ficaram após o corte;
- Posicionar o tubo no local definido em projeto;
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão.

12.6.2.2 TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022

Equipamentos:

- Tubo PVC 50 mm: tubo para esgoto predial;
- Lixa d'água grão 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Verificar o comprimento de tubulação do trecho a ser instalado, como indicado no projeto;
- Cortar o comprimento necessário da barra do tubo;
- Retirar as arestas que ficaram após o corte;
- Posicionar o tubo no local definido em projeto;
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão.

12.6.2.3 TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022

Equipamentos:

- Tubo PVC 100 mm: conexão para esgoto predial;
- Lixa d'água grão 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Verificar o comprimento de tubulação do trecho a ser instalado, como indicado no projeto;
- Cortar o comprimento necessário da barra do tubo;
- Retirar as arestas que ficaram após o corte;
- Posicionar o tubo no local definido em projeto;
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão.

12.6.2.4 JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022

Equipamentos:

- Joelho 45°, BB, PVC 40 mm: conexão para esgoto predial; - Lixa d'água grão 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo;
- Adesivo de plástico 850 GR: utilizado para promover a união e vedação entre tubos e conexões;
- Solução preparadora para PVC 1000 cm³: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Limpar a ponta e a bolsa com solução limpadora;
- O adesivo deve ser aplicado na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa); após a junção das peças, deve-se remover o excesso de

adesivos, pois estes atacam o PVC; não movimentá-los por, aproximadamente, 5 minutos;

- Após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

12.6.2.5 JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022

Equipamentos:

- Joelho 45°, PB, PVC 100 mm: conexão para esgoto predial;
- Pasta lubrificante 400 GR: utilizado para facilitar o encaixe entre tubos e conexões;
- Anel de borracha 100 mm: utilizado para a vedação entre tubos e conexões.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Limpar a ponta e a bolsa e acomodar o anel de borracha na virola da bolsa;
- Marcar a profundidade da bolsa na ponta;
- Aplicar a pasta lubrificante no anel de borracha e na ponta;
- Fazer um chanfro na ponta para facilitar o encaixe;
- Encaixar a ponta chanfrada no fundo da bolsa, recuar 5 mm no caso de tubulações expostas e 2 mm para tubulações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta, criando-se uma folga para dilatação e movimentação da junta.

12.6.2.6 JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022

Equipamentos:

- Joelho 90°, BB, PVC 40 mm: conexão para esgoto predial;
- Lixa d'água grão 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo;
- Adesivo de plástico 850 GR: utilizado para promover a união e vedação entre tubos e conexões;

- Solução preparadora para PVC 1000 cm³: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Limpar a ponta e a bolsa com solução limpadora;
- O adesivo deve ser aplicado na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa); após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC; não movimentá-los por, aproximadamente, 5 minutos;
- Após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

12.6.2.7 JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022

Equipamentos:

- Joelho 90°, PB, PVC 50 mm: conexão para esgoto predial;
- Pasta lubrificante 400 GR: utilizado para facilitar o encaixe entre tubos e conexões;
- Anel de borracha 50 mm: utilizado para a vedação entre tubos e conexões.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Limpar a ponta e a bolsa e acomodar o anel de borracha na virola da bolsa;
- Marcar a profundidade da bolsa na ponta;
- Aplicar a pasta lubrificante no anel de borracha e na ponta;
- Fazer um chanfro na ponta para facilitar o encaixe;

- Encaixar a ponta chanfrada no fundo da bolsa, recuar 5 mm no caso de tubulações expostas e 2 mm para tubulações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta, criando-se uma folga para dilatação e movimentação da junta.

12.6.2.8 JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022

Equipamentos:

- Joelho 90°, PB, PVC 100 mm: conexão para esgoto predial;
- Pasta lubrificante 400 GR: utilizado para facilitar o encaixe entre tubos e conexões;
- Anel de borracha 100 mm: utilizado para a vedação entre tubos e conexões.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Limpar a ponta e a bolsa e acomodar o anel de borracha na virola da bolsa;
- Marcar a profundidade da bolsa na ponta;
- Aplicar a pasta lubrificante no anel de borracha e na ponta;
- Fazer um chanfro na ponta para facilitar o encaixe;
- Encaixar a ponta chanfrada no fundo da bolsa, recuar 5 mm no caso de tubulações expostas e 2 mm para tubulações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta, criando-se uma folga para dilatação e movimentação da junta.

12.6.2.9 JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022

Equipamentos:

- Junção simples 45° PVC 40 x 40 mm: conexão para esgoto predial;
- Lixa d'água grão 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo;

- Adesivo de plástico 850 GR: utilizado para promover a união e vedação entre tubos e conexões;
- Solução preparadora para PVC 1000 cm³: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Limpar a ponta e a bolsa com solução limpadora;
- O adesivo deve ser aplicado na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa); após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC; não movimentá-los por, aproximadamente, 5 minutos;
- Após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

12.6.2.10 JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022

Equipamentos:

- Junção simples PVC 50 x 50 mm: conexão para esgoto predial;
- Lixa d'água grão 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo;
- Adesivo de plástico 850 GR: utilizado para promover a união e vedação entre tubos e conexões;
- Solução preparadora para PVC 1000 cm³: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Limpar a ponta e a bolsa com solução limpadora;
- O adesivo deve ser aplicado na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa); após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC; não movimentá-los por, aproximadamente, 5 minutos;

- Após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

12.6.2.11 JUNÇÃO SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022

Equipamentos:

- Junção simples 45° PVC 100 x 100 mm: conexão para esgoto predial;
- Pasta lubrificante 400 GR: utilizado para facilitar o encaixe entre tubos e conexões;
- Anel de borracha 100 mm: utilizado para a vedação entre tubos e conexões.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Limpar a ponta e a bolsa e acomodar o anel de borracha na virola da bolsa;
- Marcar a profundidade da bolsa na ponta;
- Aplicar a pasta lubrificante no anel de borracha e na ponta;
- Fazer um chanfro na ponta para facilitar o encaixe;
- Encaixar a ponta chanfrada no fundo da bolsa, recuar 5 mm no caso de tubulações expostas e 2 mm para tubulações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta, criando-se uma folga para dilatação e movimentação da junta.

12.6.2.12 LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022

Equipamentos:

- Luva simples PVC 50 mm: conexão para esgoto predial;
- Lixa d'água grão 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo;
- Adesivo de plástico 850 GR: utilizado para promover a união e vedação entre tubos e conexões;
- Solução preparadora para PVC 1000 cm³: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- No encaixe soldável, limpar a ponta e a bolsa e acomodar o anel de borracha na virola da bolsa; marcar a profundidade da bolsa na ponta; aplicar a pasta lubrificante no anel de borracha e na ponta; fazer um chanfro na ponta para facilitar o encaixe; encaixar a ponta chanfrada no fundo da bolsa, recuar 5 mm no caso de tubulações expostas e 2 mm para tubulações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta, criando-se uma folga para dilatação e movimentação da junta;
- No encaixe com junta elástica, limpar a ponta e a bolsa com solução limpadora; o adesivo deve ser aplicado na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa); após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC; não movimentá-los por, aproximadamente, 5 minutos; após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

12.6.2.13 LUVA SIMPLES, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022

Equipamentos:

- Luva simples PVC 100 mm: conexão para esgoto predial;
- Lixa água grão 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo;
- Adesivo de plástico 850 GR: utilizado para promover a união e vedação entre tubos e conexões;
- Solução preparadora para PVC 1000 cm³: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;

Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

No encaixe soldável, limpar a ponta e a bolsa e acomodar o anel de borracha na virola da bolsa; marcar a profundidade da bolsa na ponta; aplicar a pasta lubrificante no anel de borracha e na ponta; fazer um chanfro na ponta para

facilitar o encaixe; encaixar a ponta chanfrada no fundo da bolsa, recuar 5 mm no caso de tubulações expostas e 2 mm para tubulações embutidas, tendo como referência a marca previamente feita na ponta, criando-se uma folga para dilatação e movimentação da junta;

No encaixe com junta elástica, limpar a ponta e a bolsa com solução limpadora; o adesivo deve ser aplicado na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa); após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC; não movimentá-los por, aproximadamente, 5 minutos; após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

**12.6.2.14 TERMINAL DE VENTILAÇÃO, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO.
AF_08/2022**

Equipamentos:

Terminal de ventilação 50 mm: conexão para esgoto predial;

Lixa d'água grão 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo;

Adesivo de plástico 850 GR: utilizado para promover a união e vedação entre tubos e conexões;

Solução preparadora para PVC 1000 cm³: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;

Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

Limpar a ponta e a bolsa com solução limpadora;

O adesivo deve ser aplicado na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa); após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC; não movimentá-los por, aproximadamente, 5 minutos;

Após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

**12.6.2.15 CAIXA DE GORDURA SIMPLES (CAPACIDADE: 36L),
RETANGULAR, EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS
MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS = 0,2X0,4 M, ALTURA INTERNA =
0,8 M. AF_12/2020**

Equipamentos:

Preparo de fundo de vala: composição utilizada para preparo do fundo da cava para a execução da caixa;

Tijolo cerâmico maciço 5 x 10 x 20 cm: utilizado para a execução das paredes de alvenaria da caixa;

Argamassa traço 1:3 com aditivo impermeabilizante: utilizada para o assentamento da alvenaria e para o revestimento com reboco e do fundo;

Argamassa traço 1:4: utilizada para o revestimento com chapisco;

Concreto fck = 20mpa, traço 1:2,7:3 (cimento/ areia média/ brita 1): utilizado para a concretagem da laje de fundo;

Peça retangular pré-moldada, volume de concreto de até 10 litros: composição utilizada para execução da tampa móvel (dimensões: 0,4 x 0,5 x 0,04 m), da tampa fixa assentada do lado do tubo de saída (dimensões: 0,4 x 0,2 x 0,04 m) e do septo da caixa de gordura (dimensões: 0,2 x 0,5 x 0,02 m); - Tábua, pontalete, sarrafo, desmoldante e prego: para fôrma da laje de fundo.

Mão de Obra:

Pedreiro: profissional responsável por preparar o fundo da cava, executar a laje de fundo, assentar as paredes de alvenaria, revestir as paredes interna e externamente e o fundo, assentar/ colocar as peças pré-moldadas;

Servente: profissional que auxilia os pedreiros em suas tarefas;

Execução:

Após execução da escavação e, caso seja necessário, da contenção da cava, preparar o fundo para a execução da caixa;

Sobre o fundo preparado, montar as fôrmas da laje de fundo e, em seguida, realizar a sua concretagem;

Sobre a laje de fundo, assentar os tijolos da caixa com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento dos tubos de entrada e de saída, até a altura da tampa fixa;

Em seguida, posicionar e assentar o septo pré-moldado;

Revestir as paredes internamente com chapisco e reboco e, o fundo com argamassa;

Após a execução do revestimento, posicionar e assentar a tampa fixa com argamassa;

Continuar assentando a alvenaria, do lado do tubo de entrada, até o nível do terreno, descontando a espessura da tampa;

Concluída a alvenaria da caixa, revestir o restante das paredes internamente com chapisco e reboco e externamente somente com chapisco;
Por fim, colocar a tampa pré-moldada sobre a caixa.

12.6.2.16 CAIXA ENTERRADA HIDRÁULICA RETANGULAR EM ALVENARIA COM TIJOLOS CERÂMICOS MACIÇOS, DIMENSÕES INTERNAS: 0,4X0,4X0,4 M PARA REDE DE ESGOTO. AF_12/2020

Equipamentos:
Não se aplica

Mão de Obra:

Pedreiro: profissional responsável por preparar o fundo da cava, executar a laje de fundo, assentar as paredes de alvenaria, revestir as paredes interna e externamente e o fundo, colocar a tampa pré-moldada;
Servente: profissional que auxilia os pedreiros em suas tarefas;

Execução:

Após execução da escavação e, caso seja necessário, da contenção da cava, preparar o fundo para a execução da caixa;
Sobre o fundo preparado, montar as fôrmas da laje de fundo da caixa e, em seguida, realizar a sua concretagem;
Sobre a laje de fundo, assentar os tijolos com argamassa aplicada com colher, atentando-se para o posicionamento dos tubos de entrada e de saída;
Concluída a alvenaria da caixa, revestir as paredes internamente com chapisco e reboco e externamente somente com chapisco. Sobre a laje de fundo, executar revestimento com argamassa para garantir o caimento necessário para o adequado escoamento dos efluentes;
Por fim, colocar a tampa pré-moldada sobre a caixa.

12.6.2.17 ADAPTADOR DE SAÍDA PARA VASO SANITÁRIO

Equipamento:

- Trena
- Nível de bolha
- Espátula ou chave de fenda (para ajustes)
- Pistola aplicadora de silicone (se necessário)
- Balde com água e pano (limpeza)
- Furadeira com broca de vídea (caso o vaso ainda não esteja fixado)
- Serra copo (caso necessário abrir passagem no piso ou parede)

Mão de Obra:

- Encanador (instalador hidráulico)

- Ajudante (servente ou auxiliar)

Execução:

- Checar o alinhamento entre a saída do vaso e o ponto de esgoto.
- Verificar o tipo de adaptador adequado: reto, excêntrico ou sanfonado/flexível.
- Limpar a tubulação de esgoto e a saída do vaso.
- Remover resíduos ou rebarbas que possam interferir na vedação.
- Inserir o adaptador na tubulação de esgoto (DN 100 mm) com leve pressão.
- Se necessário, aplicar massa de vedação ou silicone sanitário para reforçar a estanqueidade.
- Alinhar a saída do vaso com o adaptador e pressionar até o encaixe completo.
- Certificar-se de que não há folgas ou vazamentos.
- Parafusar o vaso ao piso, respeitando o alinhamento.
- Lançar água para verificar possíveis vazamentos.
- Aplicar rejunte ou silicone ao redor da base do vaso sanitário.

12.6.2.18 Redução excêntrica em pvc rígido c/ anéis, para esgoto primário, diâm =100 x 50mm

Equipamento:

- Trena
- Nível de bolha ou nível a laser
- Serra de arco ou cortador de tubo PVC
- Lixa ou rebarbador para PVC
- Luvas de proteção
- Balde com água e pano (limpeza)
- Marcador (caneta ou lápis)
- Pasta lubrificante para anéis de vedação

Mão de Obra:

- Encanador/instalador hidráulico
- Ajudante (opcional, conforme complexidade e local da instalação)

Execução:

- Conferir os pontos de conexão: um tubo de esgoto DN 100 mm (entrada) e o ponto de saída DN 50 mm (geralmente um ramal secundário, como lavatório, tanque ou máquina de lavar).
- Confirmar se a redução excêntrica está na posição correta (lado "alto" voltado para a parte superior da tubulação, garantindo fluxo contínuo).
- Cortar o tubo de PVC DN 100 mm na medida correta, com corte reto.
- Lixar ou rebarbar as extremidades cortadas para evitar danificar os anéis.
- Limpar bem as superfícies a serem unidas.
- Aplicar pasta lubrificante nos anéis de vedação, se houver.

- Encaixar a redução no tubo DN 100 mm com pressão uniforme, respeitando o sentido do escoamento.
- Conectar o tubo DN 50 mm à saída menor da redução.
- Verificar a inclinação adequada da tubulação (mínimo 1%) para garantir o escoamento.
- Se aplicável, realizar teste de estanqueidade lançando água pelo sistema ou tampando a saída para observação.
- Garantir ausência de vazamentos ou folgas.

12.6.2.19 TERMINAL DE VENTILAÇÃO, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO. AF_08/2022

Equipamentos:

Terminal de ventilação 100 mm: conexão para esgoto predial;

Lixa d'água grão 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo;

Adesivo de plástico 850 GR: utilizado para promover a união e vedação entre tubos e conexões;

Solução preparadora para PVC 1000 cm³: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;

Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

Limpar a ponta e a bolsa com solução limpadora;

O adesivo deve ser aplicado na bolsa (camada fina) e na ponta (camada mais espessa); após a junção das peças, deve-se remover o excesso de adesivos, pois estes atacam o PVC; não movimentá-los por, aproximadamente, 5 minutos;

Após soldagem, aguardar 24 horas antes de submeter o sistema instalado às pressões de serviço ou ensaios de estanqueidade e obstrução.

12.6.2.20 CAIXA SIFONADA, COM GRELHA REDONDA, PVC, DN 150 X 150 X 50 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO. AF_08/2022

Equipamentos:

SOLUCAO LIMPADORA PARA PVC EMBALAGEM 200cc

ADESIVO PARA PVC bisnaga de 75 gramas

GRELHA ACO INOX REDONDA ROTATIVA 100mm

CAIXA SIFONADA PVC 7 ENTRADAS COM RALO E GRELHA ANTI INSETO 15x15cm ASTRA

Mão de Obra:

Bombeiro ou encanador

Ajudante de bombeiro ou encanador

Execução:

Escolha o local exato onde a caixa sifonada será instalada.

Certifique-se de que a área esteja limpa e que as tubulações de entrada e saída estejam devidamente posicionadas.

Faça um cavamento no local da instalação para acomodar a caixa sifonada.

Certifique-se de que o fundo esteja nivelado e compactado para evitar deslocamentos.

Meça e corte os tubos de PVC para ajustar às entradas e à saída da caixa sifonada.

Aplique cola para PVC nas extremidades dos tubos e conecte-os firmemente às bocas da caixa sifonada:

Entrada: Conecte as tubulações de drenagem.

Saída: Conecte ao tubo de esgoto principal ou ramal.

-se de que a especificação dos tubos está correta (geralmente 1% a 2% para o escoamento).

Posicione a caixa sifonada no local preparado.

-se de que a grelha de aço inox fique nivelada com o piso acabado.

Ajuste o nível da caixa utilizando argamassa no fundo do cavamento.

5. Preenchimento ao Redor

Após posicionar e nivelar a caixa, preencha o espaço ao redor com uma mistura de areia e brita ou concreto.

Compacte levemente para fixar a caixa no lugar.

Aplique argamassa ao redor da grade para nivelar com o piso ao redor.

Deixe secar conforme o tempo indicado no manual de argamassa ou cimento.

Antes de finalizar completamente, teste a caixa sifonada despejando água para verificar: O escoamento adequado e ausência de vazamentos nas conexões.

12.6.3 SISTEMA DE REUSO DE ÁGUAS

12.6.3.1 ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA. AF_09/2024

Equipamentos:

Ferramentas manuais com pá, enxada, picareta, cavadeira articulada, carrinho de mão e baldes, entres outros necessários para a execução do serviço.

Mão de Obra:

Servente

Execução:

Realize a marcação no solo usando cal ou tinta spray, seguindo as dimensões indicadas no projeto.

Remova a camada superficial (vegetação ou material orgânico) com enxada.

Use uma cavadeira manual ou pá para escavar o solo, iniciando de um extremo ao outro.

Certifique-se de que as paredes da vala estejam verticais ou parcialmente inclinadas

utilize estacas de madeira ou outro material, caso o solo tenha tendência a desmoronar.

Use uma régua de nível ou trena para verificar a profundidade e o alinhamento.

Caso o fundo precise ser regularizado, use uma enxada ou pá.

Respeite as medidas especificadas no projeto.

Para valas acima de 1,25 m de profundidade, utilize escoramentos ou taludes fornecidos para evitar acidentes.

Em solos instáveis ou saturados, redobre a atenção com escoramento.

Evite que equipamentos pesados fiquem próximos das bordas.

Se houver presença de água na escavação, utilize bombas submersas para drenagem.

Deposite o material escavado a uma distância segura da borda da vala (no mínimo 50 cm).

Compacte o fundo da vala, se necessário, com compactadores manuais ou placas vibratórias, dependendo do projeto.

Inspeção a vala para garantir que esteja conforme o projeto.

Remova ferramentas e resíduos antes de iniciar a próxima etapa (instalação ou preenchimento).

12.6.3.2 CLORADOR DOSADOR DE CLORO DE PASTILHAS AUTOMÁTICO

Simple aquisição

12.6.3.3 ADAPTADA SINAPI (104486) - COMPOSIÇÃO PARAMÉTRICA PARA EXECUÇÃO DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR TÉRREA (CASA ISOLADA), FCK = 25 MPA. AF_11/2022

- Ver item 1.3.3.2

12.6.3.4 BOMBA CENTRIFUGA COM MOTOR ELETRICO MONOFASICO, POTENCIA 0,33 HP, BOCAIS 1" X 3/4", DIAMETRO DO ROTOR 99 MM, HM/Q = 4 MCA / 8,5 M3/H A 18 MCA / 0,90 M3/H

Simples aquisição

12.7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

12.7.1 SUBSTAÇÃO

12.7.1.1 FORNECIMENTO E MONTAGEM ELETROMECAÂNICA DE ESTRUTURA DE MT EM POSTE DE CONCRETO DUPLO "T", DO TIPO CE TR 13,8kV

Equipamento:

- Guindauto hidráulico, capacidade máxima de carga 6500 kg, momento máximo de carga 5,8 tm, alcance máximo horizontal 7,60 m, inclusive caminhão toco pbt 9.700 kg, potência de 160 cv - chp diurno. Af_08/2015

Mão de obra:

- Auxiliar de eletricista com encargos complementares
- Montador eletromecânico com encargos complementares

Execução:

- Isolar e sinalizar a área de trabalho conforme normas da NR-10 e NR-35.
- Realizar DDS (Diálogo Diário de Segurança).
- Checar existência de redes energizadas próximas.
- Poste de concreto duplo "T" (modelo CE TR para 13,8 kV), com resistência conforme projeto.
- Braçadeiras, parafusos, cruzetas, isoladores, pinos, conectores, barramentos, aterramento e ferragens completas.
- Fios ou cabos de cobre para ligação de aterramento.
- Estruturas metálicas galvanizadas (cruzetas, suportes, para-raios, etc.)
- Escavação e lançamento do poste, respeitando profundidade de engastamento mínima (ex: 1/6 do comprimento do poste).
- Instalação da estrutura metálica conforme projeto elétrico: cruzetas, isoladores, chaves seccionadoras, para-raios, pára-raios, conectores e barramentos.
- Fixação de ferragens com parafusos e apertos conforme torque especificado.
- Instalação do fio de aterramento, interligando componentes metálicos e haste de aterramento.
- Ligação dos cabos da rede aérea (condutores) aos isoladores e equipamentos.
- Verificação de continuidade elétrica e integridade dos isolamentos.
- Teste de resistência de aterramento (conforme exigência da concessionária local).
- Verificação de alinhamento e verticalidade do poste.

- Registro fotográfico e elaboração de relatório de conformidade.
- Limpeza do local e descarte correto de resíduos.

12.7.1.2 FORNECIMENTO ASSENTAMENTO DE POSTE DE CONCRETO COM COMPRIMENTO NOMINAL DE 11 M, CARGA NOMINAL 600 DAN, ENCASTAMENTO SIMPLES COM 1,7 M DE SOLO

- Ver item 7.1.6

12.7.1.3 TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO, 75 KVA, TRIFÁSICO, 60 HZ, CLASSE 15 KV, IMERSO EM ÓLEO MINERAL, INSTALAÇÃO EM POSTE (NÃO INCLUSO SUPORTE) - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

- Ver item 7.1.7

12.7.1.4 EXECUÇÃO DE MURETA PARA MEDIDOR HOROSAZONAL, COM PINGADEIRA

- Ver item 7.1.8

12.7.1.5 MEDIÇÃO EM BAIXA TENSÃO PARA SUBESTAÇÃO 75kVA PADRÃO EQUATORIAL PIAUÍ

- Ver item 7.1.8

12.7.2 ALIMENTAÇÃO, QUADROS E DISJUNTORES

12.7.2.1 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA DISTRIBUIÇÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica.

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do cabo de cobre;
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxilia ao oficial na instalação do cabo de cobre;

Execução:

- Após o eletroduto ou eletrocalha já estar instalado no local definido, inicia-se o processo de passagem dos cabos;
- Faz-se a junção das pontas dos cabos com fita isolante; em trechos longos, recomenda-se a utilização de fita guia;

- Com os cabos já preparados, inicia-se o processo de passagem até chegar à outra extremidade;
- Já com os cabos passados de um ponto a outro, deixa-se trechos de cabo para fora dos pontos elétricos para facilitar a futura ligação.

12.7.2.2 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 35 MM², 0,6/1,0 KV, PARA REDE AÉREA DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica.

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do cabo.
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxilia ao oficial na instalação do cabo.

Execução:

- Verificar o comprimento do trecho da instalação;
- Cortar o comprimento necessário do cabo;
- Posicionar o cabo nos postes;
- Esticar o cabo até atingir a flecha do projeto;
- Fixar o cabo no isolador;
- Deixar as extremidades livres para posterior conexão.

12.7.2.3 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE EMBUTIR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 30 DISJUNTORES DIN 225A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica..

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do quadro;
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxilia ao oficial na instalação do quadro;

Execução:

- Verifica-se o local da instalação;
- Para instalar o quadro de embutir o recorte na alvenaria já deve estar executado;
- Realiza-se a aplicação de argamassa nas laterais e parte posterior;
- Encaixa-se o quadro e verificar o prumo, realizando ajustes.

12.7.2.4 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO, DE SOBREPOR, COM BARRAMENTO TRIFÁSICO, PARA 18 DISJUNTORES DIN 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_10/2020

Equipamentos:

- Não se aplica.

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do quadro;
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxilia ao oficial na instalação do quadro;

Execução:

- Verifica-se o local da instalação;
- Posiciona-se e fixar com parafusos o quadro na posição de instalação e verificar prumo.

12.7.2.5 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica.

Mão de obra:

- Eletricista qualificado para instalação de componentes em painéis elétricos;
- Auxiliar para suporte, se necessário.

Execução:

- Preparação do quadro de distribuição ou painel onde será instalado o disjuntor;
- Fixação do disjuntor no trilho DIN;
- Conexão dos condutores de entrada e saída nos terminais do disjuntor, assegurando aperto e contato firme;
- Teste funcional para verificação de operação correta;
- Rotulagem e documentação da instalação conforme padrão.

12.7.2.6 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 16A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

- Ver item 12.7.2.5

12.7.2.7 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

- Ver item 12.7.2.5

12.7.2.8 DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

- Ver item 12.7.2.5

12.7.2.9 DISJUNTOR TRIPOLAR TIPO NEMA, CORRENTE NOMINAL DE 60 ATÉ 100A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

- Ver item 12.7.2.5

12.7.2.10 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTO DE TENSÃO DPS 60kA - 275V

- Ver item 12.7.2.5

12.7.2.11 DISJUNTOR DIFERENCIAL DR-80A, 30mA

- Ver item 12.7.2.5

12.7.2.12 QUADRO DE DISTRIBUICAO EMBUTIR 44 DISJUNTORES + BARRAMENTO

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de obra:

- Eletricista qualificado para montagem e instalação de painéis;
- Auxiliar para auxílio na preparação do local e manuseio dos materiais.

Execução:

- Preparação do nicho na parede para embutir o quadro, com dimensões e acabamento adequado;
- Fixação do quadro na parede com parafusos e buchas apropriadas;
- Montagem interna com fixação do barramento, disjuntores e acessórios;

- Conexão dos circuitos elétricos aos terminais do barramento e disjuntores;
- Testes elétricos para verificação de continuidade, isolamento e funcionamento dos disjuntores;
- Fechamento com tampa e rotulagem dos circuitos;
- Limpeza e entrega final.

12.7.3 DUTOS E FIAÇÃO

12.7.3.1 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do cabo de cobre;
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxilia ao oficial na instalação do cabo de cobre;

Execução:

- Após o eletroduto ou eletrocalha já estar instalado no local definido, inicia-se o processo de passagem dos cabos;
- Faz-se a junção das pontas dos cabos com fita isolante; em trechos longos, recomenda-se a utilização de fita guia;
- Com os cabos já preparados, inicia-se o processo de passagem até chegar à outra extremidade;
- Já com os cabos passados de um ponto a outro, deixa-se trechos de cabo para fora dos pontos elétricos para facilitar a futura ligação.

12.7.3.2 CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 0,6/1,0 KV, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do cabo de cobre;
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxilia ao oficial na instalação do cabo de cobre;

Execução:

- Após o eletroduto ou eletrocalha já estar instalado no local definido, inicia-se o processo de passagem dos cabos;
- Faz-se a junção das pontas dos cabos com fita isolante; em trechos longos, recomenda-se a utilização de fita guia;

- Com os cabos já preparados, inicia-se o processo de passagem até chegar à outra extremidade;
- Já com os cabos passados de um ponto a outro, deixa-se trechos de cabo para fora dos pontos elétricos para facilitar a futura ligação.

12.7.3.3 Cabo de cobre isolado HEPR (XLPE), 25mm², 1kv / 90° C

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares: oficial responsável pela instalação do cabo de cobre;
- Auxiliar de eletricista com encargos complementares: auxilia ao oficial na instalação do cabo de cobre;

Execução:

- Após o eletroduto ou eletrocalha já estar instalado no local definido, inicia-se o processo de passagem dos cabos;
- Faz-se a junção das pontas dos cabos com fita isolante; em trechos longos, recomenda-se a utilização de fita guia;
- Com os cabos já preparados, inicia-se o processo de passagem até chegar à outra extremidade;
- Já com os cabos passados de um ponto a outro, deixa-se trechos de cabo para fora dos pontos elétricos para facilitar a futura ligação.

12.7.3.4 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Eletricista: oficial responsável pela instalação do eletroduto, conexões, cabos, suportes, tomadas e interruptores;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do eletroduto, conexões, cabos, suportes, tomadas e interruptores;

Execução:

- Verifica-se o comprimento do trecho da instalação;
- Corta-se o comprimento necessário da bobina do eletroduto;

- Fixa-se o eletroduto no local definido através de abraçadeiras (os esforços de fixação das abraçadeiras não estão contemplados nesta composição);
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão.

12.7.3.5 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Eletricista: oficial responsável pela instalação do eletroduto, conexões, cabos, suportes, tomadas e interruptores;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do eletroduto, conexões, cabos, suportes, tomadas e interruptores;

Execução:

- Verifica-se o comprimento do trecho da instalação;
- Corta-se o comprimento necessário da bobina do eletroduto;
- Fixa-se o eletroduto no local definido através de abraçadeiras (os esforços de fixação das abraçadeiras não estão contemplados nesta composição);
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão.

12.7.3.6 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Mão de Obra:

- Eletricista: oficial responsável pela instalação do eletroduto, conexões, cabos, suportes, tomadas e interruptores;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do eletroduto, conexões, cabos, suportes, tomadas e interruptores;

Execução:

- Verifica-se o comprimento do trecho da instalação;
- Corta-se o comprimento necessário da bobina do eletroduto;
- Fixa-se o eletroduto no local definido através de abraçadeiras (os esforços de fixação das abraçadeiras não estão contemplados nesta composição);
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão.

12.7.3.7 ELETRODUTO RÍGIDO SOLDÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Mão de Obra:

- Eletricista: oficial responsável pela instalação do eletroduto, conexões, cabos, suportes, tomadas e interruptores;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do eletroduto, conexões, cabos, suportes, tomadas e interruptores;

Execução:

- Verifica-se o comprimento do trecho da instalação;
- Corta-se o comprimento necessário da bobina do eletroduto;
- Fixa-se o eletroduto no local definido através de abraçadeiras (os esforços de fixação das abraçadeiras não estão contemplados nesta composição);
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão.

12.7.3.8 LUVA PARA ELETRODUTO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM (3/4"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Instalador eletricista ou servente especializado
- Auxiliar de instalação

Execução:

- Corte e preparo das extremidades dos eletrodutos com chanframento e limpeza.
- Aplicação de adesivo nas partes internas da luva e externas do tubo.
- Encaixe por torção leve e pressão firme entre a luva e o eletroduto.
- Remoção do excesso de cola e tempo de cura.
- Fixação aparente dos eletrodutos com abraçadeiras, respeitando prumo e alinhamento.
- Verificação de vedação e firmeza das conexões.

12.7.3.8.1 CURVA 90 GRAUS PARA ELETRODUTO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM/ 3/4'

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Eletricista

- Auxiliar de instalação

Execução:

- Medição e corte do eletroduto conforme o trajeto desejado.
- Limpeza e chanframento leve das extremidades.
- Aplicação de cola específica para PVC na curva e nas pontas dos eletrodutos.
- Encaixe com torção e pressão firme entre a curva e os eletrodutos.
- Manter por alguns segundos até fixar; limpar excesso de cola.
- Utilizar abraçadeiras ou suportes apropriados para manter o alinhamento.
- Garantir o posicionamento da curva a 90° de forma precisa.
- Conferência de estanqueidade, alinhamento e firmeza da conexão.
- Aguardar o tempo de cura recomendado pelo fabricante antes de manusear.

12.7.4 CAIXAS, TOMADAS E INTERRUPTORES

12.7.4.1 CAIXA DE PASSAGEM PVC 4"X2", SISTEMA "X", COM TAMPA

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Eletricista
- Auxiliar de obra

Execução:

- Definir a posição da caixa conforme o projeto elétrico.
- Abrir rasgo na alvenaria ou definir ponto aparente, se for o caso.
- Fixar a caixa à parede (embutida ou aparente) com cimento ou buchas/parafusos.
- Conectar os eletrodutos nas entradas da caixa utilizando adesivo apropriado.
- Colocar a tampa da caixa e fixar conforme o modelo (rosqueável ou por pressão).
- Garantir o alinhamento com a superfície e a vedação adequada.
- Conferir firmeza da fixação, posicionamento e conexão com os eletrodutos.
- Testar a abertura e fechamento da tampa.

12.7.4.2 CAIXA DE PASSAGEM PVC 4"X4", SISTEMA "X", COM TAMPA

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Instalador eletricista ou servente capacitado
- Auxiliar de instalação (opcional conforme volume)

Execução:

- Marcar a posição exata da caixa conforme o projeto elétrico.
- Abrir rasgo na alvenaria para instalação embutida ou preparar fixação aparente.
- Fixar a caixa com cimento (embutida) ou com buchas e parafusos (aparente).
- Conectar os eletrodutos nas entradas da caixa, utilizando cola adequada.
- Encaixar ou parafusar a tampa na caixa.
- Realizar o alinhamento da tampa com a parede, quando embutida.
- Conferir o travamento da tampa, o nivelamento da caixa e a firmeza das conexões.
- Verificar a estanqueidade e acessibilidade da caixa para futuras manutenções.

12.7.4.3 TOMADA PARA USO GERAL, 2P + T, ABNT, DE SOBREPOR, 10 A, COM CAIXA, "SISTEMA X".**Equipamentos:**

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Eletricista ou instalador qualificado para redes de baixa tensão
- Auxiliar de instalação (caso aplicável)

Execução:

- Marcar o local de instalação conforme o projeto elétrico.
- Verificar pontos de passagem dos eletrodutos ou fiação aparente/embutida.
- Fixar a caixa de sobrepor com parafusos e buchas, mantendo alinhamento.
- Introduzir os eletrodutos e realizar a vedação com cola apropriada (PVC).
- Passar os fios (fase, neutro e terra) até a tomada.
- Conectar aos terminais da tomada com firmeza e segurança.
- Parafusar a tomada na caixa.
- Verificar alinhamento e acabamento.
- Testar a tomada com equipamento apropriado para verificar funcionamento e aterramento.
- Garantir que o circuito esteja desenergizado durante a execução e religado após teste.

12.7.4.4 INTERRUPTOR 01 SEÇÃO SIMPLES, CONJUGADO COM UMA TOMADA (2P+T), ABNT, DE SOBREPOR, SISTEMA "X", REF. 675063 DA PIAL LEGRAND OU SIMILAR

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Eletricista qualificado para instalações de baixa tensão
- Auxiliar de instalação (opcional, conforme volume de serviço)

Execução:

- Determinar o local de instalação conforme planta elétrica.
- Verificar alinhamento com pontos já existentes e trajeto da tubulação.
- Fixar a caixa de sobrepor com parafusos e buchas em alvenaria ou madeira.
- Introduzir os eletrodutos e vedar com adesivo para PVC.
- Passar os condutores
- Realizar a ligação dos condutores conforme o esquema do fabricante.
- Fixar o conjunto interruptor + tomada na caixa.
- Garantir acabamento nivelado e seguro.
- Verificar o acionamento da lâmpada pelo interruptor.
- Testar a tomada com equipamento apropriado (fase, neutro e terra).
- Garantir isolamento elétrico, firmeza e segurança das conexões.

12.7.4.5 INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Eletricista qualificado para instalações de baixa tensão
- Auxiliar de instalação

Execução:

- Verificar local de instalação de acordo com projeto elétrico.
- Instalar ou adaptar caixa 4x2", se não existente.
- Fixar o suporte metálico ou termoplástico na caixa com parafusos.
- Garantir o correto nivelamento.
- Passar os condutores (fase e retorno) até o ponto de iluminação.
- Conectar os fios nos terminais do interruptor com firmeza.
- Encaixar o interruptor no suporte e fixar a placa de acabamento.
- Verificar nivelamento da placa e qualidade estética.
- Acionar o interruptor e verificar o funcionamento do ponto de luz.
- Confirmar ausência de folgas e mau contato.

12.7.4.6 INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Mão de Obra:

- Eletricista qualificado para instalações de baixa tensão
- Auxiliar de instalação

Execução:

- Verificar local de instalação de acordo com projeto elétrico.
- Instalar ou adaptar caixa 4x2", se não existente.
- Fixar o suporte metálico ou termoplástico na caixa com parafusos.
- Garantir o correto nivelamento.
- Passar os condutores (fase e retorno) até o ponto de iluminação.
- Conectar os fios nos terminais do interruptor com firmeza.
- Encaixar o interruptor no suporte e fixar a placa de acabamento.
- Verificar nivelamento da placa e qualidade estética.
- Acionar o interruptor e verificar o funcionamento do ponto de luz.
- Confirmar ausência de folgas e mau contato.

12.7.4.7 INTERRUPTOR SIMPLES (3 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Mão de Obra:

- Eletricista qualificado para instalações de baixa tensão
- Auxiliar de instalação

Execução:

- Verificar local de instalação de acordo com projeto elétrico.
- Instalar ou adaptar caixa 4x2", se não existente.
- Fixar o suporte metálico ou termoplástico na caixa com parafusos.
- Garantir o correto nivelamento.
- Passar os condutores (fase e retorno) até o ponto de iluminação.
- Conectar os fios nos terminais do interruptor com firmeza.
- Encaixar o interruptor no suporte e fixar a placa de acabamento.
- Verificar nivelamento da placa e qualidade estética.
- Acionar o interruptor e verificar o funcionamento do ponto de luz.
- Confirmar ausência de folgas e mau contato.

12.7.4.8 CONDULETE DE PVC, TIPO X, PARA ELETRODUTO DE PVC SOLDÁVEL DN 32 MM (1"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Eletricista ou instalador capacitado para infraestrutura elétrica aparente
- Auxiliar de instalação (opcional conforme demanda)

Execução:

- Marcar o ponto de instalação conforme o projeto elétrico.
- Verificar o alinhamento dos eletrodutos que convergirão no condutele tipo "X".
- Posicionar e fixar o condutele à superfície com parafusos e buchas, se necessário.
- Assegurar que a peça esteja firme e centralizada.
- Inserir os eletrodutos DN 32 mm nas 4 entradas do condutele.
- Aplicar cola para PVC nas junções, garantindo vedação e firmeza.
- Parafusar a tampa do condutele, se aplicável.
- Conferir alinhamento e estanqueidade das conexões.
- Certificar-se de que não há folgas, vazamentos ou desalinhamentos.
- Confirmar a continuidade dos eletrodutos para passagem dos condutores.

12.7.4.9 INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Eletricista qualificado para instalações residenciais/comerciais de baixa tensão
- Auxiliar de instalação (opcional, conforme volume)

Execução:

- Verificar e preparar a caixa de embutir (4x2") na alvenaria.
- Confirmar a posição no projeto elétrico.
- Fixar o suporte metálico ou termoplástico dentro da caixa embutida com parafusos.
- Verificar nivelamento e alinhamento.
- Passar os condutores adequados para interruptor (fase e retorno) e tomada (fase, neutro e terra).
- Organizar os cabos para facilitar a conexão.
- Fixar interruptor e tomada no suporte.

- Aplicar a placa de acabamento garantindo bom acabamento e firmeza.
- Verificar funcionamento do interruptor e da tomada.
- Testar aterramento e continuidade elétrica.
- Garantir segurança e isolamento elétrico.

12.7.4.10 CAIXA OCTOGONAL 4" X 4", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Eletricista ou instalador qualificado para instalações elétricas em lajes
- Auxiliar de instalação (opcional, conforme volume)

Execução:

- Determinar a posição da caixa na laje conforme projeto elétrico.
- Verificar condições da laje para fixação da caixa.
- Posicionar a caixa octogonal no local marcado.
- Fixar a caixa na laje utilizando métodos adequados (cola para PVC e/ou parafusos, conforme estrutura da laje).
- Garantir alinhamento e nivelamento.
- Soldar os eletrodutos PVC nas entradas da caixa com cola para PVC rígido.
- Verificar a estanqueidade e firmeza das conexões.
- Colocar a tampa da caixa (se aplicável).
- Conferir acabamento e limpeza da área.
- Assegurar que a caixa está bem fixa e preparada para receber os dispositivos elétricos.
- Garantir que os eletrodutos estejam corretamente posicionados para passagem dos cabos.

12.7.4.11 TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Eletricista qualificado para instalações elétricas de baixa tensão
- Auxiliar de instalação

Execução:

- Verificar a existência e condição da caixa de embutir no local indicado pelo projeto.
- Preparar o espaço para a instalação da tomada.
- Passar os cabos fase, neutro e terra, adequados para a carga (2,5 mm²).

- Organizar os cabos para facilitar a conexão.
- Conectar os condutores nos terminais correspondentes da tomada (fase, neutro e terra).
- Fixar a tomada na caixa com parafusos, garantindo firmeza.
- Como não inclui placa, verificar o alinhamento da tomada e o acabamento aparente.
- Garantir que não haja folgas ou riscos de contato elétrico.
- Testar a continuidade e funcionamento da tomada.
- Verificar aterramento e isolamento elétrico.

12.7.4.12 TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, SEM SUPORTE E SEM PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

- Ver item 1.7.4.11

12.7.4.13 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Mão de Obra:

- Eletricista: oficial responsável pela instalação do eletroduto, conexões, cabos, suportes, tomadas e interruptores;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do eletroduto, conexões, cabos, suportes, tomadas e interruptores;

Execução:

- Verifica-se o comprimento do trecho da instalação;
- Corta-se o comprimento necessário da bobina do eletroduto;
- Fixa-se o eletroduto no local definido através de abraçadeiras (os esforços de fixação das abraçadeiras não estão contemplados nesta composição);
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão.

12.7.5 ILUMINAÇÃO

12.7.5.1 LUMINÁRIA PLAFON DE SOBROPOR EM LED 22.5X22.5 CM, 18W 4000K BIVOLT

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Eletricista com encargos complementares
- Servente com encargos complementares

Execução:

- Determine o local onde a luminária será instalada (teto ou parede).
- Utilize a base da luminária como gabarito para marcar os pontos de furação no teto ou na parede.
- Verifique o alinhamento com uma trena e um nível de bolha para garantir que a luminária ficará centralizada e reta.
- Com a furadeira, faça os furos nos pontos marcados.
- Insira as buchas nos furos para garantir a fixação firme da base.
- Desencape as extremidades dos fios elétricos, deixando cerca de 1 cm de cobre exposto.
- Conecte os fios da rede elétrica (fase e neutro) aos fios da luminária:
- Normalmente, o fio azul ou preto é o fase, e o fio branco ou neutro é o neutro.
- Se a luminária tiver fio terra, conecte-o ao aterramento da instalação elétrica.
- Use conectores elétricos (wago ou porcelana) para uma conexão segura.
- Alinhe a base da luminária aos furos e fixe-a no teto ou parede utilizando os parafusos fornecidos.
- Certifique-se de que a base está bem presa e nivelada.
- Encaixe ou parafuse a tampa de acabamento da luminária na base instalada, conforme o modelo.
- Certifique-se de que a tampa está bem ajustada e firme.
- Ligue a energia elétrica e acione o interruptor para verificar se a luminária está funcionando corretamente.
- Certifique-se de que não há mau contato ou oscilações na luz.

12.7.5.2 SPOT FLAT BRANCO EMBUTIR 1X50W PAR20 B65003BT NEWLINE

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Auxiliar de eletricista com encargos complementares
- Eletricista com encargos complementares

Execução:

- Determine o local do spot: Use uma trena para marcar onde o spot será embutido no teto.
- Fure o teto: Utilize uma serra-copo compatível com o diâmetro do spot (consulte o manual do modelo para verificar o tamanho exato). Certifique-se de que o furo seja central e bem alinhado.
- Puxe os fios elétricos do ponto de luz existente até o local do spot.
- Certifique-se de que os fios estão com as extremidades desencapadas (cerca de 1 cm).

- Conecte os fios do spot (geralmente fase e neutro) aos fios de alimentação, utilizando conectores de segurança.
- Caso o spot possua um terminal de aterramento, conecte-o ao fio terra da rede elétrica.
- Certifique-se de que as molas de fixação do spot estão ajustadas corretamente para prendê-lo ao teto.
- Pressione as laterais das molas e empurre o spot para dentro do furo até que fique firme e nivelado com o teto.
- Rosqueie a lâmpada PAR20 50W no soquete do spot.
- Verifique se a lâmpada está bem encaixada.
- Restaure a energia elétrica e ligue o interruptor para verificar:
 - O funcionamento do spot;
 - A ausência de mau contato ou piscadas.

12.7.5.3 LUMINÁRIA EMBUTIR/PAINEL LED DEEP QUADRADO 30W

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Eletricista qualificado para instalações elétricas de baixa tensão
- Auxiliar de instalação (opcional)

Execução:

- Verificar o local de instalação conforme projeto (forro ou laje).
- Preparar a caixa ou espaço para embutir a luminária.
- Inserir a luminária painel LED no local preparado, fixando conforme especificações do fabricante.
- Garantir o nivelamento e alinhamento.
- Ligar os cabos fase, neutro e terra na luminária, respeitando polaridades.
- Verificar isolamento e segurança nas conexões.
- Acionar o circuito e testar funcionamento da luminária.
- Ajustar posicionamento se necessário.
- Garantir acabamento limpo e seguro.
- Confirmar ausência de vibração ou folgas.

12.7.5.4 LUMINÁRIA DE SOBREPOR HERMÉTICA PARA TUBULAR LED OU FLUORES.

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Eletricista qualificado para instalação de luminárias e circuitos elétricos
- Auxiliar de instalação (opcional)

Execução:

- Verificar a superfície onde a luminária será instalada (teto ou parede).
- Confirmar posição e marcação conforme projeto.
- Fixar a luminária na superfície com parafusos e buchas, garantindo vedação hermética.
- Certificar alinhamento e segurança da fixação.
- Realizar ligação dos cabos fase, neutro e terra nos terminais da luminária.
- Assegurar isolamento e segurança nas conexões.
- Instalar o tubo LED ou fluorescente adequado.
- Testar funcionamento.
- Ligar o circuito e verificar funcionamento e estanqueidade.
- Garantir que não haja folgas, vibrações ou falhas.

12.8 INSTALAÇÕES PLUVIAIS

12.8.1 TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO. AF_06/2022

Equipamentos:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;
- Tubo PVC, série R, DN 100 mm: tubo para água pluvial predial;
- Lixa d'água 100: utilizada para preparar a área de atuação do adesivo.

Mão de Obra:

- Encanador: oficial responsável pela instalação do tubo ou conexão;
- Ajudante: auxilia o oficial na instalação do tubo ou conexão;

Execução:

- Verificar o comprimento de tubulação do trecho a ser instalado, como indicado no projeto;
- Cortar o comprimento necessário da barra do tubo;
- Retirar as arestas que ficaram após o corte;
- Posicionar o tubo no local definido em projeto;
- As extremidades são deixadas livres para posterior conexão.

12.8.2 RALO ABACAXI FERRO FUNDIDO 100MM

Equipamentos:

- RALO GRELHA ABACAXI FERRO FUNDIDO SEMI ESFERICO 100mm

Mão de Obra:

- ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES
- AUXILIAR DE ENCANADOR OU BOMBEIRO HIDRÁULICO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Execução:

- Limpeza: Limpe a área onde o ralo será instalado, removendo qualquer sujeira, detritos ou materiais soltos.
- Planejamento: Determine a inclinação adequada do piso em direção ao ralo para garantir o escoamento eficiente da água (geralmente 1% a 2% de declividade).
- Posicionamento: Insira o ralo no ponto de drenagem, conectando-o ao tubo de esgoto. Certifique-se de que o tubo esteja cortado na altura correta para o encaixe do ralo.
- Vedação: Utilize um selante ou fita veda-rosca (se necessário) para garantir que a conexão entre o ralo e o tubo de esgoto seja estanque e livre de vazamentos.
- Prepare uma argamassa com traço 1:3 (1 parte de cimento para 3 partes de areia) em quantidade suficiente para fixar o ralo.
- Aplique a argamassa ao redor da base do ralo, ajustando-o no local de forma que fique nivelado com o piso acabado.
- Use o nível de bolha para verificar se o ralo está corretamente nivelado e alinhado com a inclinação do piso.
- Preencha as bordas ao redor do ralo com argamassa, alisando e ajustando para garantir que fique nivelado com o revestimento do piso.
- Certifique-se de que o padrão do piso (se houver) seja mantido ao redor do ralo.
- Caso o piso já esteja instalado, aplique rejunte ao redor do ralo, garantindo um acabamento uniforme e vedado.
- Após a fixação do ralo e o endurecimento da argamassa (geralmente 24 horas), teste o sistema jogando água para verificar:
 - A eficiência do escoamento;
 - A ausência de vazamentos no ponto de conexão.

12.9 REVESTIMENTOS E ACABAMENTOS

12.9.1 PISOS - REVESTIMENTO

12.9.1.1 REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 80X80 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M². AF_02/2023_PE

Equipamentos:

- Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas, do tipo AC III, preparada conforme indicação do fabricante;

- Rejunte cimentício, qualquer cor, para rejuntamento de placas cerâmicas;
- Espaçador nivelador, plástico, para placas grandes, espaçamento de 1 a 3 mm, utilizada nas juntas de piso para espaçamento e nivelamento das placas assentada;
- Cunha niveladora tradicional, reutilizável, de plástico, para espaçadores de 1 a 3 mm, uso em placas grandes, utilizada para nivelamento das placas assentadas;

Mão de Obra:

- Azulejista ou ladrilhista com encargos complementares - oficial responsável pela execução do revestimento cerâmico;
- Servente com encargos complementares - auxilia o azulejista ou ladrilhista na execução e no transporte horizontal do material no andar do serviço; - Placa cerâmica tipo porcelanato de dimensões 80x80 cm;

Execução:

- Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre a base totalmente limpa, seca e curada, com o lado liso da desempenadeira formando uma camada uniforme de 3mm a 4mm sobre a área de forma que facilite a colocação das placas cerâmicas e que seja possível respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e a argamassa utilizada;
- Aplicar o lado denteado da desempenadeira, com ângulo de aproximadamente 60 graus em relação à superfície do substrato, de tal modo a formar, cordões e, sulcos;
- Colocar os espaçadores niveladores com 5 cm de distância, aproximadamente, das extremidades das placas;
- Com o lado liso da desempenadeira, aplicar uma camada de argamassa colante no tardo da placa com espessura de 1 mm a 2 mm; - Assentar cada placa cerâmica, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha;
- Aplicar as cunhas niveladoras nas aberturas dos espaçadores niveladores, se necessário com o auxílio de um alicate nivelador;
- Romper lateralmente com um martelo de borracha os espaçadores niveladores após a secagem da argamassa e retirar as cunhas niveladoras para reutilização; - Aplicar a argamassa para rejuntamento com auxílio de uma desempenadeira de EVA ou borracha em movimentos contínuos de vai e vem, após no mínimo 72 horas da aplicação das placas; - Limpar a área com pano umedecido.

12.9.1.2 REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 80X80 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MENOR QUE 5 M². AF_02/2023_PE

Equipamentos:

- Placa cerâmica tipo porcelanato de dimensões 80x80 cm;
- Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas, do tipo AC III, preparada conforme indicação do fabricante;
- Rejunte cimentício, qualquer cor, para rejuntamento de placas cerâmicas;
- Espaçador nivelador, plástico, para placas grandes, espaçamento de 1 a 3 mm, utilizada nas juntas de piso para espaçamento e nivelamento das placas assentadas (Insumo excluído, ver item 8 – Pendências);
- Cunha niveladora tradicional, reutilizável, de plástico, para espaçadores de 1 a 3 mm, uso em placas grandes, utilizada para nivelamento das placas assentadas (Insumo excluído, ver item 8 – Pendências).

Mão de Obra:

- Azulejista ou ladrilhista com encargos complementares - oficial responsável pela execução do revestimento cerâmico;
- Servente com encargos complementares - auxilia o azulejista ou ladrilhista na execução e no transporte horizontal do material no andar do serviço;

Execução:

- Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre a base totalmente limpa, seca e curada, com o lado liso da desempenadeira formando uma camada uniforme de 3mm a 4mm sobre a área de forma que facilite a colocação das placas cerâmicas e que seja possível respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e a argamassa utilizada;
- Aplicar o lado denteado da desempenadeira, com ângulo de aproximadamente 60 graus em relação à superfície do substrato, de tal modo a formar, cordões e, sulcos;
- Colocar os espaçadores niveladores com 5 cm de distância, aproximadamente, das extremidades das placas; - Com o lado liso da desempenadeira, aplicar uma camada de argamassa colante no tardo da placa com espessura de 1 mm a 2 mm;
- Assentar cada placa cerâmica, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha;
- Aplicar as cunhas niveladoras nas aberturas dos espaçadores niveladores, se necessário com o auxílio de um alicate nivelador;

- Romper lateralmente com um martelo de borracha os espaçadores niveladores após a secagem da argamassa e retirar as cunhas niveladoras para reutilização;
- Aplicar a argamassa para rejuntamento com auxílio de uma desempenadeira de EVA ou borracha em movimentos contínuos de vai e vem, após no mínimo 72 horas da aplicação das placas;
- Limpar a área com pano umedecido.

12.9.1.3 REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO PORCELANATO DE DIMENSÕES 80X80 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA ENTRE 5 M² E 10 M². AF_02/2023_PE

- Ver item 1.9.1.2

12.9.1.4 CONTRAPISO COM ARGAMASSA AUTONIVELANTE, APLICADO SOBRE LAJE, ADERIDO, ESPESSURA 3CM. AF_07/2021

Equipamentos:

- Argamassa – argamassa plástica (argamassa fluida de cimento de alto desempenho autoadensável e autonivelante) com espessura nominal de 30mm;
- Adesivo para argamassas e chapisco – emulsão polimérica PVA a ser diluída em água na proporção indicada pelo fabricante.

Mão de Obra:

- Pedreiro, responsável pela execução de todas as etapas do contrapiso; 0,21
- Servente, responsável pela limpeza, transporte horizontal no andar e auxílio nas tarefas executadas pelo oficial;

Execução:

- Limpar a base, incluindo lavar e molhar;
- Delimitar as áreas de execução do contrapiso com argamassa autonivelante;
- Definir os níveis do contrapiso;
- Posicionar niveletas com auxílio de nível a laser;
- Camada de aderência: aplicar a emulsão polimérica diluída;
- Lançar mecanicamente a argamassa de contrapiso até o nível determinado;
- Agitar superficialmente com rodo graduado.

12.9.1.5 REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2. AF_02/2023_PE

Equipamentos:

- Placa cerâmica tipo grês extra de dimensões 60x60 cm;
- Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas, do tipo AC I, preparada conforme indicação do fabricante;
- Rejunte cimentício, qualquer cor, para rejuntamento de placas cerâmicas;
- Espaçador/distanciador, tipo cruzeta, de plástico, utilizado para espaçamento e alinhamento das placas cerâmicas

Mão de Obra:

- Azulejista ou ladrilhista com encargos complementares - oficial responsável pela execução do revestimento cerâmico;
- Servente com encargos complementares - auxilia o azulejista ou ladrilhista na execução e no transporte horizontal do material no andar do serviço;

Execução:

- Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre a base totalmente limpa, seca e curada, com o lado liso da desempenadeira formando uma camada uniforme de 3mm a 4mm sobre a área de forma que facilite a colocação das placas cerâmicas e que seja possível respeitar o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e a argamassa utilizada;
- Aplicar o lado denteado da desempenadeira, com ângulo de aproximadamente 60 graus em relação à superfície do substrato, de tal modo a formar, cordões e, sulcos;
- Com o lado liso da desempenadeira, aplicar uma camada de argamassa colante no tardo da placa com espessura de 1 mm a 2 mm;
- Assentar cada placa cerâmica, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha;
- Garantir a especificidade da espessura de juntas para o tipo de placa cerâmica podendo-se empregar, para tanto, espaçadores do tipo cruzeta previamente gabaritados;
- Aplicar a argamassa para rejuntamento com auxílio de uma desempenadeira de EVA ou borracha em movimentos contínuos de vai e vem, após no mínimo 72 horas da aplicação das placas;
- Limpar a área com pano umedecido.

12.9.1.6 SOLEIRA EM GRANITO, LARGURA 15 CM, ESPESSURA 2,0 CM. AF_09/2020

Equipamentos:

- Placa de granito natural, polida, com largura de 15 cm e espessura de 2,0 cm
- Argamassa e adesivos específicos para assentamento de granito

- Material para acabamento (massa para rejunte, selante)

Mão de obra:

- Pedreiro ou profissional especializado em assentamento de pedras naturais
- Auxiliar para transporte e posicionamento da soleira

Execução:

- Limpeza e nivelamento do local onde a soleira será instalada
- Aplicação de argamassa aderente na base
- Posicionamento da placa de granito com alinhamento correto
- Ajustes para garantir nivelamento e fixação
- Aplicação de rejunte ou selante nas bordas para vedação
- Limpeza e polimento final da soleira
- Conferência do alinhamento, nivelamento e fixação segura
- Garantir acabamento estético e funcional

12.9.2 PAREDES - REVESTIMENTO**12.9.2.1 REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADAS NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES. AF_02/2023_PE****Equipamentos:**

- Placa cerâmica tipo grês ou semi-grês extra de dimensões 60x60 cm;
- Argamassa colante industrializada para assentamento de placas cerâmicas, do tipo AC I, preparada conforme indicação do fabricante;
- Rejunte cimentício, qualquer cor, para rejuntamento de placas cerâmicas;
 - Espaçador/distanciador, tipo cruzeta, de plástico, utilizado para espaçamento e alinhamento das placas cerâmicas .

Mão de Obra:

- Azulejista ou ladrilhista com encargos complementares - oficial responsável pela execução do revestimento cerâmico;
- Servente com encargos complementares - auxilia o azulejista ou ladrilhista na execução e no transporte horizontal do material no andar do serviço;

Execução:

- Aplicar e estender a argamassa de assentamento, sobre a base totalmente limpa, seca e curada, com o lado liso da desempenadeira formando uma camada uniforme de 3mm a 4mm sobre a área de forma que facilite a colocação das placas cerâmicas e que seja possível respeitar

o tempo de abertura, de acordo com as condições atmosféricas e a argamassa utilizada;

- Aplicar o lado denteado da desempenadeira, com ângulo de aproximadamente 60 graus em relação à superfície do substrato, de tal modo a formar, cordões e, sulcos;
- Com o lado liso da desempenadeira, aplicar uma camada de argamassa colante no tardo da placa com espessura de 1 mm a 2 mm;
- Assentar cada placa cerâmica, comprimindo manualmente ou aplicando pequenos impactos com martelo de borracha;
- Garantir a especificidade da espessura de juntas para o tipo de placa cerâmica podendo-se empregar, para tanto, espaçadores do tipo cruzeta previamente gabaritados;
- Aplicar a argamassa para rejuntamento com auxílio de uma desempenadeira de EVA ou borracha em movimentos contínuos de vai e vem, após no mínimo 72 horas da aplicação das placas;
- Limpar a área com pano umedecido.

12.9.3 FORROS

12.9.3.1 FORRO EM PLACAS DE GESSO, PARA AMBIENTES COMERCIAIS. AF_08/2023_PS

Equipamentos:

- Placa de gesso para forro, de 60 x 60* cm e espessura de 12 mm;
- Rebite de repuxo 4,8 x 22;
- Arame galvanizado 18 bwg, 1,24 mm (0,009 kg/m);
- Estopa de sisal em fibra para aplicação geral em gesso; - Gesso de fundição.

Mão de Obra:

- Gesseiro: oficial responsável pela execução do forro;
- Servente: auxilia o gesseiro na execução e no transporte horizontal do material no andar do serviço;

Execução:

- Marcar nos elementos verticais periféricos (paredes), com uma mangueira ou um nível laser, a altura em que será instalado o forro;
- Com um cordão ou fio traçante, marcar a posição exata onde será instalado o forro em placas de gesso;
- Instalar alguns pregos na marcação feita nos elementos verticais com o objetivo de suportar temporariamente os acabamentos em gesso;

- Com o auxílio de uma trena, marcar as linhas guias com espaçamento equivalente às dimensões da placa de gesso (60 x 60 cm) de maneira a facilitar a identificação da localização e quantidade de placas a serem utilizadas;
- Fixar os arames (tirantes) na laje, com o auxílio de rebites de repuxo, utilizando as linhas guias como referência e de acordo com a altura a ser fixado o forro;
- Perfurar uma das extremidades da placa de gesso a uma distância de aproximadamente 5 cm das margens e vincar a placa (entre o furo até o vértice mais próximo) de modo a facilitar a amarração e a futura camuflagem do arame;
- Planificar os dois lados de engate (fêmea/macho) da primeira placa que estarão em contato direto com os elementos verticais periféricos (paredes) e prendê-la ao arame; planificar a(s) lateral(is) de engate das demais placas conforme o número de superfície em que estarão contato direto;
- Encaixar o engate macho da placa no engate fêmea da anterior e amarrar ao tirante (arame); repetir o mesmo processo até finalizar a fiada;
- Preparar a pasta de gesso de fundição;
- Mergulhar o sisal na pasta de gesso e aplicar a mistura de sisal com gesso na parte superior da instalação (superfície não visível) nas juntas entre as placas;
- Repetir o processo de encaixe e amarração das placas e de fundição da pasta de gesso com sisal a cada fiada do forro;
- Retirar os pregos instalados no perímetro do forro;
- Com uma espátula, aplicar a pasta de gesso de fundição nas juntas da superfície inferior (superfície visível) do forro já instalado para dar acabamento

12.10 PINTURAS

12.10.1 PINTURA INTERNA

12.10.1.1 PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_04/2023

Equipamentos:

- Rolo de lã de pelo baixo para superfícies lisas;
- Trincha para cantos e recortes;
- Bandeja para tinta;
- Lixa fina para massa corrida;
- Espátula e desempenadeira de aço (se necessário para correções);
- Estopa ou pano limpo para remoção de poeira;

- EPIs: luvas, óculos de proteção, máscara contra poeira/tinta.

Mão de Obra:

- **Pintor com encargos complementares;**
- **Servente com encargos complementares.**

Execução:

- Verificar o estado da parede (lisa, seca, firme, sem pó ou gordura);
- Lixar suavemente a superfície para remover imperfeições;
- Corrigir fissuras ou falhas com massa corrida, se necessário;
- Remover o pó da lixação com estopa ou pano limpo e seco.
- Diluir a tinta conforme instruções do fabricante (geralmente com até 20% de água limpa);
- Realizar o recorte com trincha em cantos, bordas e áreas de difícil acesso;
- Aplicar a primeira demão com rolo, de forma uniforme e cruzada (vertical e horizontal);
- Aguardar o tempo de secagem entre demãos (mínimo de 4 horas, conforme fabricante);
- Aplicar a segunda demão, garantindo a cobertura completa e acabamento homogêneo.
- Verificar a uniformidade da pintura e realizar retoques, se necessário;
- Fazer limpeza dos equipamentos e do ambiente após a conclusão do serviço.
- A aplicação deve ser feita em condições climáticas favoráveis (sem chuvas ou umidade excessiva);
- A parede não deve apresentar umidade ascendente ou infiltrações;
- Utilizar tinta látex acrílica premium, com alta resistência à lavagem, boa cobertura e durabilidade, conforme norma ABNT NBR 15079.

12.10.1.2 FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO. AF_04/2023

Equipamentos:

- Rolo de lã de pelo baixo ou médio (conforme textura da parede);
- Trincha para cantos e recortes;
- Bandeja para aplicação;
- Misturador manual ou mecânico (haste acoplada à furadeira);
- Lixa fina (se necessário para regularização da superfície);
- Estopa ou pano seco para limpeza;
- EPIs: luvas, máscara e óculos de proteção.

Mão de Obra:

- Pintor com encargos complementares;
- Servente com encargos complementares.

Execução:

- Certificar-se de que a parede esteja seca, firme, sem poeira, gordura ou mofo;
- Lixar áreas ásperas ou com resíduos de massa corrida mal aplicada, se necessário;
- Remover o pó da lixação com pano seco ou estopa.
- Misturar bem o fundo selador acrílico antes da aplicação;
- Diluir com água limpa conforme especificações do fabricante (normalmente até 20%).
- Realizar recortes em cantos e áreas de difícil acesso com trincha;
- Aplicar uma demão com rolo, cobrindo uniformemente toda a superfície;
- Evitar acúmulo excessivo de produto, espalhando de forma regular;
- Aguardar o tempo mínimo de cura indicado pelo fabricante (geralmente entre 3 a 6 horas).
- Verificar a fixação e o aspecto da superfície antes de prosseguir com pintura ou outras camadas de acabamento;
- Fazer limpeza dos utensílios e área de trabalho ao final do serviço.
- O fundo selador acrílico é indicado para superfícies novas ou reparadas com massa corrida ou massa acrílica, atuando como promotor de aderência e uniformizador de absorção;
- Não utilizar em paredes externas que receberão revestimentos impermeáveis diretamente sobre o fundo selador;
- Aplicar sempre com tempo estável e sem umidade elevada no ambiente.

12.10.1.3 EMASSAMENTO COM MASSA LÁTEX, APLICAÇÃO EM PAREDE, DUAS DEMÃOS, LIXAMENTO MANUAL. AF_04/2023

Equipamentos:

- Desempenadeira de aço;
- Espátula de aço;
- Lixa fina para massa (grão 180 a 220);
- Suporte de lixa manual ou bloco de madeira;
- Bandeja para massa;
- EPIs: luvas, máscara contra pó e óculos de proteção.

Mão de Obra:

- Pintor com encargos complementares;
- Servente com encargos complementares.

Execução:

- Verificar se a parede está firme, seca, limpa e isenta de poeira, gordura ou partes soltas;
- Em caso de superfície nova ou porosa, aplicar previamente fundo selador acrílico e aguardar a secagem conforme especificado pelo fabricante.
- Preparo da Massa:
- Homogeneizar a massa com espátula ou misturador, caso necessário;

- Não é recomendada diluição da massa pronta, salvo instrução do fabricante.
- Aplicar a massa com desempenadeira ou espátula em movimentos cruzados;
- Preencher imperfeições, ondulações e fissuras superficiais;
- Deixar secar conforme o tempo indicado pelo fabricante (geralmente de 4 a 6 horas);
- Lixar suavemente com lixa fina, retirando imperfeições.
- Repetir o processo, garantindo uniformidade da superfície;
- Realizar novo lixamento após a secagem total, promovendo acabamento liso e homogêneo;
- Remover todo o pó da lixação com pano seco ou escova macia.
- Verificar visualmente e ao toque se a parede está regular e pronta para pintura;
- Recolher e limpar as ferramentas utilizadas.
- A massa látex é indicada para uso interno, em superfícies de alvenaria rebocada, gesso ou drywall;
- Evitar aplicação em dias chuvosos ou com alta umidade relativa do ar;
- Garantir ventilação no ambiente durante o processo de secagem e lixamento.

12.10.2 PINTURA EXTERNA

12.10.2.1 APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA TEXTURIZADA ACRÍLICA EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS, UMA COR. AF_03/2024

- Ver item 1.10.1.1

12.10.2.2 FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO.

- Ver item 1.10.1.2

12.10.2.3 EMASSAMENTO COM MASSA LÁTEX, APLICAÇÃO EM PAREDE, DUAS DEMÃOS, LIXAMENTO MANUAL.

- Ver item 1.10.1.3

12.11 LOUÇAS, METAIS E BANCADAS

12.11.1 LOUÇAS

12.11.1.1 VASO SANITARIO SIFONADO CONVENCIONAL COM LOUÇA BRANCA, INCLUSO CONJUNTO DE LIGAÇÃO PARA BACIA SANITÁRIA AJUSTÁVEL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020

Equipamentos:

- Vaso sanitário sifonado em louça branca convencional;
- Anel de vedação: utilizado para vedação da peça;
- Parafusos, porcas e arruelas em metal não ferroso. É permitida a utilização de arruelas de material sintético: utilizado para fixação da peça;
- Argamassa industrializada de rejuntamento epóxi branco: utilizado para fixação da peça.

Mão de Obra:

- Encanador com encargos complementares: oficial responsável pela instalação da peça;
- Servente com encargos complementares: responsável pelo rejuntamento e auxiliar ao oficial na instalação da peça;

Execução:

- Nivelar o ramal de esgoto com a altura do piso acabado;
- Verificar as distâncias mínimas para posicionamento da louça, conforme especificação do fabricante;
- Marcar os pontos para furação no piso;
- Instalar o vaso sanitário, nivelar a peça e parafusar;
- Rejuntar utilizando argamassa industrializada de rejuntamento flexível.

12.11.1.2 LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA COM COLUNA, 45 X 55CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020

Equipamentos:

- Lavatório de louça branca, 45 x 55cm, ou equivalente, padrão médio;
- Coluna de louça branca com fixação no pavimento;
- Parafuso niquelado para fixar lavatório e coluna - inclusa porca cega, arruela e bucha de nylon S-8: utilizado para fixação da peça;
- Argamassa industrializada de rejuntamento epóxi branco: utilizado para fixação da peça.

Mão de Obra:

- Encanador com encargos complementares: oficial responsável pela instalação da peça;
- Servente com encargos complementares: responsável pelo rejuntamento e auxiliar ao oficial na instalação da peça;

Execução:

- Posicionar o conjunto completo (peça e coluna) na posição final, nivelar, marcar os pontos de fixação, em seguida, fazer as furações;
- Posicionar a louça, nivelar e parafusar;
- Rejuntar utilizando argamassa industrializada de rejuntamento flexível.

12.11.1.3 TANQUE DE LOUÇA BRANCA COM COLUNA, 30L OU EQUIVALENTE, INCLUSO SIFÃO FLEXÍVEL EM PVC, VÁLVULA METÁLICA E TORNEIRA DE METAL CROMADO PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020

Equipamentos:

- Tanque de louça branca, 30 litros ou equivalente, com fixação na parede; - Coluna de louça branca com fixação no pavimento;
- Parafuso niquelado para fixar tanque e coluna - incluso porca cega, arruela e bucha de nylon S-8;
- Argamassa industrializada de rejuntamento epóxi branco.
- Sifão do tipo flexível em PVC, 1" x 1.1/2", para pias, lavatórios e tanques;
- Fita veda rosca fornecida em rolos de 18mm x 10m: utilizado para fixação da peça.
- Torneira cromada para tanque, de parede, 1/2" ou 3/4", sem misturador, padrão médio;
- Fita veda rosca fornecida em rolos de 18mm x 10m: utilizado na instalação da peça.

Mão de Obra:

- Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares: responsável pela execução do serviço;
- Servente com encargos complementares: auxilia o encanador na execução do serviço;

Execução:

- Posicionar as peças, nivelar e marcar os pontos para furação;
- Posicionar e parafusar a coluna; - Posicionar o tanque sobre a coluna, parafusando nos locais marcados;
- Rejuntar utilizando argamassa industrializada de rejuntamento.
- Verificar a necessidade da utilização da bucha de redução, de acordo com o tipo de lavatório, pia ou tanque;
- Verificar a altura do sifão em relação ao piso acabado para garantir a manutenção do fecho hídrico, quando do ajuste do tubo prolongador. Ver recomendação do fabricante para altura máxima do tubo prolongador;
- Rosquear a porca superior do tubo prolongador diretamente na válvula;
- Ajustar o tubo prolongador na altura desejada, em geral, de 10 cm a 13 cm, afrouxando a porca inferior. Obtida a posição desejada, apertar manualmente a porca a fim de obter perfeita estanqueidade;
- Verificar o diâmetro do tubo ou bolsa da conexão de esgoto;
- Cortar a extremidade escalonada do tubo extensivo de acordo com o diâmetro do tubo ou conexão de esgoto e encaixá-lo completamente.
- Introduzir o tubo roscado na canopla e instalar o corpo da torneira diretamente na saída de água, utilizando fita veda rosca.
- Encanador ou bombeiro hidráulico com encargos complementares: responsável pela instalação da peça;
- Servente com encargos complementares: auxilia o encanador na execução do serviço; - Válvula de escoamento em metal cromado 1.1/2" X 1.1/2" para aplicação em lavatórios e tanques;
- Fita veda rosca fornecida em rolos de 18mm x 10m.
- Desrosquear a porca de aperto;
- Colocar a válvula juntamente com uma das vedações da aba no lavatório ou tanque (parte superior). Pode-se também utilizar silicone na canaleta da porca de aperto, caso não utilize as vedações;
- Rosquear a porca de aperto na parte inferior da válvula até o encosto com o lavatório, apenas com aperto manual, até a completa vedação.

12.11.2 METAIS

12.11.2.1 TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2" OU 3/4", PARA LAVATÓRIO, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020

Equipamentos:

- Fita veda rosca fornecida em rolos de 18mm x 10m: utilizado para fixação da peça.

Mão de Obra:

- Encanador com encargos complementares: oficial responsável pela instalação da peça;
- Servente com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação da peça; - Torneira cromada para lavatório, de mesa, 1/2" ou 3/4", sem misturador, padrão médio;

Execução:

- Introduzir o tubo roscado na canopla e instalar o corpo da torneira no orifício da mesa destinado ao seu encaixe;
- Fixar por baixo da bancada com a porca.

12.11.2.2 TORNEIRA CROMADA 1/2" OU 3/4" PARA TANQUE, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020

Equipamentos:

- Torneira cromada para tanque, de parede, 1/2" ou 3/4", sem misturador, padrão médio;
- Fita veda rosca fornecida em rolos de 18mm x 10m: utilizado na instalação da peça.

Mão de Obra:

- Encanador com encargos complementares: oficial responsável pela instalação da peça;
- Servente com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação da peça;

Execução:

- Introduzir o tubo roscado na canopla e instalar o corpo da torneira diretamente na saída de água, utilizando fita veda rosca.

12.11.2.3 BARRA DE APOIO RETA, EM ACO INOX POLIDO, COMPRIMENTO 70 CM, FIXADA NA PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020

Equipamentos:

- Barra de apoio reta 70cm;
- Parafuso niquelado 3 1/2" com acabamento cromado: utilizado para fixação da peça.

Mão de Obra:

- Encanador com encargos complementares: oficial responsável pela instalação da peça;
- Servente com encargos complementares: auxiliar o oficial na instalação da peça;

Execução:

- Verificar as distâncias mínimas para o posicionamento da peça;
- Marcar os pontos para furação;
- Instalar, de maneira nivelada e parafusar.

12.11.2.4 BARRA DE APOIO RETA, EM ACO INOX POLIDO, COMPRIMENTO 80 CM, FIXADA NA PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020

Equipamentos:

- Parafuso niquelado 3 1/2" com acabamento cromado: utilizado para instalação da peça

Mão de Obra:

- Encanador com encargos complementares: oficial responsável pela instalação da peça;
- Servente com encargos complementares: auxiliar o oficial na instalação da peça; Barra de apoio reta 80cm;

Execução:

- Verificar as distâncias mínimas para o posicionamento da peça;
- Marcar os pontos para furação;
- Instalar, de maneira nivelada e parafusar.

12.11.2.5 TORNEIRA CROMADA TUBO MÓVEL, DE PAREDE, 1/2" OU 3/4", PARA PIA DE COZINHA, PADRÃO MÉDIO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_01/2020

Equipamentos:

- Torneira cromada tubo móvel para pia de cozinha, de parede, 1/2" ou 3/4", sem misturador, padrão médio;
- Fita veda rosca fornecida em rolos de 18mm x 10m: utilizado para fixação da peça.

Mão de Obra:

- Encanador com encargos complementares: oficial responsável pela instalação da peça;
- Servente com encargos complementares: auxiliar ao oficial na instalação da peça;

Execução:

- Introduzir o tubo roscado na canopla e instalar o corpo da torneira no orifício da mesa destinado ao seu encaixe;
- Fixar por baixo da bancada com a porca.

12.11.2.6 BARRA DE APOIO, RETA, FIXA, EM AÇO INOX, L=40CM, D=1 1/4", JACKWAL OU SIMILAR

Ver item 1.10.2.5

12.11.3 BANCADAS

12.11.3.1 ADAPTADA ORSE (12982) - Lavatório com bancada em granito cinza andorinha, e = 2cm, dim 1.40x0.55, com 02 cubas de embutir de louça, sifão ajustável metalizado, válvula cromada, torneira cromada, inclusive rodopia 10 cm, assentada

Equipamentos:

- Bancada em granito cinza andorinha, espessura de 2 cm, dimensão 1,40 m x 0,55 m;
- 02 cubas de louça de embutir, modelo padrão;
- 02 torneiras cromadas de mesa para lavatório;
- 02 válvulas de escoamento cromadas compatíveis com as cubas;
- 02 sifões metálicos ajustáveis cromados;
- Rodopia em granito cinza andorinha, 10 cm de altura;
- Materiais de fixação: buchas, parafusos, silicone, massa plástica;
- Ferramentas: furadeira, nível, trena, chave inglesa, desempenadeira, EPIs.

Mão de Obra:

- Instalador hidráulico com encargos complementares;
- Ajudante de obra com encargos complementares.

Execução:

- Verificar a estrutura de apoio para instalação da bancada;
- Confirmar o nivelamento da base de assentamento e os pontos hidráulicos de entrada e saída de água.
- Assentar a bancada de granito sobre estrutura adequada (alvenaria, metálica ou de concreto), utilizando argamassa ou silicone estrutural;
- Instalar a rodopia de 10 cm com o mesmo acabamento da bancada, colada e nivelada.

- Posicionar e fixar as cubas de louça por embutimento na bancada, aplicando vedação com silicone nas bordas de contato;
- Aguardar o tempo de cura indicado pelo fabricante.
- Fixar as válvulas de escoamento nas cubas, garantindo a vedação adequada;
- Instalar os sifões metálicos ajustáveis conectando as cubas à tubulação de esgoto;
- Rosquear as torneiras cromadas nos pontos de água, realizando vedação com fita veda rosca.
- Realizar limpeza da bancada e louças com pano úmido e detergente neutro;
- Retirar resíduos de silicone e argamassa aparentes;
- Garantir que a instalação esteja firme, funcional e com bom acabamento.
- Os materiais e acabamentos devem seguir padrão de qualidade conforme normas da ABNT e especificações do projeto;
- O lavatório deve atender aos critérios de acessibilidade se especificado no projeto arquitetônico;
- Verificar compatibilidade entre metais e louças para assegurar correta instalação.

12.11.3.2 ADAPTADA ORSE (12268) - Pia de cozinha com bancada em granito cinza andorinha, e = 2cm, dim 2.05x0.60, com 01 cuba de aço inox, sifão cromado, válvula cromada, inclusive rodopia 10 cm, assentada.

Equipamentos:

- Bancada em granito cinza andorinha, espessura de 2 cm, dimensão 2,05 m x 0,60 m.
- 01 cuba de aço inox, modelo padrão de cozinha.
- Torneira cromada de mesa para pia.
- Válvula de escoamento cromada.
- Sifão cromado ajustável.
- Rodopia em granito cinza andorinha, 10 cm de altura.
- Materiais de fixação: buchas, parafusos, silicone, massa plástica.
- Ferramentas: furadeira, nível, trena, chave inglesa, desempenadeira, EPIs.

Mão de Obra:

- Instalador hidráulico com encargos complementares.
- Ajudante de obra com encargos complementares.

Execução:

- Verificar a estrutura de apoio para instalação da bancada e confirmar o nivelamento da base de assentamento.
- Confirmar os pontos hidráulicos de entrada e saída de água e esgoto.
- Assentar a bancada de granito sobre a estrutura de apoio (alvenaria, metálica ou de concreto), utilizando argamassa ou silicone estrutural para fixação.
- Instalar a rodopia de 10 cm, utilizando o mesmo material de acabamento da bancada, colando e nivelando-a adequadamente.

- Posicionar e fixar a cuba de aço inox na bancada, utilizando vedação de silicone nas bordas de contato, para evitar vazamentos.
- Aguardar o tempo de cura do silicone, conforme as recomendações do fabricante.
- Fixar a válvula de escoamento cromada na cuba, realizando a vedação adequada.
- Instalar o sifão cromado ajustável, conectando a cuba à tubulação de esgoto.
- Rosquear a torneira cromada no ponto de alimentação de água, aplicando fita veda-rosca para garantir a estanqueidade da conexão.
- Abrir os registros de água e testar o funcionamento da torneira, sifão e válvula, verificando possíveis vazamentos.
- Ajustar as conexões, caso necessário, para garantir o perfeito funcionamento.
- Realizar a limpeza da bancada, da cuba e dos metais com pano úmido e detergente neutro, removendo qualquer resíduo de silicone e sujeira.
- Garantir que a instalação esteja firme, sem folgas e com bom acabamento.
- Certificar-se de que os materiais atendem às especificações e normas de qualidade (ABNT) e ao projeto.
- O acabamento da pia e da bancada deve ser de alta qualidade, sem imperfeições visíveis, e a instalação deve garantir funcionalidade e durabilidade.
- Caso haja requisitos específicos no projeto arquitetônico (como acessibilidade), garantir que a instalação esteja em conformidade.

12.12 DIVISÓRIAS E PAINÉIS INTERNOS

12.12.1 DRYWALL

12.12.1.1 PAREDE COM SISTEMA EM CHAPAS DE GESSO PARA DRYWALL RRESISTENTE A UMIDADE (RU), USO INTERNO COM DUAS FACES DUPLAS E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS DUPLAS, COM VÃOS AF_07/2023_PS

Equipamentos:

- Não se aplica

Mão de Obra:

- Montador: responsável pela marcação e montagem da estrutura do drywall (guias, montantes e reforços), posicionamento e fixação das chapas de gesso para drywall e tratamento das juntas;
- Servente: auxilia o oficial em todas as tarefas;

Execução:

- Utilizar trena, prumo manual ou a laser para o correto posicionamento das guias, montantes e dos pontos de referência, pré-definidos em projeto;
- Marcar a posição das guias inferiores com auxílio de um cordão ou fio traçante;
- Marcar a posição das guias superiores tomando como referência a posição das guias inferiores, utilizando prumo manual ou a laser;
- Colocar a fita para isolamento tratamento acústico (ou banda acústica) na face da guia que ficará em contato com o piso ou com o teto. Sempre utilizar fita com largura compatível com a largura das guias;
- Utilizar tesoura para perfis metálicos, para cortes e ajustes das guias e montantes; - Proceder com a fixação das guias. Recomenda-se que a fixação seja feita no máximo a cada 60 cm, por meio de pinos de aço desenvolvidos para esse fim;
- Executar as emendas das guias sempre de topo; nunca sobrepô-las. O piso deve estar nivelado e acabado. Observar o alinhamento da guia superior (teto) com a inferior (piso);
- Posicionar os montantes com auxílio de trena e prumo manual ou a laser;
- Fixar os montantes às guias por meio de um alicate puncionador. O comprimento do montante deve ter a altura do pé direito com 10 mm a menos;
- Fixar montantes em contato com outra estrutura de parede em drywall por meio de parafuso (metalmetal);
- Verificar o pé direito ou a altura da parede (altura de estrutura metálica) para definição da altura da chapa de gesso para drywall;
- Caso seja necessário o corte de chapas, marcar o local em que se deseja fazer o recorte, com o auxílio de lápis e régua. Em seguida, passar o estilete pressionado sobre a linha demarcada em um dos lados da chapa; dobrar no sentido contrário do corte feito com o estilete e, por fim, passar o estilete no cartão da face posterior à face inicialmente demarcada;
- Fixar a primeira camada de chapas de gesso acartonado na estrutura por meio de parafusos com 25 mm de comprimento, especialmente desenvolvidos para esse fim. As chapas deverão ser posicionadas a 10 mm do piso. Os parafusos devem estar distanciados a, no máximo, 250 mm entre si e a cerca de 10 mm da borda da chapa;
- Para a segunda camada, fixar as chapas por meio de parafusos com 45 mm de comprimento especialmente desenvolvidos para esse fim. As juntas da primeira camada nunca podem coincidir com as juntas da segunda camada de chapas;
- Após finalizar a colocação das chapas de gesso para drywall, aplicar uma primeira camada de massa para tratamento de juntas entre as chapas;

- Colocar a fita de papel micro perfurado sobre o eixo da junta. Com o auxílio de uma espátula pressionar firmemente a fita sobre a primeira camada de massa;
- Aplicar mais uma camada de massa com o auxílio de uma desempenadeira, deixando um acabamento uniforme;
- Aplicar uma camada de massa para tratamento de juntas sobre os parafusos, com auxílio de uma desempenadeira.

12.12.1.2 PAREDE COM SISTEMA EM CHAPAS DE GESSO PARA DRYWALL RESISTENTE A UMIDADE (RU), USO INTERNO, COM DUAS FACES SIMPLES E ESTRUTURA METÁLICA COM GUIAS DUPLAS, SEM VÃOS. AF_07/2023_PS

Equipamentos:

- Perfil metálico G-70; - Perfil metálico M-70;
- Fita para tratamento acústico (banda acústica) 3000X70 mm;
- Parafuso LB (metal-metal) 4,2x13 mm; - Pino de aço com arruela cônica, diâmetro arruela = *23* mm e comprimento haste = *27* mm (ação indireta);
- Chapa de gesso para drywall, tipo Standard (ST), espessura 12,5 mm e dimensões 1200 x 2400 mm (L x C);
- Parafuso TA 25;
- Parafuso TA 45;
- Fita de papel micro perfurado, 50 x 150 mm, para tratamento de juntas de chapa;
- Massa de rejunte em pó para drywall, a base de gesso, secagem rápida, para tratamento de juntas entre chapas de gesso (com adição de água).

Mão de Obra:

- Montador: responsável pela marcação e montagem da estrutura do drywall (guias, montantes e reforços), posicionamento e fixação das chapas de gesso para drywall e tratamento das juntas;
- Servente: auxilia o oficial em todas as tarefas;

Execução:

- Utilizar trena, prumo manual ou a laser para o correto posicionamento das guias, montantes e dos pontos de referência, pré-definidos em projeto;
- Marcar a posição das guias inferiores com auxílio de um cordão ou fio traçante;
- Marcar a posição das guias superiores tomando como referência a posição das guias inferiores, utilizando prumo manual ou a laser;

- Colocar a fita para isolamento tratamento acústico (ou banda acústica) na face da guia que ficará em contato com o piso ou com o teto. Sempre utilizar fita com largura compatível com a largura das guias;
- Utilizar tesoura para perfis metálicos, para cortes e ajustes das guias e montantes; - Proceder com a fixação das guias. Recomenda-se que a fixação seja feita no máximo a cada 60 cm, por meio de pinos de aço desenvolvidos para esse fim;
- Executar as emendas das guias sempre de topo; nunca sobrepor-las. O piso deve estar nivelado e acabado. Observar o alinhamento da guia superior (teto) com a inferior (piso);
- Posicionar os montantes com auxílio de trena e prumo manual ou a laser;
- Fixar os montantes às guias por meio de um alicate puncionador. O comprimento do montante deve ter a altura do pé direito com 10 mm a menos;
- Fixar montantes em contato com outra estrutura de parede em drywall por meio de parafuso (metalmetal);
- Verificar o pé direito ou a altura da parede (altura de estrutura metálica) para definição da altura da chapa de gesso para drywall;
- Caso seja necessário o corte de chapas, marcar o local em que se deseja fazer o recorte, com o auxílio de lápis e régua. Em seguida, passar o estilete pressionado sobre a linha demarcada em um dos lados da chapa; dobrar no sentido contrário do corte feito com o estilete e, por fim, passar o estilete no cartão da face posterior à face inicialmente demarcada;
- Fixar a primeira camada de chapas de gesso acartonado na estrutura por meio de parafusos com 25 mm de comprimento, especialmente desenvolvidos para esse fim. As chapas deverão ser posicionadas a 10 mm do piso. Os parafusos devem estar distanciados a, no máximo, 250 mm entre si e a cerca de 10 mm da borda da chapa;
- Para a segunda camada, fixar as chapas por meio de parafusos com 45 mm de comprimento especialmente desenvolvidos para esse fim. As juntas da primeira camada nunca podem coincidir com as juntas da segunda camada de chapas;
- Após finalizar a colocação das chapas de gesso para drywall, aplicar uma primeira camada de massa para tratamento de juntas entre as chapas;
- Colocar a fita de papel micro perfurado sobre o eixo da junta. Com o auxílio de uma espátula pressionar firmemente a fita sobre a primeira camada de massa;
- Aplicar mais uma camada de massa com o auxílio de uma desempenadeira, deixando um acabamento uniforme;
- Aplicar uma camada de massa para tratamento de juntas sobre os parafusos, com auxílio de uma desempenadeira.

12.12.2 DIVISÓRIA NAVAL

12.12.2.1 DIVISORIA NAVAL (PAINEL CEGO) 35MM C/ PERFIS EM ACO COLOCADA

Equipamentos:

- DIVISORIA NAVAL (PAINEL CEGO) 35mm C/ PERFIS EM ACO COLOCADA

Mão de Obra:

- CARPINTEIRO DE ESQUADRIA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES
- AJUDANTE DE CARPINTEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Execução:

- Limpe a área onde será instalada a divisória.
- Verifique o alinhamento do piso e do teto para garantir que a instalação será nivelada.
- Certifique-se de que a estrutura existente suporta o peso dos painéis e perfis.
- Utilize uma trena e um lápis para marcar no chão, teto e paredes os locais onde os perfis serão fixados.
- Use um nível e um prumo para garantir que as linhas estejam retas e perpendiculares.
- Trilhos inferiores e superiores: Fixe os trilhos de aço ao piso e ao teto com parafusos e buchas adequadas ao tipo de material (concreto, alvenaria, etc.).
- Perfis laterais: Instale os perfis laterais nas paredes, fixando-os com o mesmo cuidado.
- Meça a altura e largura entre os perfis para cortar os painéis de divisória naval no tamanho correto, se necessário.
- Use uma serra adequada para cortes precisos.
- Insira os painéis de 35mm entre os perfis de aço, começando por um dos lados.
- Certifique-se de que os painéis estão bem encaixados e alinhados.
- Fixe os painéis nos perfis, se necessário, utilizando parafusos ou travas específicas.
- Verifique se todas as junções entre os painéis e perfis estão bem vedadas.
- Aplique silicone ou outro material de vedação para evitar infiltrações de ar ou água, dependendo do local de instalação.
- Remova qualquer sujeira ou resíduos deixados durante a instalação.
- Certifique-se de que a divisória está estável, bem alinhada e sem folgas.
- Realize os ajustes necessários caso algum painel ou perfil esteja desalinhado.

12.12.2.2 VIDRO CRISTAL LISO INCOLOR 6MM FIXADO COM BAGUETE DE NEOPRENE

Equipamentos:

- VIDRO CRISTAL PLANO INCOLOR 6mm

Mão de Obra:

- VIDRACEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES
- BORRACHA DE VEDACAO PARA ALUMINIO, PORTAS/JANELAS GUA 256

Execução:

- Limpe a área onde o vidro será instalado.
- Certifique-se de que a estrutura de suporte (perfis ou base) está nivelada, estável e preparada para a instalação.
- Confira as medidas para garantir que o vidro e o neoprene estão compatíveis com o local.
- Vidro: Caso o vidro não tenha sido cortado sob medida, faça o corte conforme as dimensões necessárias. Certifique-se de que as bordas estão lixadas ou polidas para evitar acidentes.
- Baguete de neoprene: Corte o neoprene no comprimento adequado para encaixar perfeitamente nas laterais onde o vidro será fixado.
- Instale os perfis de suporte (superior, inferior e laterais) no local, utilizando parafusos e buchas adequadas ao material da estrutura (alvenaria, metal, madeira, etc.).
- Certifique-se de que os perfis estão alinhados e nivelados.
- Com o auxílio de ventosas, posicione o vidro na estrutura de suporte.
- Coloque o vidro sobre o perfil inferior, deixando-o no alinhamento correto com os perfis laterais e superior.
- Insira o neoprene entre o vidro e os perfis, utilizando uma espátula para garantir que ele esteja bem ajustado.
- Certifique-se de que o neoprene esteja bem pressionado contra o vidro, criando uma fixação segura e estável.
- Faça o mesmo para todos os lados do vidro.
- Verifique se o vidro está firme e nivelado.
- Caso necessário, aplique selante ou silicone nos cantos e extremidades para melhorar a vedação e o acabamento.
- Limpe o vidro para remover qualquer sujeira ou resíduos de instalação.
- Teste a estabilidade do vidro, aplicando uma leve pressão para verificar se está bem fixado.
- Certifique-se de que não há folgas ou desalinhamentos.
- Verifique o acabamento do neoprene, garantindo que não existam sobras ou cortes desalinhados.

12.12.3 FECHAMENTO EM VIDRO

12.12.3.1 DIVISÓRIA FIXA EM VIDRO TEMPERADO 10 MM, SEM ABERTURA. AF_01/2021_PS

Equipamentos:

- Vidro temperado incolor, espessura 10 mm, sem colocação;
- Silicone acético de uso geral, embalagem de 280 g: utilizado para fixação de perfis e vedação;
- Fita de espuma para vedação, espessura 6 mm: utilizada na preparação dos perfis para impedir o contato direto do vidro com o perfil de alumínio (Insumo substituído, ver item 8 - Pendências);
- Bucha de nylon sem aba S6, com parafuso de 4,2 x 40 mm em aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda Phillips: utilizada na fixação dos perfis;
- Perfil de alumínio anodizado, tipo U;
- Serra circular de bancada com motor elétrico de 5 HP, com coifa para disco de 10 polegadas.

Mão de Obra:

- Vidraceiro: responsável pela marcação, corte dos perfis, fixação das folhas de vidro, instalação das ferragens e controle do serviço;
- Servente: responsável por transportar os materiais e auxiliar o oficial em todas as tarefas;

Execução:

- Conferir as dimensões do vão e furar ou cortar os perfis, se necessário;
- Preparar os perfis com fita de espuma de vedação para evitar contato direto do vidro com o perfil;
- Furar o perfil superior e o teto com furadeira, e fixá-los com bucha e parafuso;
- Com a ajuda do prumo e do nível, marcar o local de fixação do perfil inferior;
- Fixar o perfil inferior com bucha e parafuso;
- Fixar os perfis laterais com bucha e parafuso;
- Colocar calços no trilho inferior e instalar as folhas de vidro fixas por encaixe;
- Aplicar silicone entre as folhas de vidro e em todo o perímetro do vidro em contato com o perfil.

12.12.4 DIVISÓRIAS BANHEIROS

12.12.4.1 DIVISÓRIA SANITÁRIA DE GRANITO E+3CM H=1,80 COM FERRAGENS

Equipamentos:

- ARGAMASSA PRONTA FERMA QUARTZOLIT P/MARMORES 4,0kg/m²
- GRANITO CINZA ANDORINHA 2cm
- PARAFUSO ROSCA SOBERBA EM AÇO INOX 1/4 x 65mm
- CANTONEIRA PARA DIVISÓRIA DE MÁRMORE EM AÇO INOX 554/845 + 2 PARAFUSOS

Mão de Obra:

- AJUDANTE ESPECIALIZADO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES
- MARMORISTA/GRANITEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES

Execução:

- Limpe a área onde a divisória será instalada.
- Certifique-se de que o piso e as paredes estão nivelados.
- Verifique as medidas do local para garantir que as placas e as ferragens estejam dimensionadas corretamente.
- Caso o granito ainda não esteja cortado, realize o corte nas dimensões necessárias (largura da divisória e portas).
- Faça os acabamentos das bordas (polimento) e os furos necessários para as ferragens de fixação.
- Com o auxílio de uma trena e nível, marque no piso e nas paredes os pontos onde as placas serão fixadas.
- Marque também os locais para instalação dos pés de sustentação e suportes laterais.
- Fixe os pés de sustentação no piso usando parafusos e buchas adequados.
- Certifique-se de que eles estão alinhados para garantir a estabilidade da divisória.
- Posicione a primeira placa de granito no local com o auxílio de ventosas.
- Fixe a placa nos pés de sustentação e nos suportes laterais utilizando as ferragens apropriadas.
- Aperte os parafusos de forma que o granito fique firme, mas sem exercer pressão excessiva para evitar rachaduras.
- Fixe as dobradiças nas placas que servirão de batente.
- Instale as portas, garantindo que as dobradiças estejam bem alinhadas e funcionem suavemente.
- Instale fechaduras e trincos conforme o modelo especificado.
- Verifique se todas as placas estão niveladas e alinhadas.
- Aplique silicone ou selante nas junções entre as placas e nas áreas de contato com o piso ou parede.
- Limpe as superfícies de granito e remova quaisquer resíduos de instalação.

- Certifique-se de que todas as ferragens estão bem fixadas e funcionando corretamente.
- Teste a estabilidade das placas e o alinhamento das portas.
- Realize ajustes, se necessário.

12.13 ESQUADRIAS

12.13.1 PORTAS

12.13.1.1 PORTA DE CORRER DE ALUMÍNIO, COM DUAS FOLHAS PARA VIDRO, INCLUSO VIDRO LISO INCOLOR, FECHADURA E PUXADOR, SEM ALIZAR. AF_12/2019

Equipamentos:

- Porta de correr em alumínio de duas folhas móveis com vidro, fechadura e puxador embutido, acabamento anodizado natural, sem guarnições/alizares, dimensões de 60 x 210 CM;
- Selante elástico monocomponente a base de poliuretano para juntas diversas;
- Bucha de nylon sem abas S10, com parafuso de 6,10 x 65 MM em aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda phillips;
- Moldura de acabamento para esquadria de alumínio natural.

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares: profissional responsável pela fixação da aduela/ batente/ marco no vão revestido e fixação dos alizares / guarnições de acabamento;
- Servente com encargos complementares: ajudante nas atividades do pedreiro e carpinteiro;

Execução:

- Utilizar gabarito para portas na medida do vão devidamente no esquadro;
- Aplicar selante nas guarnições/ molduras e fixa-las no vão devidamente revestido;
- Aparafusar a moldura com buchas e parafusos;
- Posicionar a folha de porta na moldura, ajustando-a;
- Fixar as portas nas molduras/ guarnições;
- Realizar verificações para verificar se as portas correm adequadamente e realizar ajustes necessários.

12.13.1.2 PORTA DE ABRIR 1 FOLHA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO COM BARRA DE ACESSIBILIDADE L=0,40 FIXADA A 0,60M E CHAPA ANTI-IMPACTO H=0,45M

Equipamentos:

- Kit porta-pronta: Kit de porta de madeira composta por folha de 80x210cm, classificada, segundo ABNT NBR 15930-1:2011, como pesada ou superpesada (massa acima de 20 kg/m²), marco / batente de madeira com largura de 14cm e dobradiças;
- Espuma expansiva de poliuretano (PU): utilizada para fixação do kit ao vão. Embalagem aerossol com bico aplicador (500ml).

Mão de Obra:

- Carpinteiro de esquadria com encargos complementares: oficial responsável pela instalação de portas;
- Servente com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação de portas;

Execução:

- O kit "porta-pronta" deve ser instalado apenas depois de complementados os serviços de revestimento e pintura de paredes e tetos, execução de pisos etc;
- Conferir se o vão deixado pela obra está de acordo com as dimensões externas do marco / batente, com a previsão de folga de 1cm tanto no topo como nas laterais do vão;
- Conferir esquadro do vão, regularidade do acabamento, espessura da parede acabada (confrontando-a com a largura do marco), cota da soleira / cota do piso acabado;
- Encaixar o marco / batente no vão, fixando-o com cunhas de madeira na parte superior e nas laterais (posição das dobradiças); verificar se está correto o sentido de abertura da folha de porta;
- Colocar travas no interior do batente para garantir o vão após aplicação da espuma expansiva;
- Com auxílio de fio de prumo, nível de bolha e esquadro, verificar se o kit está alinhado com as faces da parede, nivelado e aprumado, procedendo aos ajustes necessários com as cunhas;
- Para potencializar a expansão e aderência do PU, nas posições onde serão aplicados os cordões, borrifar levemente com água as superfícies da madeira e do requadramento do vão;
- Agitar o frasco de espuma de PU durante cerca de um minuto; - Aplicar a espuma expansiva de poliuretano entre o marco / batente e o requadramento do vão, na parte superior e em três pontos

equi-espaçados em cada lateral do vão; não aplicar na posição da testa da fechadura;

- Aplicar posicionando a válvula / bico de aplicação da espuma de PU sempre para baixo, formando cordões com aproximadamente 25cm de extensão;
- Aguardar a cura da espuma e retirar o excesso com um estilete.

12.13.1.3 PORTA DE ALUMÍNIO DE ABRIR COM LAMBRI, COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Equipamentos:

- Porta em alumínio de abrir com lambri horizontal, sem guarnição, acabamento em alumínio anodizado natural;
- Parafusos de rosca soberba de aço zincado, cabeça chata e fenda simples, de 5,5x65mm com buchas de náilon nº 10;
- Selante elástico monocomponente a base de poliuretano para vedação de esquadrias, podendo ser substituído por selante a base de silicone;
- Guarnição (alizar ou moldura de acabamento) para esquadria em alumínio anodizado natural para 1 face da esquadria (1 lado).

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares: oficial responsável pela instalação portas metálicas;
- Servente com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação de portas metálicas;

Execução:

- Conferir se o vão deixado está de acordo com as dimensões da porta e com a previsão de folga, 2mm no topo e nas laterais do vão;
- Colocar calços de madeira para apoio da porta, intercalando papelão entre os calços e a folha de porta para que a mesma não seja danificada;
- Posicionar a porta no vão e conferir: sentido de abertura da porta, cota da soleira, prumo, nível e alinhamento da porta com a face da parede;
- Marcar com uma ponteira a posição dos furos na parede do vão;
- Retirar a esquadria do vão e executar os furos necessários na alvenaria, utilizando broca de vídea com diâmetro de 10mm;

- Retirar o pó resultante dos furos com auxílio de um pincel ou soprador e encaixar as buchas de nylon;
- Posicionar novamente a esquadria no vão e parafusá-la no enquadramento do vão, repetindo o processo de verificação de prumo, nível e alinhamento;
- Aplicar o selante em toda a volta da esquadria, para garantir a vedação da folga entre o vão e o marco.

12.13.1.4 PORTA DE ABRIR COM MOLA HIDRÁULICA, EM VIDRO TEMPERADO, 90X210 CM, ESPESSURA 10 MM, INCLUSIVE ACESSÓRIOS.

Equipamentos:

- Vidro temperado incolor para porta de abrir, espessura de 10 mm, excluído ferragens e colocação;
- Jogo de ferragens cromadas para porta de vidro temperado, uma folha composta por dobradiça superior e inferior, trinco, fechadura, contra fechadura e capuchinho;
- Mola hidráulica de piso para vidro temperado 10 mm.

Mão de Obra:

- Vidraceiro: responsável pela verificação das dimensões e instalação da porta;
- Servente: responsável por transportar os materiais e auxiliar o oficial em todas as tarefas;

Execução:

- Conferir os materiais para a instalação da porta;
- Medir e marcar o ponto superior para instalação do suporte da dobradiça;
- Parafusar o suporte da dobradiça superior;
- Fixar o gabarito de furação da mola hidráulica devidamente alinhado com o centro do eixo do suporte superior, utilizando o prumo de centro;
- Marcar a posição da mola hidráulica, de acordo com o gabarito;
- Cortar o piso nas linhas marcadas com serra circular e abrir espaço necessário para a instalação da mola com talhadeira, de modo que esta fique nivelada com o piso acabado;
- Posicionar a mola hidráulica no furo e verificar se está nivelada;
- Fixar a mola hidráulica e encaixar a parte central da peça dobradiça inferior;

- Instalar a folha de vidro, apoiando em calços ou papelão para não haver atrito com o chão;
- Inserir a peça dobradiça superior na bucha para dobradiça e fixa-la ao vidro;
- Regular o alinhamento e a velocidade de fechamento da porta, nos parafusos de regulação da mola;
- Fixar o espelho no suporte da mola com parafusos;
- Com a porta aberta, instalar a fechadura na porta;
- Fazer a marcação dos furos para instalação da contra fechadura, utilizando a fechadura como referência;
- Fazer os furos necessários na parede para a contra fechadura;
- Parafusar a contra fechadura.

12.13.1.5 PORTA DIVISÓRIA NAVAL C/ FERRAGENS - C/ PERFIL DE AÇO

Equipamentos:

- Furadeira elétrica com brocas para metal e alvenaria
- Chave de fenda ou parafusadeira elétrica
- Nível de bolha
- Martelo de borracha

Mão de Obra:

- Carpinteiro especializado
- Servente

Execução:

- Preparar o local, garantindo que a área esteja nivelada e limpa, pronta para a instalação da divisória.
- Realizar a medição do espaço onde será instalada a porta, ajustando o perfil de aço conforme necessário.
- Fixar o perfil de aço na estrutura de suporte, utilizando os parafusos e buchas adequados, garantindo alinhamento com o auxílio do nível de bolha.
- Posicionar as ferragens da porta (dobradiças e fechadura) conforme o projeto, fixando-as firmemente.
- Instalar a porta na estrutura, ajustando as dobradiças para garantir o alinhamento correto e o fechamento suave.
- Testar a funcionalidade da porta, verificando se está abrindo e fechando corretamente.
- Finalizar com ajustes estéticos, como vedação ou aplicação de acabamentos, caso necessário.

12.13.1.6 KIT DE PORTA-PRONTA DE MADEIRA EM ACABAMENTO MELAMÍNICO BRANCO, FOLHA PESADA OU SUPERPESADA, 80X210CM, FIXAÇÃO COM PREENCHIMENTO PARCIAL DE ESPUMA EXPANSIVA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Equipamentos:

- Porta em alumínio de abrir com lambri horizontal, sem guarnição, acabamento em alumínio anodizado natural;
- Parafusos de rosca soberba de aço zincado, cabeça chata e fenda simples, de 5,5x65mm com buchas de náilon nº 10;
- Selante elástico monocomponente a base de poliuretano para vedação de esquadrias, podendo ser substituído por selante a base de silicone;
- Guarnição (alizar ou moldura de acabamento) para esquadria em alumínio anodizado natural para 1 face da esquadria (1 lado).

Mão de Obra:

- Pedreiro com encargos complementares: oficial responsável pela instalação portas metálicas;
- Servente com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação de portas metálicas;

Execução:

- Conferir se o vão deixado está de acordo com as dimensões da porta e com a previsão de folga, 2mm no topo e nas laterais do vão;
- Colocar calços de madeira para apoio da porta, intercalando papelão entre os calços e a folha de porta para que a mesma não seja danificada;
- Posicionar a porta no vão e conferir: sentido de abertura da porta, cota da soleira, prumo, nível e alinhamento da porta com a face da parede;
- Marcar com uma ponteira a posição dos furos na parede do vão;
- Retirar a esquadria do vão e executar os furos necessários na alvenaria, utilizando broca de vídea com diâmetro de 10mm;
- Retirar o pó resultante dos furos com auxílio de um pincel ou soprador e encaixar as buchas de náilon;
- Posicionar novamente a esquadria no vão e parafusá-la no requadramento do vão, repetindo o processo de verificação de prumo, nível e alinhamento;
- Aplicar o selante em toda a volta da esquadria, para garantir a vedação da folga entre o vão e o marco.

12.13.2 JANELAS

12.13.2.1 JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, BATENTE/ REQUADRO 3 A 14 CM, VIDRO INCLUSO, FIXAÇÃO COM PARAFUSO, SEM GUARNIÇÃO/ ALIZAR, DIMENSÕES 60X80 (A X L) CM, SEM ACABAMENTO, VEDAÇÃO COM SILICONE, EXCLUSIVE CONTRAMARCO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_11/2024

Equipamentos:

- Janela de alumínio Maxim-ar 60 x 80cm (A x L), sem guarnição;
- Parafuso de aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda simples, diâmetro 4,2 mm, comprimento * 32 * mm: utilizado para a fixação da janela;
- Selante de silicone acético uso geral: utilizado para dar estanqueidade.

Mão de Obra:

- Pedreiro: oficial responsável pela instalação de esquadrias;
- Servente: auxilia o oficial na instalação de esquadrias;

Execução:

- Com auxílio de chapas de aço ou alumínio, posicionar a esquadria no interior do vão, mantendo aproximadamente as mesmas folgas nas duas laterais, no topo e na base;
- Utilizando como gabarito a própria esquadria, devidamente nivelada e aprumada, marcar no vão a posição dos parafusos e proceder à furação correspondente;
- Aplicar silicone em forma de cordão em todo o contorno;
- Posicionar a esquadria de fora para dentro da edificação, fazendo pressão no silicone;
- Aparafusar a esquadria;
- Se as folhas estiverem separadas do marco, posicioná-las nos trilhos e testar seu funcionamento.

12.13.2.2 JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Equipamentos:

- Janela de alumínio de correr 1,20 x 1,00 m (A x L) com 2 folhas de vidro, sem guarnição;

- Parafuso de aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda simples, diâmetro 4,2 mm, comprimento * 32 * mm: utilizado para a fixação da janela;
- Selante de silicone acético uso geral: utilizado para dar estanqueidade.

Mão de Obra:

- Pedreiro: oficial responsável pela instalação de esquadrias;
- Servente: auxilia o oficial na instalação de esquadrias;

Execução:

- Com auxílio de chapas de aço ou alumínio, posicionar a esquadria no interior do vão, mantendo aproximadamente as mesmas folgas nas duas laterais, no topo e na base;
- Utilizando como gabarito a própria esquadria, devidamente nivelada e aprumada, marcar no vão a posição dos parafusos e proceder à furação correspondente;
- Aplicar silicone em forma de cordão em todo o contorno;
- Posicionar a esquadria de fora para dentro da edificação, fazendo pressão no silicone;
- Aparafusar a esquadria;
- Se as folhas estiverem separadas do marco, posicioná-las nos trilhos e testar seu funcionamento.

12.13.2.3 JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 4 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Equipamentos:

- Janela de alumínio de correr 1,20 x 1,50 m (A x L) com 4 folhas de vidro, com bandeira, sem guarnição;
- Parafuso de aço zincado com rosca soberba, cabeça chata e fenda simples, diâmetro 4,2 mm, comprimento * 32 * mm: utilizado para a fixação da janela;
- Selante de silicone acetico uso geral: utilizado para dar estanqueidade.

Mão de Obra:

- Pedreiro: oficial responsável pela instalação de esquadrias;
- Servente: auxilia o oficial na instalação de esquadrias;

Execução:

- Com auxílio de chapas de aço ou alumínio, posicionar a esquadria no interior do vão, mantendo aproximadamente as mesmas folgas nas duas laterais, no topo e na base;
- Utilizando como gabarito a própria esquadria, devidamente nivelada e aprumada, marcar no vão a posição dos parafusos e proceder à furação correspondente;
- Aplicar silicone em forma de cordão em todo o contorno;
- Posicionar a esquadria de fora para dentro da edificação, fazendo pressão no silicone;
- Aparafusar a esquadria;
- Se as folhas estiverem separadas do marco, posicioná-las nos trilhos e testar seu funcionamento.

12.13.2.4 JANELA ALUMINIO PIVOTANTE

Equipamentos:

Mão de Obra:

- Auxiliar De Serralheiro
- Pedreiro
- Serralheiro
- Servente

Execução:

- Conferir as dimensões da abertura onde a janela será instalada, verificando se estão de acordo com o projeto.
- Preparar a área, garantindo que a superfície esteja limpa e nivelada.
- Posicionar a estrutura de alumínio da janela na abertura, utilizando o nível de bolha para garantir o alinhamento.
- Fixar a estrutura com parafusos e buchas adequados, verificando a estabilidade e alinhamento do conjunto.
- Instalar o sistema de pivôs, ajustando os mecanismos para garantir o movimento suave da janela.
- Inserir o vidro na estrutura, caso ele não esteja previamente instalado, utilizando vedação adequada para garantir estanqueidade.
- Testar a funcionalidade da janela, abrindo e fechando para verificar o correto funcionamento do sistema pivotante.
- Realizar acabamentos finais, como aplicação de silicone ou vedação complementar, se necessário.

12.13.3 ACESSÓRIOS

12.13.3.1 FECHADURA DE EMBUTIR COM CILINDRO, EXTERNA, COMPLETA, ACABAMENTO PADRÃO MÉDIO, INCLUSO EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Equipamentos:

- Fechadura de embutir com cilindro, externa, completa, instalada em portas de madeira e com padrão de acabamento do tipo médio.

Mão de Obra:

- Carpinteiro de esquadria com encargos complementares: oficial responsável pela instalação de fechaduras;
- Servente com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação de fechaduras;

Execução:

- Na borda vertical da folha de porta, oposta à borda das dobradiças, demarcar a altura em que será instalada a fechadura, com base na posição da maçaneta;
- Encostar a fechadura contra a borda da folha de porta e marcar com lápis a altura (em cima e embaixo da fechadura), e os correspondentes locais para instalação da maçaneta e do cilindro;
- A partir da borda, na posição anteriormente demarcada, com o auxílio de furadeira e formão bem afiado, executar a cavidade onde será embutido o corpo da fechadura; em seguida, a partir das capas da folha de porta, introduzir nos locais previamente demarcados as cavidades que abrigarão a maçaneta e o cilindro da fechadura;
- Posicionar a fechadura no local e marcar na respectiva borda da folha o contorno da testa; mesmo procedimento para a contratesta a ser instalada no marco / batente;
- Retirar a fechadura e realizar, com auxílio de formão bem afiado, os rebaixos na folha de porta e no batente para encaixe perfeito da testa e da contra-testa da fechadura, respectivamente;
- Introduzir as correspondentes cavidades no batente para encaixe da lingüeta e do trinco da fechadura, utilizando furadeira e formão bem afiado;
- Parafusar o corpo da fechadura e a contra-testa;
- Posicionar a maçaneta junto com os espelhos ou rosetas na folha de porta e fixar com parafusos;
- Travar a maçaneta com o pino / parafuso que acompanha o conjunto.

12.13.3.2 FECHADURA DE EMBUTIR PARA PORTAS INTERNAS, COMPLETA, ACABAMENTO PADRÃO MÉDIO, COM EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Equipamentos:

- Fechadura de embutir com cilindro, interna, completa, instalada em portas de madeira e com padrão de acabamento do tipo médio.

Mão de Obra:

- Carpinteiro de esquadria com encargos complementares: oficial responsável pela instalação de fechaduras;
- Servente com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação de fechaduras;

Execução:

- Na borda vertical da folha de porta, oposta à borda das dobradiças, demarcar a altura em que será instalada a fechadura, com base na posição da maçaneta;
- Encostar a fechadura contra a borda da folha de porta e marcar com lápis a altura (em cima e embaixo da fechadura), e os correspondentes locais para instalação da maçaneta e do cilindro;
- A partir da borda, na posição anteriormente demarcada, com o auxílio de furadeira e formão bem afiado, executar a cavidade onde será embutido o corpo da fechadura; em seguida, a partir das capas da folha de porta, introduzir nos locais previamente demarcados as cavidades que abrigarão a maçaneta e o cilindro da fechadura;
- Posicionar a fechadura no local e marcar na respectiva borda da folha o contorno da testa; mesmo procedimento para a contratesta a ser instalada no marco / batente;
- Retirar a fechadura e realizar, com auxílio de formão bem afiado, os rebaixos na folha de porta e no batente para encaixe perfeito da testa e da contra-testa da fechadura, respectivamente;
- Introduzir as correspondentes cavidades no batente para encaixe da lingüeta e do trinco da fechadura, utilizando furadeira e formão bem afiado;
- Parafusar o corpo da fechadura e a contra-testa;
- Posicionar a maçaneta junto com os espelhos ou rosetas na folha de porta e fixar com parafusos;
- Travar a maçaneta com o pino / parafuso que acompanha o conjunto.

12.13.3.3 TARJETA TIPO LIVRE/OCUPADO PARA PORTA DE BANHEIRO. AF_12/2019

Equipamentos:

- Tarjeta livre/ ocupado para portas de banheiro.

Mão de Obra:

- Carpinteiro de esquadrias com encargos complementares: profissional responsável pela instalação de ferragens;
- Servente com encargos complementares: ajudante nas atividades do carpinteiro;

Execução:

- Posicionar a tarjeta na esquadria e no batente onde será instalado e aprumá-la;
- Fazer marcações nos locais onde devem ser fixados os parafusos;
- Executar furação e fixação simultânea dos parafusos nos locais demarcados.

12.13.3.4 FECHADURA DE EMBUTIR PARA PORTA DE BANHEIRO, COMPLETA, ACABAMENTO PADRÃO MÉDIO, INCLUSO EXECUÇÃO DE FURO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2019

Equipamentos:

- Fechadura de embutir com cilindro, para porta de banheiro, completa, instalada em portas de madeira e com padrão de acabamento do tipo médio.

Mão de Obra:

- Carpinteiro de esquadria com encargos complementares: oficial responsável pela instalação de fechaduras;
- Servente com encargos complementares: auxilia o oficial na instalação de fechaduras;

Execução:

- Na borda vertical da folha de porta, oposta à borda das dobradiças, demarcar a altura em que será instalada a fechadura, com base na posição da maçaneta;
- Encostar a fechadura contra a borda da folha de porta e marcar com lápis a altura (em cima e embaixo da fechadura), e os correspondentes locais para instalação da maçaneta e do cilindro;

- A partir da borda, na posição anteriormente demarcada, com o auxílio de furadeira e formão bem afiado, executar a cavidade onde será embutido o corpo da fechadura; em seguida, a partir das capas da folha de porta, introduzir nos locais previamente demarcados as cavidades que abrigarão a maçaneta e o cilindro da fechadura;
- Posicionar a fechadura no local e marcar na respectiva borda da folha o contorno da testa; mesmo procedimento para a contratesta a ser instalada no marco / batente;
- Retirar a fechadura e realizar, com auxílio de formão bem afiado, os rebaixos na folha de porta e no batente para encaixe perfeito da testa e da contra-testa da fechadura, respectivamente;
- Introduzir as correspondentes cavidades no batente para encaixe da lingüeta e do trinco da fechadura, utilizando furadeira e formão bem afiado;
- Parafusar o corpo da fechadura e a contra-testa;
- Posicionar a maçaneta junto com os espelhos ou rosetas na folha de porta e fixar com parafusos;
- Travar a maçaneta com o pino / parafuso que acompanha o conjunto.

12.14 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

12.14.1 ESPELHO EM CRISTAL INCOLOR 5MM APLICADO EM PAREDES

Equipamentos:

- Furadeira elétrica com brocas para alvenaria
- Buchas de nylon e parafusos compatíveis
- Ventosas de sucção para manuseio seguro do espelho
- Trena ou fita métrica
- Nível de bolha
- Pano macio para limpeza
- Silicone neutro ou fita adesiva dupla face de alta resistência (se necessário)

Mão de Obra:

- Vidraceiro
- Ajudante Especializado - Vidraceiro

Execução:

- Conferir as medidas do espelho e do local de instalação;
- Marcar os locais para realização dos furos na parede;
- Perfurar com furadeira;

- Posicionar as buchas de nylon;
- Limpar a superfície onde será instalado o espelho;
- Com ajuda de ventosas, posicionar o espelho no local marcado e aparafusar os parafusos;
- Encaixar os botões de acabamento.

12.15 TUBULAÇÕES DE AR CONDICIONADO

12.15.1 TUBO EM COBRE FLEXÍVEL, DN 1/4", COM ISOLAMENTO, INSTALADO EM RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE AR CONDICIONADO COM CONDENSADORA INDIVIDUAL FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica;

Mão de Obra:

- Técnico especializado em instalação de sistemas de ar condicionado
- Auxiliar para suporte na instalação e fixação

Execução:

- Verificar rota de passagem do tubo conforme projeto
- Preparar superfície para fixação e passagem do tubo
- Cortar o tubo de cobre flexível no comprimento necessário
- Aplicar o isolamento térmico completo no tubo, garantindo vedação e proteção térmica
- Conectar o tubo à condensadora e ao ramal de alimentação com conectores adequados
- Fixar o tubo com abraçadeiras e suportes, evitando dobras ou tensões excessivas
- Garantir que o tubo esteja bem protegido e isolado
- Verificar a estanqueidade das conexões
- Testar o sistema para assegurar funcionamento correto e ausência de vazamentos

12.15.2 TUBO EM COBRE FLEXÍVEL, DN 1/2", COM ISOLAMENTO, INSTALADO EM RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE AR CONDICIONADO COM CONDENSADORA INDIVIDUAL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015

Equipamentos:

- Não se aplica;

Mão de Obra:

- Técnico especializado em instalações de sistemas de ar condicionado

- Auxiliar para suporte na instalação e manuseio do material

Execução:

- Definição da rota para passagem do tubo conforme projeto técnico
- Corte do tubo na medida correta, com cuidado para não danificar o isolamento
- Aplicação completa do isolamento térmico no tubo, garantindo vedação total e proteção contra condensação
- Conexão do tubo à condensadora e ramal com os conectores adequados, garantindo estanqueidade
- Fixação do tubo por meio de abraçadeiras e suportes, evitando dobras e tensões que prejudiquem o sistema
- Organização do tubo para fácil manutenção e inspeção futura
- Inspeção das conexões para garantir ausência de vazamentos
- Teste do sistema para assegurar funcionamento adequado do ramal

12.15.3 TUBO EM COBRE FLEXÍVEL, DN 3/8", COM ISOLAMENTO, INSTALADO EM RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE AR CONDICIONADO COM CONDENSADORA INDIVIDUAL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.**Equipamentos:**

- Não se aplica;

Mão de Obra:

- Técnico especializado em instalações de sistemas de ar condicionado
- Auxiliar para manuseio e suporte durante a instalação

Execução:

- Definição da rota de instalação conforme projeto
- Corte do tubo na medida correta, preservando o isolamento
- Aplicação completa do isolamento térmico no tubo
- Conexão do tubo à condensadora e ao ramal com conectores adequados
- Fixação do tubo com abraçadeiras e suportes, garantindo estabilidade e proteção contra tensões
- Verificação de estanqueidade das conexões
- Teste funcional do sistema de ar condicionado para assegurar o correto funcionamento do ramal

12.15.4 TUBO EM COBRE FLEXÍVEL, DN 5/8", COM ISOLAMENTO, INSTALADO EM RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE AR CONDICIONADO COM CONDENSADORA INDIVIDUAL - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_12/2015**Equipamentos:**

- Tubo de cobre flexível com diâmetro nominal 5/8" (15,88 mm)

- Isolamento térmico em espuma elastomérica ou material similar para proteção contra condensação
- Conectores, adaptadores e acessórios para conexão com a condensadora e ramal
- Fita adesiva para fixação do isolamento
- Abraçadeiras e suportes para fixação e sustentação do tubo

Mão de Obra:

- Técnico especializado em instalação de sistemas de ar condicionado
- Auxiliar para suporte e manuseio dos materiais durante a instalação

Execução:

- Planejamento da rota do tubo conforme projeto técnico
- Corte do tubo nas medidas corretas, mantendo a integridade do isolamento
- Aplicação do isolamento térmico de forma contínua e sem falhas
- Conexão do tubo com a condensadora e ramal por meio de conectores apropriados
- Fixação do tubo com abraçadeiras e suportes para garantir estabilidade e evitar vibrações
- Verificação da estanqueidade nas conexões
- Teste do sistema de ar condicionado para assegurar a funcionalidade e ausência de vazamentos

12.15.5 TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DE 20MM, INSTALADO EM DRENO DE AR CONDICIONADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.**Equipamentos:**

- Não se aplica;

Mão de Obra:

- Técnico ou encanador especializado em instalações hidráulicas e de ar condicionado
- Auxiliar para suporte e manuseio dos materiais

Execução:

- Definição do trajeto do tubo de drenagem conforme projeto técnico
- Corte do tubo nas medidas necessárias, preparação das extremidades para soldagem
- Aplicação de solvente para soldagem nas partes a serem unidas
- Montagem e união dos tubos e conexões, garantindo estanqueidade
- Fixação do tubo com suportes e abraçadeiras para evitar movimentação e tensões
- Verificação de vazamentos após a montagem
- Teste do sistema de drenagem para assegurar fluxo adequado e ausência de obstruções

12.16 PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

12.16.1 LUMINÁRIA DE EMERGÊNCIA, COM 30 LÂMPADAS LED DE 2 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Luminária de emergência equipada com 30 lâmpadas LED de 2W cada
- Sistema eletrônico integrado para funcionamento em modo de emergência (bateria, driver LED)
- Bateria recarregável para alimentação durante falta de energia
- Acessórios para fixação e instalação (suportes, parafusos, conectores)

Mão de Obra:

- Eletricista qualificado para instalação de luminárias e sistemas de emergência
- Auxiliar para suporte durante o processo de instalação

Execução:

- Verificar local de instalação e condições da rede elétrica
- Preparar o suporte e pontos de fixação para a luminária
- Fixar a luminária no local determinado conforme normas técnicas
- Realizar as conexões elétricas necessárias para o funcionamento em modo normal e emergência
- Testar o sistema de bateria e LED para garantir o funcionamento em caso de falta de energia
- Testar a luminária em modo de emergência para verificar autonomia e desempenho
- Ajustar e finalizar fixações e conexões
- Entregar documentação técnica e instruções de uso ao responsável

12.16.2 PLACA FOTOLUMINESCENTE SAÍDA DE EMERGÊNCIA PVC 2mm 15x30cm

Equipamentos:

- Placa fotoluminescente para sinalização de saída de emergência
- Material PVC com espessura de 2 mm
- Dimensão: 15 x 30 cm
- Tinta fotoluminescente certificada para visibilidade em ambientes com pouca luz

Mão de Obra:

- Técnico para instalação e fixação da placa
- Auxiliar para suporte durante a instalação

Execução:

- Definição do local adequado para fixação conforme normas de segurança e projeto de sinalização
- Limpeza e preparação da superfície para fixação da placa
- Fixação da placa na parede ou superfície designada usando parafusos, fitas adesivas específicas ou outros meios compatíveis
- Garantir alinhamento e boa visibilidade da placa para fácil identificação da saída de emergência
- Conferir a correta fixação e visibilidade da placa
- Certificar que a placa atende às normas vigentes de sinalização de emergência

12.16.3 PLACA FOTOLUMINISCENTE ROTA DE FUGA EM PVC 2mm 26x13cm

Equipamentos:

- Placa fotoluminescente para sinalização de saída de emergência
- Material PVC com espessura de 2 mm
- Dimensão: 15 x 30 cm
- Tinta fotoluminescente certificada para visibilidade em ambientes com pouca luz

Mão de Obra:

- Técnico para instalação e fixação da placa
- Auxiliar para suporte durante a instalação

Execução:

- Definição do local adequado para fixação conforme normas de segurança e projeto de sinalização
- Limpeza e preparação da superfície para fixação da placa
- Fixação da placa na parede ou superfície designada usando parafusos, fitas adesivas específicas ou outros meios compatíveis
- Garantir alinhamento e boa visibilidade da placa para fácil identificação da saída de emergência
- Conferir a correta fixação e visibilidade da placa
- Certificar que a placa atende às normas vigentes de sinalização de emergência

12.16.4 PLACA FOTOLUMINISCENTE EXTINTOR INCENDIO PVC 2mm 20x20cm

Equipamentos:

- Placa fotoluminescente para sinalização de extintor de incêndio
- Material PVC com espessura de 2 mm
- Dimensão: 20 x 20 cm
- Tinta fotoluminescente certificada para visibilidade em ambientes escuros ou com pouca luz

Mão de Obra:

- Técnico especializado para instalação e fixação da placa
- Auxiliar para apoio na instalação, se necessário

Execução:

- Escolha do local adequado para fixação conforme normas de segurança contra incêndio e projeto
- Limpeza e preparação da superfície para fixação da placa
- Fixação da placa utilizando parafusos, adesivos ou outro método compatível e durável
- Alinhamento correto para garantir visibilidade adequada do extintor
- Checagem da firmeza da fixação
- Confirmação da conformidade com normas de sinalização de segurança

12.16.5 EXTINTOR PÓ QUÍMICO SECO 6kg ABC NBR 15808:2017**Equipamentos:**

- Extintor portátil de incêndio com carga de **6 kg de pó químico seco ABC**
- Cilindro pressurizado com manômetro, válvula de alívio e mangueira de descarga
- Suporte de fixação (parede ou coluna)
- Produto certificado conforme **NBR 15808:2017**, com selo do Inmetro

Mão de Obra:

- Técnico habilitado para instalação e fixação de equipamentos de combate a incêndio
- Auxiliar para apoio durante o transporte e fixação

Execução:

- Definição do ponto de instalação conforme o projeto de combate a incêndio e normas técnicas (ABNT/NBR)
- Verificação da altura e sinalização obrigatória no local
- Fixação do suporte em parede ou coluna a uma altura entre **1,60 m (alça superior)** e **1,20 m (base inferior)**, conforme norma
- Colocação segura do extintor no suporte
- Garantia de fácil acesso e visibilidade
- Inspeção do lacre de segurança, pressão no manômetro e integridade do equipamento
- Afixação de etiqueta de identificação e validade da recarga
- Verificação da sinalização fotoluminescente correspondente

12.17 CABEAMENTO ESTRUTURADO

12.17.1 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO REFORÇADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica;

Mão de Obra:

- Eletricista com experiência em instalações de eletrodutos para circuitos terminais;
- Auxiliar de eletricista para suporte na abertura de alvenaria, passagem de eletrodutos e vedação;
- Pedreiro

Execução:

- Marcação dos pontos conforme projeto elétrico;
- Definição do trajeto dos eletrodutos, respeitando curvas mínimas e distâncias recomendadas.
- Abertura dos roços (para embutido em alvenaria);
- Corte, encaixe e passagem dos eletrodutos com as conexões adequadas;
- Fixação segura por meio de abraçadeiras ou elementos de sustentação;
- Vedação e recomposição da parede, quando necessário.
- Verificação do alinhamento, continuidade e ausência de obstruções internas;
- Teste de passagem com guia de cabos;
- Limpeza do ambiente e registro da instalação para inspeção futura.

12.17.2 ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica;

Mão de Obra:

- **Eletricista qualificado** para instalação de eletrodutos em circuitos terminais;
- **Auxiliar de eletricista** para serviços de apoio (passagem, fixação, limpeza);
- **Servente ou pedreiro** para corte e fechamento da alvenaria quando a instalação for embutida.

Execução:

- Leitura e interpretação do projeto elétrico;
- Marcação dos caminhos dos circuitos terminais nas paredes;
- Abertura de canaletas (roços) em alvenaria quando necessário.

- Corte do eletroduto nas medidas adequadas;
- Montagem e fixação do eletroduto nas paredes com os acessórios indicados;
- Vedação das conexões para garantir proteção mecânica e estanqueidade parcial;
- Recomposição da alvenaria e acabamento, se embutido.
- Verificação do alinhamento, fixação e integridade do eletroduto;
- Teste de passagem com guia para garantir que os cabos poderão ser instalados;
- Limpeza da área e liberação para a próxima etapa (passagem de cabos).

12.17.3 ELETRODUTO RÍGIDO SOLDÁVEL, PVC, DN 25 MM (3/4"), APARENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica;

Mão de Obra:

- **Eletricista** qualificado com experiência em instalações aparentes;
- **Auxiliar de eletricista** para suporte em corte, medição e fixação;
- Não é necessária mão de obra para alvenaria, pois a instalação é aparente.

Execução:

- Leitura do projeto elétrico para definição do trajeto do eletroduto;
- Marcação dos pontos de fixação na parede.
- Corte dos eletrodutos nas medidas necessárias;
- Montagem das conexões com uso de adesivo PVC apropriado;
- Fixação dos eletrodutos com abraçadeiras e buchas ao longo do trajeto;
- Garantia de alinhamento, estética e proteção contra danos mecânicos.
- Inspeção da continuidade, rigidez e posicionamento da instalação;
- Limpeza da área e anotação em planta conforme executado;
- Liberação para a etapa de passagem dos cabos.

12.17.4 TOMADA DE REDE RJ45 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.

Equipamentos:

- Não se aplica;

Mão de Obra:

- Técnico em redes ou eletricista especializado em infraestrutura de cabeamento estruturado;
- Auxiliar técnico para auxílio na passagem e organização dos cabos, quando aplicável;
- Caso embutido: possível apoio de servente e pedreiro para abertura/fechamento de alvenaria.

Execução:

- Verificação do ponto conforme projeto lógico de rede;
- Definição da rota de cabos (quando aplicável) e localização exata da tomada.
- Fixação da caixa de embutir ou sobrepor;
- Instalação do keystone RJ45 e conexão do cabo UTP, com crimpagem correta (T568A ou T568B);
- Fixação da placa de acabamento e identificação da porta.
- Teste de continuidade com testador de cabos de rede;
- Verificação do desempenho da conexão com equipamento de rede ativo (se disponível);
- Registro e documentação do ponto de rede instalado.

**12.17.5 FORNECIMENTO E LANÇAMENTO DE CABO UTP 4 PARES
CAT6****Equipamentos:**

- Não se aplica;

Mão de Obra:

- Técnico instalador de redes estruturadas, treinado em normas de cabeamento;
- Auxiliar técnico para condução de cabos e organização de infraestrutura;
- Caso envolva instalação em dutos existentes: conferência da rota e desobstrução com guias e sondas.

Execução:

- Leitura do projeto de cabeamento e verificação dos trajetos físicos (conduítes, eletrocalhas ou bandejas);
- Teste de continuidade da infraestrutura física (ex: sondagem com passa-fio ou guia de aço).
- Corte e organização dos trechos conforme pontos de rede;
- Lançamento dos cabos nas infraestruturas existentes, com cuidado para não exceder o raio mínimo de curvatura nem a tração máxima permitida pelo fabricante;
- Identificação nas duas extremidades com etiqueta (ponto lógico e rack).
- Organização dos cabos no rack ou painel de conexão (patch panel), se houver;
- Certificação do cabo com testador de rede (Fluke ou equivalente), conforme exigência de desempenho CAT 6 (mínimo 250 MHz);
- Documentação dos trajetos e pontos lançados.

12.17.6 CAIXA PASSAGEM PVC 4x4"**Equipamentos:**

- Não se aplica;

Mão de Obra:

- Eletricista com experiência em instalações de infraestrutura elétrica;
- Auxiliar de obra, caso necessário para abertura de rasgos, alvenaria ou chumbamento em parede/laje;
- Se a caixa for de sobrepor, a mão de obra é simplificada.

Execução:

- Marcação e abertura do ponto na alvenaria ou estrutura (caso embutida);
- Fixação da caixa, com nivelamento e alinhamento com eletrodutos já existentes ou previstos;
- Conexão dos eletrodutos na caixa, com uso de solda ou anéis de vedação, conforme tipo de eletroduto (rígido ou flexível);
- Fechamento da tampa, com acesso fácil para futuras manutenções;
- Acabamento da parede ou teto, se necessário, com argamassa ou massa corrida.

12.17.7 CAIXA PASSAGEM PVC 4x4"

- Ver item 1.16.6

12.17.8 CAIXA DE PASSAGEM EM ALUMÍNIO PARA PISO 4" X 2" - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO

Equipamentos:

- Não se aplica;

Mão de Obra:

- Oficial eletricista ou instalador de infraestrutura predial com experiência em pisos técnicos ou canaletas embutidas;
- Servente de apoio, caso seja necessário corte ou abertura em contrapiso;
- Em ambientes corporativos, pode requerer trabalhador especializado em piso elevado ou modulado.

Execução:

- Marcação precisa do ponto de instalação, com verificação de interferências (ex: dutos hidráulicos ou estruturais);
- Abertura do nicho no piso (alvenaria, concreto ou piso elevado), com uso de serra mármore ou martelete;
- Assentamento da caixa de alumínio, nivelando-a com o piso acabado e fixando-a com argamassa, selante ou parafusos, dependendo do tipo de piso;
- Ligação com os eletrodutos e passagem dos cabos, com travamento adequado das conexões;
- Fechamento da tampa com verificação de alinhamento estético e funcional.

12.17.9 RACK FECHADO 36 U'S, 670mm, PROFUNDIDADE PADRÃO 19"

Equipamentos:

- Não se aplica;

Mão de Obra:

- Técnico em infraestrutura de redes ou TI, com experiência em montagem e organização de racks;
- Auxiliar técnico, se houver necessidade de instalação elétrica ou ancoragem no piso;
- Eletricista, caso seja necessária alimentação dedicada para o rack (ex: circuito para nobreak ou ar-condicionado interno).

Execução:

- Verificação do local (espaço livre, piso nivelado, carga suportada, ventilação);
- Montagem do rack (caso fornecido desmontado): estrutura, portas, tampas e acessórios;
- Fixação no piso, se aplicável, ou ajuste dos pés niveladores/rodízios;
- Organização interna dos componentes: prateleiras, régua, painéis e passagem de cabos;
- Testes e verificação final de travamento das portas, ventilação e acessibilidade.

12.18 PASSEIO

12.18.1 EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 8 CM, ARMADO.

Equipamentos:

- Betoneira ou caminhão betoneira (dependendo da escala)
- Carrinho de mão

Mão de Obra:

- Servente de obras
- Pedreiro ou meio oficial

Execução:

- Regularização e compactação do solo com placa vibratória ou rolo compactador leve.

- Execução de lastro de brita ou areia compactada, com espessura de 5 a 10 cm (se especificado em projeto).
- Instalação de formas laterais (madeira ou metálica) para contenção do concreto.
- Marcação de níveis com uso de linha, nível de mangueira ou laser.
- Colocação de malha de aço soldada (ex: Q-138 ou Q-92) ou vergalhões espaçados, conforme projeto.
- A armadura deve ser elevada com espaçadores para garantir o cobrimento mínimo (≥ 2 cm).
- Concreto com resistência típica $f_{ck} \geq 20$ MPa, traço conforme especificação.
- Lançamento do concreto moldado in loco, espalhado com pá ou enxada.
- Adensamento com vibrador de imersão (em áreas maiores) ou manual com soquete.
- Nivelamento com régua metálica apoiada nas formas.
- Acabamento com desempenadeira de aço ou madeira para obter superfície regular.
- Pode-se aplicar vassouramento leve, se exigido para antiderrapância.
- Realizar cura úmida por no mínimo 3 a 7 dias, com lonas plásticas, manta geotêxtil molhada ou aspersão frequente de água.
- Execução de juntas de retração (de serra) a cada 1,5 m a 3,0 m, ou conforme projeto.
- As juntas de dilatação podem ser com tarugos plásticos ou de madeira, quando exigido.

12.19 LIMPEZA GERAL DA OBRA

12.19.1 LIMPEZA DE PISO CERÂMICO OU PORCELANATO COM PANO ÚMIDO. AF_04/2019

Equipamentos:

- Pano de chão limpo e adequado para cerâmica ou porcelanato
- Balde para água
- Rodo com borracha macia
- Espátula de plástico para remoção de resíduos delicados
- Luvas de proteção

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares.

Execução:

- Caso existam respingos de tinta, retirar com auxílio de uma espátula;
- Umedecer o pano de chão com água, posicioná-lo sob o rodo e passar em toda área;
- Repetir o procedimento, se necessário

12.19.2 LIMPEZA DE PISO CERÂMICO OU PORCELANATO COM PANO ÚMIDO. AF_04/2019

Equipamentos:

- Pano de chão limpo e adequado para cerâmica ou porcelanato
- Balde para água
- Rodo com borracha macia
- Espátula de plástico para remoção de resíduos delicados
- Luvas de proteção

Mão de Obra:

- Servente com encargos complementares.

Execução:

- Caso existam respingos de tinta, retirar com auxílio de uma espátula;
- Umedecer o pano de chão com água, posicioná-lo sob o rodo e passar em toda área;
- Repetir o procedimento, se necessário

13 DESMOBILIZAÇÃO E SERVIÇOS FINAIS

13.1 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO GERAL

13.2 PLACA DE INAUGURAÇÃO DE OBRA EM ALUMÍNIO 0,60 X 0,80 M

Equipamentos:

- Furadeira elétrica
- Parafusadeira elétrica ou manual
- Nível de bolha para alinhamento da placa
-

Mão de obra

- Montador especializado
- Auxiliar de montagem
-

Execução:

- Realizar a locação no local designado para a instalação da placa, garantindo visibilidade e acessibilidade adequadas.
- Conferir as dimensões e a integridade da placa antes do manuseio.
- Marcar os pontos de fixação na estrutura onde a placa será instalada, utilizando nível para garantir o alinhamento.
- Efetuar as perfurações necessárias na superfície de fixação com a furadeira, adaptando o tipo de broca ao material da estrutura (concreto, madeira ou metal).
- Posicionar a placa nos pontos marcados e realizar a fixação com parafusos adequados, utilizando a parafusadeira elétrica ou manual.
- Verificar o alinhamento final com o nível de bolha e ajustar, se necessário.
- Realizar a limpeza da placa e do local após a instalação, garantindo o acabamento final.