SISTEMA DE DRENAGEM

PLUVIAL



PROJETO BÁSICO

VOLUME III – TOMO I – MEMORIAL DESCRITIVO

BAS.012-2026.MG.PAP.DRE.MEM=0

PAPAGAIOS/MG

SETEMBRO/2026

CONTRATO Nº 012/ 2026

FRAGA MARQUES
Soluções em Engenharia

PREFEITURA MUNICIPAL DE PAPAGAIOS/MG

SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

PROJETO BÁSICO

MEMORIAL DESCRITIVO

RESUMO:
Apresentação do Projeto Básico, contendo o Memorial Descritivo para o Sistema de Drenagem Pluvial do município de Papagaios - MG.
O Relatório é apresentado em 04 (quatro) Tomos:

- Volume I – Projeto Básico:
  - **Tomo I – Memorial Descritivo**
  - Tomo II – Desenhos
  - Tomo III – Orçamento
  - Tomo IV – Dimensionamento

VER	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	POR	VERIFICADO	AUTORIZADO	APROVADO
	SET/2026	A	PARA APROVAÇÃO				

EMISSÕES

TIPOS		
	A - PARA APROVAÇÃO	C - ORIGINAL
	B - REVISÃO	D - CÓPIA

FRAGA MARQUES ENGENHARIA LTDA
Rua Luís Enrique Carneiro, nº 177 - Gávea
Muriaé/ MG
engenharia@fragamarques.com.br
www.fragamarquesengenharia.com.br
Tel.: (32) 3722-7043

FRAGA MARQUES
Soluções em Engenharia

RESPONSÁVEL:
Jorge Célio Fraga Godinho – CREA RJ 2014140455

VOLUME:

VOLUME I – TOMO I:

MEMORIAL DESCRITIVO

REFERÊNCIA:

SETEMBRO/2026

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DE PAPAGAIOS — MG. 5
FIGURA 02: TOPOGRAFIA DO MUNICÍPIO DE PAPAGAIOS – MG. 7
FIGURA 03: USO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE PAPAGAIOS – MG. 8
FIGURA 04: HIDROGRAFIA NO MUNICÍPIO DE PAPAGAIOS – MG. 9
FIGURA 5: RELATÓRIO PLÚVIO 10
FIGURA 6: VALORES DO COEFICIENTE DE ESCOAMENTO 12

LISTA DE TABELAS

TABELA 2 – PERÍODOS DE RECORRÊNCIA 11
TABELA 3 - VALORES DOS COEFICIENTES DE RUGOSIDADE 14

LISTA DE ABREVIATURAS

ANA — Agência Nacional das Águas

ABNT — Associação Brasileira de Normas Técnicas

CEMIG — Companhia Energética de Minas Gerais

CEP — Código de Endereçamento Postal

CREA — Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

CWA – Clima subtropical de inverno seco

ETA — Estação de Tratamento de Água

ETE — Estação de Tratamento de Esgoto e Efluentes

FUNASA — Fundação Nacional da Saúde

IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ONU — Organização das Nações Unidas

OMS — Organização Mundial da Saúde

PEAD — Polietileno de Alta Densidade

PIB — Produto Interno Bruto

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PMSB — Plano Municipal de Saneamento Básico.

PNUD — Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

RTP — Relatório Técnico Preliminar

SAA — Sistema de Abastecimento de Água

SES — Sistema de Esgoto Sanitário

SMOS — Secretaria Municipal de Obras e Serviços

SNIS — Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento

SUS — Sistema Único de Saúde

UC — Unidade de Conservação

UT — Unidade de Tratamento

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 1

1.1 INTRODUÇÃO 2

2 MAPA DE SITUAÇÃO 4

2.1 LOCALIZAÇÃO 5

3 ESTUDOS 6

3.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS 7
3.2 ESTUDOS DOS SOLOS E VEGETAÇÃO 8
3.3 ESTUDOS HIDROLÓGICOS 9
3.3.1 DETERMINAÇÃO DA INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA 10
3.3.2 PERÍODO DE RECORRÊNCIA 10
3.3.3 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO 11
3.3.4 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL 12
3.3.5 INTENSIDADE MÉDIA DE PRECIPITAÇÃO 13
3.3.6 DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO 13
3.3.7 PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO 14
3.4 INFRAESTRUTURA 15
3.4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES 15
3.4.2 SERVIÇOS DE RASTEIO 19
3.4.3 LOCAÇÃO E CADASTRO 20
3.4.4 ESCAVAÇÃO DE VALA 21
3.4.5 PREPARAÇÃO DE FUNDO DE VALA 27
3.4.6 ESCORAMENTO DE VALA 29
3.4.7 ASSENTAMENTO DE TUBOS 30
3.4.8 ESTRUTURAS 40
3.4.9 REATERRO DE VALA 53
3.4.10 PAVIMENTAÇÃO 58

4 REFERÊNCIAS 68

1 APRESENTAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

A Fraga Marques Engenharia apresenta a seguir o **Memorial Descritivo,** do Sistema de Drenagem Pluvial da sede urbana do município de Papagaios - MG, atendendo ao contrato nº **012/2026**, firmado entre **a Prefeitura Municipal de Papagaios** e a empresa **Fraga Marques Engenharia Ltda.**

Os dados apresentados neste memorial foram coletados nas visitas realizadas na localidade pela Equipe Técnica da Fraga Marques Engenharia, e informações coletadas nos diversos órgãos relacionados ao tema, tais como: Prefeitura Municipal, IBGE, FUNASA, ANA e órgãos ambientais.

Em primeiro momento, são apresentados os dados dos estudos topográficos e hidrológicos com o objetivo de caracterizar e contextualizar a área objeto dos serviços de engenharia.

O projeto do Sistema de Drenagem Pluvial, objeto deste memorial descritivo, está estruturado da seguinte forma:

- ✓ **Volume I — Projeto Básico**
  - **Tomo I - Memorial Descritivo**
  - Tomo II - Desenhos
  - Tomo III - Orçamento
  - Tomo IV - Dimensionamento

FRAGA MARQUES Engenharia Ltda — ME
CGC: 21.762.193/0001-98
Inscrição Municipal: 2809293-23
Registro no CREA/MG: 64636

Endereço Sede da Empresa:
Rua Luís Enrique Carneiro, nº 177 — Chácara da Gávea
CEP 36.889-028 — Muriaé — MG
Tel.: (32) 3722-7043
E-mail: engenharia@fragamarques.com.br
Site: www.fragamarques.com

EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO

EQUIPE PRINCIPAL

Coordenador de Projeto

José Geraldo de Oliveira Fraga

Engenheiro Civil

Gerente de Projeto

Jorge Célio Fraga Godinho

Engenheiro Civil/Sanitarista e Ambiental

EQUIPE DE APOIO

Ygor Pedrosa Costa

Engenheiro Civil / Projetista

Victoria Dornellas Mota

Auxiliar de Engenharia

2 MAPA DE SITUAÇÃO

2.1 LOCALIZAÇÃO

O Município de Papagaios está localizado na região Central de Minas Gerais e é banhado por córregos e ribeirões afluentes dos rios Paraopeba e Pará, integrantes da bacia do Rio São Francisco, possui uma área de 552,8 km² e conta com uma população de 13.920 habitantes (IBGE, 2022). A sede municipal localiza-se aproximadamente nas coordenadas 19°26'56" de latitude Sul e 44°44'52" de longitude Oeste.

A cidade integra os povoados e distritos de Vargem Grande, Pontinha, Costas, Riacho de Areia, Boa Vista, Troncha, Bom Jardim, Capivara, Boi Pintado e Córrego do Ouro, e faz divisa com os municípios de Pompéu, à oeste, Pitangui, ao Sul, Maravilhas e Inhaúma, ao Leste e Paraopeba e Curvelo, ao Norte.

Suas principais vias de acesso à capital são: BR-262, BR-431, BR-381 e MG-060, vias que exercem papel estratégico na integração regional, no deslocamento populacional e no escoamento da produção local.

Figura 01: Mapa de Localização de Papagaios — MG.



Fonte: Vale, 2022.

Em síntese, o município de Papagaios destaca-se como um ponto de conexão relevante na região central de Minas Gerais, contribuindo para o desenvolvimento e a integração regional.

3 ESTUDOS

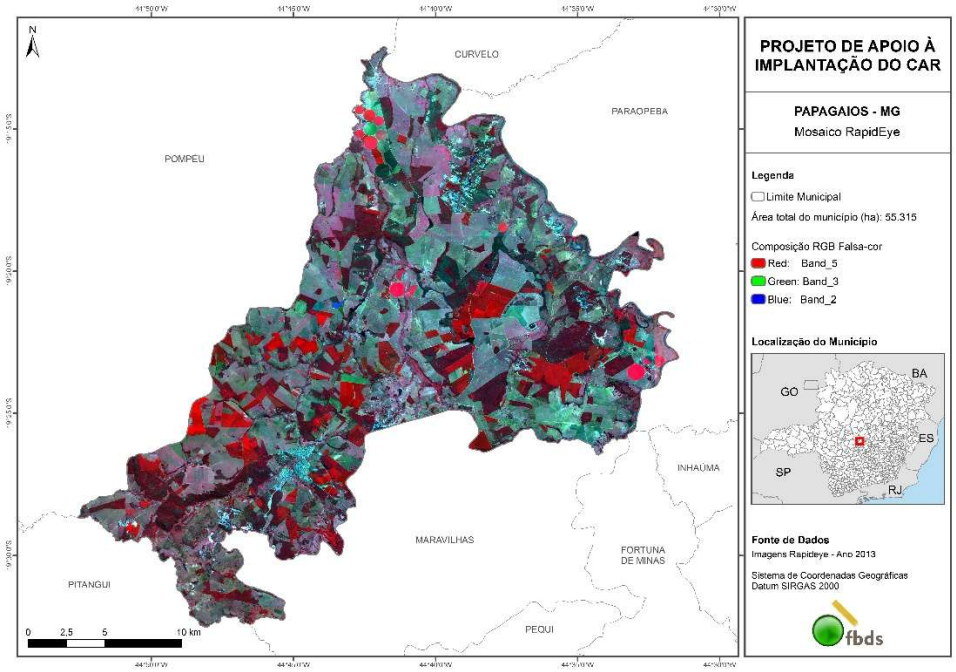
3.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

O município de Papagaios está localizado na região central do estado de Minas Gerais e encontra-se, do ponto de vista morfológico, inserido na denominada depressão San-Franciscana, situada entre os chapadões sedimentares a oeste. Nesse contexto, o relevo regional caracteriza-se por formas predominantemente suaves e onduladas, com altitudes que, em geral, não ultrapassam 1.100 m. Entre os pontos de maior elevação da região destaca-se a Serra de Ibiruçu, com altitude de 1.606,5 m, localizada na divisa entre os municípios de Caetanópolis e Paraopeba. As menores cotas altimétricas são observadas nas proximidades da Represa de Três Marias, em Felixlândia, onde atingem aproximadamente 502 m.

Localmente, no município de Papagaios, a altitude média varia de 680 a 720 m, situa-se na Serra de Boa Vista as altitudes máximas de 853 m. São as maiores elevações dentro do município de Papagaios.

Contudo, a topografia local foi crucial para o desenvolvimento urbano e econômico de Entre Rios de Minas, influenciando a ocupação do solo e atividades agropecuárias da região, como mostra a figura a seguir.

Figura 02: Topografia do Município de Papagaios – MG.



Fonte: FBDS, 2022

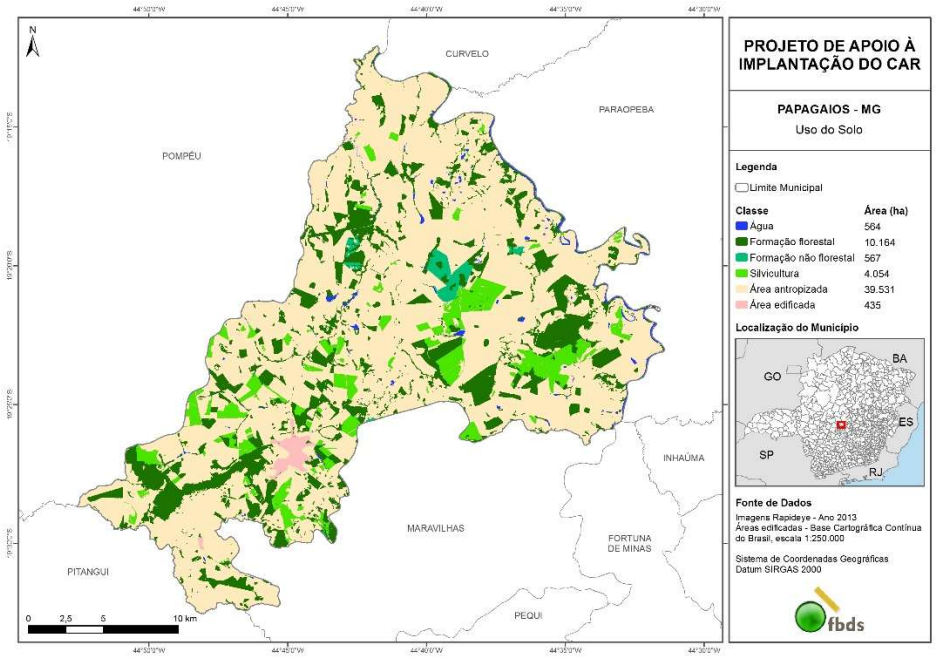
3.2 ESTUDOS DOS SOLOS E VEGETAÇÃO

As características dos solos da região estão condicionadas, principalmente, aos tipos litológicos sobre os quais atuaram os processos pedogenéticos, além das condições climáticas e do relevo local. Na área de estudo, predominam os Latossolos, com destaque para o Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, que apresenta maior ocorrência na região.

A área do município de Papagaios está inserida na grande região florística do Brasil Central, caracterizando-se pela predominância do bioma Cerrado, representado por suas diversas formações vegetacionais típicas. Associadas a essas formações, ocorrem faixas de Floresta Estacional Semidecidual, principalmente ao longo das linhas de drenagem, margens de cursos d'água e demais áreas de maior disponibilidade hídrica.

O Cerrado constitui uma das formações vegetais de maior relevância no Estado de Minas Gerais, apresentando distribuição e características condicionadas, sobretudo, por fatores edáficos, como o tipo, a profundidade e as condições de fertilidade e drenagem dos solos, além da influência das atividades antrópicas. A interação entre esses fatores contribui para a diversidade e a configuração da cobertura vegetal observada na região.

Figura 03: Uso do solo no Município de Papagaios – MG.



Fonte: FBDS, 2022

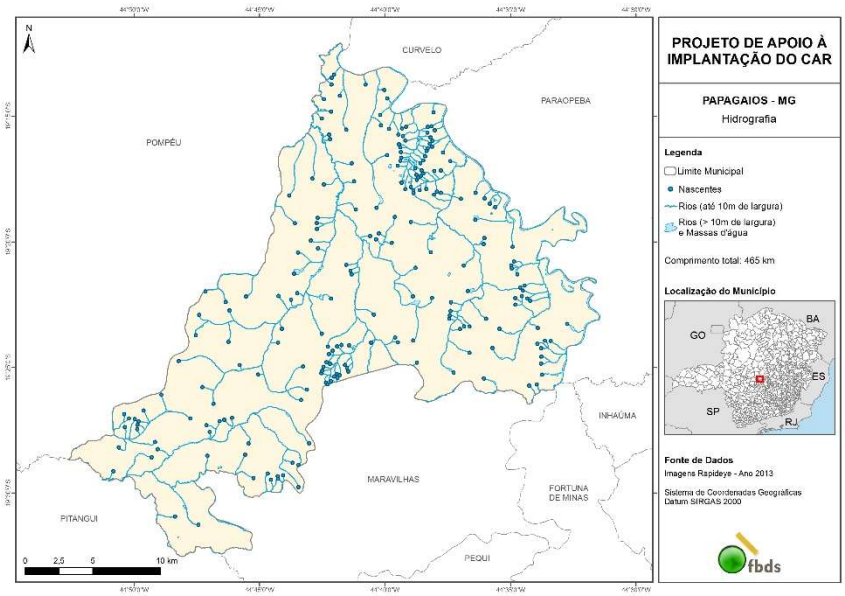
3.3 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

A região está inserida na bacia hidrográfica do rio São Francisco, sendo drenada por importantes afluentes localizados em seu alto curso. Entre os principais cursos d'água da região destacam-se os rios Pará e Paraopeba, que exercem papel relevante na rede de drenagem regional e municipal.

Localmente, a área é drenada pelo córrego Estribeira, que deságua no córrego Pontinha, cujas águas seguem para o ribeirão das Areias e, posteriormente, para o rio do Peixe. Este, por sua vez, deságua no rio Pará pela margem direita, contribuindo, assim, para a bacia do rio São Francisco. Outro importante curso d'água presente no município é o rio Pardo, que apresenta extensas planícies fluviais ao longo de suas margens, favorecendo o desenvolvimento de atividades agrícolas. O rio Pardo é afluente do rio Paraopeba, responsável pela drenagem da porção leste do município.

Com base nos dados publicados pela COPASA (Deflúvios Superficiais no Estado de Minas Gerais), a região apresenta uma boa disponibilidade hídrica superficial, com variação interanual pouco intensa, com cheias e recessões menos pronunciadas. A pluviosidade varia de 1.000 a 1.500 mm/ano, com predomínio de relevo plano a suavemente ondulado e terrenos argilosos com baixa capacidade de infiltração.

Figura 04: Hidrografia no Município de Papagaios – MG.

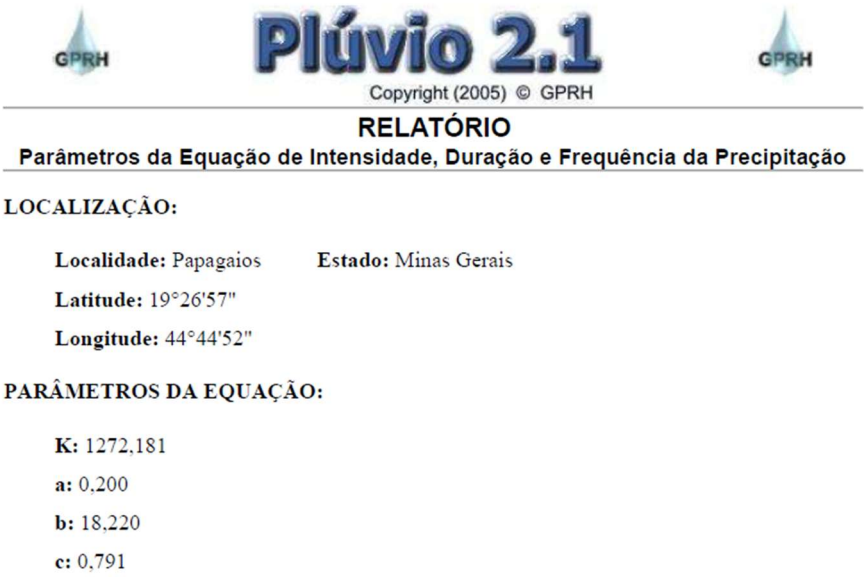


Fonte: FBDS, 2022

3.3.1 DETERMINAÇÃO DA INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA

A determinação da intensidade pluviométrica foi realizada através do método IDF. Para levantar os parâmetros IDF foi utilizado o software Plúvio 2.1.

Figura 5: Relatório Plúvio


GPRH Plúvio 2.1 GPRH

Copyright (2005) © GPRH

RELATÓRIO

Parâmetros da Equação de Intensidade, Duração e Frequência da Precipitação

LOCALIZAÇÃO:

Localidade: Papagaios **Estado:** Minas Gerais

Latitude: 19°26'57"

Longitude: 44°44'52"

PARÂMETROS DA EQUAÇÃO:

K: 1272,181

a: 0,200

b: 18,220

c: 0,791

Fonte: Plúvio 2.1, 2026

A precipitação pluviométrica constitui uma das variáveis meteorológicas de maior relevância para estudos climáticos e ambientais, pois exerce papel fundamental na definição das características e do potencial hídrico de uma determinada região. Além disso, sua ocorrência influencia diretamente os ecossistemas locais.

O entendimento da relação entre a intensidade (I), a duração (D) e a frequência (F) das chuvas intensas, por meio das curvas IDF, é de suma importância para o planejamento de uso de recursos hídricos, estudos hidrológicos e dimensionamentos de obras hidráulicas. Diante desse contexto, a determinação do estudo costuma ser realizado com base no conhecimento das curvas Intensidade-Duração-Frequência (IDF) e na Altura de Precipitação.

3.3.2 PERÍODO DE RECORRÊNCIA

O período de recorrência é o intervalo de tempo médio para que uma chuva de determinada intensidade e duração seja igualada ou superada.

De modo geral, os dispositivos de drenagem são dimensionados para escoar a vazão correspondente a um determinado período de recorrência. A definição desses valores considera diversos fatores, principalmente aspectos econômicos, além da importância da obra e do nível de segurança que ela deve oferecer.

Serão adotados os seguintes valores de períodos de recorrência:

Tabela 1 – Períodos de Recorrência

Espécie	Período de Recorrência (anos)
Drenagem superficial	10
Drenagem subsuperficial	10
Bueiros tubulares	15 (como canal)
	25 (como orifício)
Bueiros circulares	25 (como canal)
	50 (como orifício)
Pontilhão	50
Ponte	100

Foi realizado um estudo para o município de Papagaios com o objetivo de determinar a intensidade pluviométrica, considerando o período de recorrência de 10 anos.

3.3.3 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

O tempo de concentração de uma bacia hidrográfica é um parâmetro fundamental utilizado para estimar as vazões máximas em projetos hidrológicos. Ele corresponde ao tempo necessário para que a água proveniente do ponto mais distante da bacia alcance o ponto de saída ou seção de interesse. Esse parâmetro indica o intervalo de tempo em que toda a área da bacia passa a contribuir simultaneamente para o escoamento, sendo essencial para o dimensionamento adequado de obras hidráulicas e sistemas de drenagem.

3.3.3.1 FÓRMULA DE KIRPICH (CALIFÓRNIA CULVERTS PRACTICE)

Foi empregada a fórmula de Kirpich, publicada no "Califórnia Culverts Practice", sendo desenvolvida originalmente para bacias menores que 0,8 km².

Resume-se a fórmula de Kirpich (Califórnia Culverts Practice) em:

$$Tc = 0{,}95\left(\frac{L^3}{H}\right)^{0{,}385}$$

Sendo:

Tc = Tempo de concentração em horas

L = Comprimento do curso d'água, em km; e

H = Desnível máximo, em m.

3.3.4 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

Para a aplicação adequada dos conceitos de drenagem e dimensionamento, foram consideradas as microbacias em estudo, poços de visita e tubulações. Entretanto, quando se pretende conduzir o excedente hídrico de um ponto a outro, as variáveis como cota de fundo a montante e a jusante, comprimento, diâmetro do tubo, área da bacia, coeficiente de escoamento e tempo de concentração devem ser consideradas

O coeficiente C é determinado através da seguinte tabela:

Figura 6: Valores do coeficiente de escoamento

Valores do coeficiente de escoamento superficial direto adotados pela Prefeitura do Município de São Paulo (P.S. Wilken, 1978).

ZONAS	C
Edificação muito densa: Partes centrais, densamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas	0,70 - 0,95
Edificação não muito densa: Partes adjacente ao centro, de menos densidade de habitações, mas com ruas e calçadas pavimentadas	0,60 - 0,70
Edificações com poucas superfícies livres: Partes residenciais com construções cerradas, ruas pavimentadas	0,50 - 0,60
Edificações com muitas superfícies livres: Partes residenciais com ruas macadamizadas ou pavimentadas	0,25 - 0,50
Subúrbios com alguma edificação: Partes de arrabaldes e subúrbios com pequena densidade de construção	0,10 - 0,25
Matas, parques e campos de esporte: Partes rurais, áreas verdes, superfícies arborizadas, parques ajardinados, campos de esporte sem pavimentação	0,05 - 0,20

Fonte: P.S. Wilken, 1987

3.3.5 INTENSIDADE MÉDIA DE PRECIPITAÇÃO

O método IDF é cálculado através da seguinte equação:

$$i = \frac{k\,x\,T^{a}}{(t+b)^{c}}$$

Onde:

i: intensidade média da precipitação intensa;

t: duração da precipitação, min;

T: período de retorno, anos;

k, a, b, c: constantes de ajustes locais;

O tempo de concentração adotado foi de 10 minutos.

É convencionado um valor de TR = 10 anos para drenagem superficial segundo o DAEE: Instrução Técnica DPO nº 002 (2007).

3.3.6 DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO

A drenagem superficial refere-se ao sistema instalado na superfície do leito da estrada, geralmente ao longo das bordas da pista. Após a realização dos estudos hidrológicos, como pluviometria e regime de escoamento, são definidos, por meio de estudos hidráulicos, os dispositivos apropriados para garantir a adequada condução do volume de água precipitada para fora das pistas de rolamento.

O dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial envolve a determinação da máxima extensão admissível, evitando o transbordamento e respeitando uma largura de inundação permitida. Essa extensão é condicionada à capacidade máxima de vazão da seção em questão.

Tabela 2 - Valores dos coeficientes de rugosidade

Coeficientes de Manning (n)		
Cimento		
Superfície acabada	0,010	0,013
Argamassa	0,011	0,013
Canais abertos revestidos		
Concreto com Superfície de:		
Acabamento a colher	0,011	0,012
Acabamento a desempenadeira	0,013	0,015
Acabamento com cascalhos no fundo	0,015	0,017

Fonte: Manual de Drenagem de Rodovias, DNIT.

O Coeficiente de Rugosidade (η) adotado foi de 0,015 em que representa a resistência ao escoamento da tubulação, indicando um material moderadamente liso, que gera perdas de cargas controladas e boa velocidade de escoamento.

3.3.7 PARÂMETROS DE DIMENSIONAMENTO

Os parâmetros anteriormente mencionados são fundamentais para a determinação da vazão de projeto e para a avaliação do desempenho hidráulico do sistema de drenagem, assegurando o escoamento eficiente dos excedentes hídricos e minimizando o risco de sobrecargas, extravasamentos e alagamentos. Para o dimensionamento hidráulico, são considerados as cotas dos principais dispositivos de drenagem, o comprimento e o diâmetro das tubulações, a área de contribuição da bacia hidrográfica, o coeficiente de runoff e o tempo de concentração, entre outros parâmetros hidrológicos e hidráulicos pertinentes, conforme projeto de drenagem.

3.4 INFRAESTRUTURA

O manejo de águas pluviais é um dos componentes essenciais do saneamento básico e sua gestão historicamente não incluiu os cursos d'água e suas margens, causando recorrentes prejuízos socioambientais, econômicos e estruturais para os municípios e sua população.

O objeto deste estudo é a realização de intervenções e adequações do Sistema de Drenagem Pluvial para a sede urbana do município de Papagaios - MG. Portanto, seguindo os critérios para dimensionamento, é evidenciada a necessidade de intervenções estruturais e de melhoria na sua capacidade hidráulica. A principal área de estudo compreende a Rua G e Rua João Bento e Silva (pertencentes ao trecho 02, conforme projeto) e a Rua s/n (pertencente ao trecho 01, conforme projeto), vias de grande importância para o escoamento das águas pluviais do perímetro urbano.

Dessa forma, a seguir, serão apresentados dados dos elementos do sistema de drenagem pluvial proposto para o município de Papagaios - MG.

3.4.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

3.4.1.1 FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE PLACA DE OBRA EM CHAPA GALVANIZADA #26, ESP. 0,45 MM, PLOTADA COM ADESIVO VINÍLICO, AFIXADA COM REBITES 4,8X40 MM, EM ESTRUTURA METÁLICA DE METALON 20X20 MM, ESP. 1,25 MM, INCLUSIVE SUPORTE EM EUCALIPTO AUTOCLAVADO PINTADO COM TINTA PVA DUAS (2) DEMÃOS

Características: - Placa de obra em chapa de aço galvanizado nº 26, com espessura aproximada de 0,45 mm; - Comunicação visual executada por meio de plotagem com adesivo vinílico, conforme layout aprovado pela fiscalização/contratante; - Estrutura de suporte confeccionada em perfis metálicos tipo metalon 20 x 20 mm, com espessura mínima de 1,25 mm; - Fixação da chapa galvanizada na estrutura metálica por meio de rebites de alumínio 4,8 x 40 mm; - Suportes verticais em madeira de eucalipto tratado em autoclave, garantindo maior durabilidade e resistência às intempéries; - Pintura dos suportes em madeira com tinta PVA, aplicada em duas (2) demãos.

Equipamentos: - Ferramentas manuais (furadeira, trena, nível, martelo, chave para rebites etc.); - Equipamentos portáteis para fixação (rebitadeira manual ou pneumática); -

Equipamentos auxiliares para implantação da placa (cavadeira, pá ou perfurador manual para abertura de furos no solo).

Quantificação: - A medição será realizada por unidade (un), considerando a placa de obra completamente instalada, em local definido em projeto ou determinado pela fiscalização; - A dimensão da placa deverá atender às exigências contratuais, normativas e legais, incluindo informações obrigatórias da obra (identificação do empreendimento, contratante, executora, responsável técnico, número de ART/RRT, prazos e demais dados exigidos por legislação local).

Aferição: - Considera-se o fornecimento de todos os materiais necessários à confecção da placa (chapa galvanizada, adesivo vinílico, estrutura metálica, rebites, suportes em eucalipto e tinta); - A placa deverá estar perfeitamente fixada, nivelada e em condições de leitura, posicionada em local visível ao público; - Estão incluídas as atividades de montagem da estrutura, aplicação do adesivo, pintura dos suportes, fixação no solo e ajustes necessários para estabilidade e segurança.

Execução: - Confeccionar a estrutura metálica em metalon conforme dimensões previstas em projeto; - Fixar a chapa galvanizada à estrutura metálica por meio de rebites, garantindo rigidez e acabamento adequado; - Aplicar a plotagem em adesivo vinílico conforme layout previamente aprovado; - Pintar os suportes em eucalipto autoclavado com duas demãos de tinta PVA; - Implantar a placa no local definido, garantindo prumo, alinhamento e estabilidade; - A instalação deve atender às exigências de segurança do trabalho previstas na NR 1 e demais normas aplicáveis, bem como às normas de sinalização e identificação de obras.

3.4.1.2 LOCAÇÃO DE CONTAINER COM ISOLAMENTO TÉRMICO, TIPO 2, PARA ESCRITÓRIO DE OBRA COM SANITÁRIO CONTENDO UM (1) VASO SANITÁRIO E UM (1) LAVATÓRIO, COM MEDIDAS REFERENCIAIS DE (6) METROS COMPRIMENTO, (2,3) METROS LARGURA E (2,5) METROS ALTURA ÚTIL INTERNA, INCLUSIVE AR-CONDICIONADO E LIGAÇÕES ELÉTRICAS E HIDROSSANITÁRIAS INTERNAS, EXCLUSIVE MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO E LIGAÇÕES PROVISÓRIAS EXTERNAS

Características: - Container tipo escritório de obra, com isolamento térmico e dimensões referenciais de 6,00 x 2,30 x 2,50 m (comprimento x largura x altura útil interna); - Sanitário interno contendo um (1) vaso sanitário e um (1) lavatório; - Instalações elétricas e hidrossanitárias internas completas; - Equipado com aparelho de ar-condicionado; - Estrutura, cobertura, piso, portas e janelas em condições adequadas de uso, segurança e conservação.

Equipamentos: - Ferramentas manuais e equipamentos auxiliares para instalação, nivelamento e ajustes do container; - Equipamentos e ferramentas para execução das instalações elétricas e hidrossanitárias internas; - Equipamentos de proteção individual e coletiva.

Quantificação: - A medição será realizada por unidade (un), considerando o container disponibilizado, instalado e em condições de uso durante o período de locação contratado; - Não estão incluídas a mobilização/desmobilização e as ligações provisórias externas.

Aferição: - Considera-se incluída a disponibilização do container, instalações internas, sanitário, ar-condicionado e os acessórios necessários ao seu funcionamento; - O container deverá estar limpo, nivelado, íntegro, seguro e plenamente funcional; - Eventuais manutenções necessárias ao seu funcionamento durante o período de locação estão incluídas.

Execução: - Disponibilizar e posicionar o container no local definido em projeto ou pela fiscalização; - Nivelar e garantir sua estabilidade e segurança; - Verificar o funcionamento das instalações elétricas, hidrossanitárias, sanitário e ar-condicionado; - Manter o container em condições adequadas de uso, limpeza e conservação durante o período contratado; - A

execução deverá atender às normas de segurança do trabalho, especialmente NR 1, NR 18 e demais normas aplicáveis.

3.4.1.3 MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE CONTAINER, INCLUSIVE CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE EM CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO (MUNCK), EXCLUSIVE LOCAÇÃO DO CONTAINER

Características: - Serviço de mobilização e desmobilização de container para atendimento às necessidades do canteiro de obras; - Compreende as atividades de carga, transporte e descarga do container, utilizando caminhão carroceria equipado com guindauto (munck); - O container deverá ser movimentado entre o local de origem, canteiro de obras e, quando aplicável, o local de devolução, conforme planejamento da obra; - O serviço exclui a locação do container, contemplando apenas as operações logísticas e de içamento necessárias à sua implantação e retirada.

Equipamentos: - Caminhão carroceria equipado com guindauto (munck), com capacidade compatível com o peso e dimensões do container; - Acessórios de içamento e amarração (cintas, cabos, correntes, manilhas e dispositivos de travamento); - Equipamentos auxiliares de sinalização e isolamento da área durante as operações de carga e descarga.

Quantificação: - A medição será realizada por unidade (un) de container mobilizado e posteriormente desmobilizado, conforme definido em projeto ou no plano de implantação do canteiro; - Considera-se o conjunto completo das operações de carga, transporte e descarga para implantação e retirada do container no canteiro de obras.

Aferição: - Consideram-se incluídos todos os custos referentes às operações de carga, içamento, transporte, posicionamento no local definitivo e posterior retirada do container; - As operações deverão ser executadas de forma a garantir a integridade do container, das estruturas existentes e das áreas de circulação; - Não estão contemplados neste item eventuais custos adicionais decorrentes de dificuldades de acesso, necessidade de escolta, autorizações especiais de tráfego, remoções de obstáculos ou intervenções em redes existentes, salvo quando previsto em projeto ou composição específica.

Execução: - Executar a mobilização do container conforme planejamento da obra, posicionando-o em local definido pela fiscalização, garantindo condições de estabilidade, nivelamento e segurança; - Realizar as operações de içamento, carga e descarga por meio de guindauto adequado, observando os limites de carga do equipamento e os procedimentos de segurança; - Providenciar a desmobilização do container ao final do período de utilização,

com carga, transporte e descarga em local indicado; - As atividades devem atender às exigências das normas técnicas e de segurança do trabalho, em especial NR 1, NR 11, NR 12 e NR 18, bem como às orientações da fiscalização.

3.4.2 SERVIÇOS DE RASTEIO

3.4.2.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Características: - Serviço referente à administração local da obra, compreendendo a gestão, coordenação, controle e apoio às atividades executivas no canteiro; - Envolve a presença e atuação da equipe técnica e administrativa necessária ao acompanhamento da obra, tais como engenheiro responsável, mestre de obras, encarregado, técnico de segurança e apoio administrativo, conforme porte e complexidade do empreendimento; - Abrange as atividades de planejamento operacional, controle de produção, controle de qualidade, interface com a fiscalização e atendimento às exigências contratuais no âmbito do canteiro de obras.

Equipamentos: - Equipamentos e recursos de apoio à administração local, tais como computadores, impressoras, meios de comunicação, mobiliário de escritório e demais recursos necessários ao funcionamento do canteiro administrativo; - Veículos de apoio para deslocamentos internos e externos, quando aplicável, conforme planejamento da obra.

Quantificação: - A medição será realizada conforme critério definido em contrato ou composição orçamentária, normalmente em percentual sobre o custo direto da obra, por período (mês) de execução ou por unidade de serviço administrativo implantado; - O quantitativo deverá considerar o período total de duração da obra e o dimensionamento da equipe conforme cronograma físico-financeiro.

Aferição: - Consideram-se incluídos neste item os custos de mão de obra da equipe de administração local, encargos sociais, despesas com estrutura administrativa do canteiro, materiais de consumo administrativo e demais insumos necessários ao gerenciamento local da obra; - Não estão contemplados custos relativos à administração central da empresa, despesas financeiras, tributos indiretos, seguros corporativos e demais componentes do BDI, salvo quando expressamente previsto em contrato ou composição específica.

Execução: - Implantar e manter a estrutura de administração local da obra durante todo o período de execução, garantindo condições adequadas de funcionamento do canteiro administrativo; - Assegurar o acompanhamento permanente dos serviços, o controle da

produção, o atendimento às exigências da fiscalização e o cumprimento dos prazos contratuais; - Desenvolver e manter atualizados os registros de obra, medições, relatórios, controles de qualidade e de segurança do trabalho; - A execução das atividades deverá atender às exigências das normas técnicas e de segurança do trabalho aplicáveis, em especial a NR 1, NR 18 e demais normas pertinentes.

3.4.3 LOCAÇÃO E CADASTRO

3.4.3.1 LOCAÇÃO DE REDE

Características: - Serviço de locação da rede a ser implantada, compreendendo a marcação em campo do traçado, alinhamentos, pontos notáveis, mudanças de direção, cotas de implantação e demais elementos necessários à correta execução dos serviços de implantação de redes; - A locação deverá ser realizada com base nos projetos executivos, plantas planialtimétricas e demais documentos técnicos, garantindo a fidelidade geométrica da rede em relação ao projeto aprovado; - O serviço contempla a materialização dos eixos e limites da rede por meio de piquetes, estacas, marcos, linhas e sinalizações provisórias.

Equipamentos: - Equipamentos topográficos adequados à precisão requerida (nível, teodolito, estação total, GPS geodésico ou equivalente, conforme especificado em projeto); - Acessórios de campo, tais como trenas, piquetes, estacas, marretas, linhas, tintas de marcação e sinalização provisória; - Equipamentos de proteção individual e coletiva conforme normas de segurança aplicáveis.

Quantificação: - A medição será realizada conforme o critério estabelecido em projeto ou composição orçamentária, usualmente por metro linear (m) de rede locada ou por trecho implantado, conforme definido em planilha orçamentária; - O quantitativo deverá considerar a extensão total da rede implantada no período, incluindo trechos retos, curvas, mudanças de direção e pontos singulares.

Aferição: - Consideram-se incluídos neste item todos os serviços e insumos necessários à locação completa da rede, compreendendo o transporte de equipe e equipamentos, a implantação de marcos e referências em campo e os ajustes necessários para compatibilização com interferências existentes; - A locação deverá estar compatível com os projetos aprovados e validada pela fiscalização antes do início dos serviços de escavação e implantação da rede; - Não estão contemplados neste item serviços de levantamento

topográfico cadastral, remarcações decorrentes de alterações de projeto ou interferências não previstas, salvo quando especificado em composição própria.

Execução: - Executar a locação da rede conforme projetos, memoriais descritivos e normas técnicas vigentes; - Garantir a correta marcação dos alinhamentos, cotas de greide e posições dos elementos da rede, de forma a permitir a execução dos serviços subsequentes dentro das tolerâncias estabelecidas; - Proceder à conferência e validação da locação junto à fiscalização antes do início das escavações; - A execução deverá atender às exigências das normas de segurança do trabalho aplicáveis, em especial NR 1 e NR 18, bem como às orientações da fiscalização.

3.4.4 ESCAVAÇÃO DE VALA

3.4.4.1 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, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024

Características: - Escavadeira Hidráulica: equipamento utilizado para a atividade de escavação; - Servente: profissional que auxilia o trabalho feito pelo equipamento.

Equipamentos: - Escavadeira Hidráulica: escavadeira Hidráulica sobre esteiras com capacidade da caçamba de 0,80 m³, peso operacional de 17 toneladas e potência bruta de 111 HP (incluso operador).

Quantificação: - Volume de corte geométrico, definido em projeto, para vala com profundidade até 1,5 metros, largura da vala menor que 1,5 metros, em solo mole, executada em locais com alto nível de interferência; - A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 17015/ 23.

Aferição: - O tipo de escavação considerado nesta composição é a de vala, ou seja, uma escavação que tem comprimento mais expressivo que a largura; - A profundidade considerada no trecho a ser escavado é a média entre os pontos de montante e jusante; - Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, com imóveis edificados ao longo de sua extensão, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ ou pessoas e restrição de espaço. - Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos da seguinte forma: - CHP: considera o tempo em que o equipamento de

escavação está escavando a vala; - CHI: considera os tempos em que o equipamento de escavação está parado por falta de frente (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo). - Os serviços de locação, retirada do piso, contenção e esgotamento não estão considerados nesta composição (embora o efeito de sua presença tenha sido contemplado). Portanto, considerar composições específicas para tais serviços.

Execução: - Escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia; - A escavação deve atender às exigências da NR 1.

3.4.4.2 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,50 M ATÉ 3,0 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, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024

Características: - Escavadeira Hidráulica: equipamento utilizado para a atividade de escavação; - Servente: profissional que auxilia o trabalho feito pelo equipamento.

Equipamentos: - Escavadeira Hidráulica: escavadeira Hidráulica sobre esteiras com capacidade da caçamba de 1,20 m³, peso operacional de 21 toneladas e potência bruta de 155 HP (incluso operador).

Quantificação: - Volume de corte geométrico, definido em projeto, para vala com profundidade de 1,5 a 3 metros, largura da vala de 1,5 a 2,5 metros, em solo de 1ª categoria, executada em locais com alto nível de interferência; - A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 17015/ 23.

Aferição: - O tipo de escavação considerado nesta composição é a de vala, ou seja, uma escavação que tem comprimento mais expressivo que a largura; - A profundidade considerada no trecho a ser escavado é a média entre os pontos de montante e jusante; - Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, com imóveis edificados ao longo de sua extensão, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ ou pessoas e restrição de espaço. - Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos da seguinte forma: - CHP: considera o tempo em que o equipamento de escavação está escavando a vala; - CHI: considera os tempos em que o equipamento de escavação está parado por falta de frente (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo). - Os serviços de locação, retirada do piso, contenção e

esgotamento não estão considerados nesta composição (embora o efeito de sua presença tenha sido contemplado). Portanto, considerar composições específicas para tais serviços.

Execução: - Escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia; - A escavação deve atender às exigências da NR 1.

3.4.4.3 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. DE 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, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024

Características: - Escavadeira Hidráulica: equipamento utilizado para a atividade de escavação; - Servente: profissional que auxilia o trabalho feito pelo equipamento.

Equipamentos: - Escavadeira Hidráulica: escavadeira Hidráulica sobre esteiras com capacidade da caçamba de 1,20 m³, peso operacional de 21 toneladas e potência bruta de 155 HP (incluso operador).

Quantificação: - Volume de corte geométrico, definido em projeto, para vala com profundidade de 3 a 4,5 metros, largura da vala de 1,5 a 2,5 metros, em solo de 1ª categoria, executada em locais com alto nível de interferência; - A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 17015/ 23.

Aferição: - O tipo de escavação considerado nesta composição é a de vala, ou seja, uma escavação que tem comprimento mais expressivo que a largura; - A profundidade considerada no trecho a ser escavado é a média entre os pontos de montante e jusante; - Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, com imóveis edificados ao longo de sua extensão, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ ou pessoas e restrição de espaço. - Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos da seguinte forma: - CHP: considera o tempo em que o equipamento de escavação está escavando a vala; - CHI: considera os tempos em que o equipamento de escavação está parado por falta de frente (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo). - Os serviços de locação, retirada do piso, contenção e esgotamento não estão considerados nesta composição (embora o efeito de sua presença tenha sido contemplado). Portanto, considerar composições específicas para tais serviços.

Execução: - Escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia; - A escavação deve atender às exigências da NR 18.

3.4.4.4 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 MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024

Características: - Escavadeira Hidráulica: equipamento utilizado para a atividade de escavação; - Servente: profissional que auxilia o trabalho feito pelo equipamento.

Equipamentos: - Escavadeira Hidráulica: escavadeira Hidráulica sobre esteiras com capacidade da caçamba de 0,80 m³, peso operacional de 17 toneladas e potência bruta de 111 HP (incluso operador).

Quantificação: - Volume de corte geométrico, definido em projeto, para vala com profundidade até 1,5 metros, largura da vala menor que 1,5 metros, em solo mole, executada em locais com alto nível de interferência; - A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 17015/ 23.

Aferição: - O tipo de escavação considerado nesta composição é a de vala, ou seja, uma escavação que tem comprimento mais expressivo que a largura; - A profundidade considerada no trecho a ser escavado é a média entre os pontos de montante e jusante; - Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, com imóveis edificados ao longo de sua extensão, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ ou pessoas e restrição de espaço. - Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos da seguinte forma: - CHP: considera o tempo em que o equipamento de escavação está escavando a vala; - CHI: considera os tempos em que o equipamento de escavação está parado por falta de frente (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo). - Os serviços de locação, retirada do piso, contenção e esgotamento não estão considerados nesta composição (embora o efeito de sua presença tenha sido contemplado). Portanto, considerar composições específicas para tais serviços.

Execução: - Escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia; - A escavação deve atender às exigências da NR 1.

3.4.4.5 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), COM ESCAVADEIRA (1,2 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024

Características: - Escavadeira Hidráulica: equipamento utilizado para a atividade de escavação; - Servente: profissional que auxilia o trabalho feito pelo equipamento.

Equipamentos: - Escavadeira Hidráulica: escavadeira Hidráulica sobre esteiras com capacidade da caçamba de 1,20 m³, peso operacional de 21 toneladas e potência bruta de 155 HP (incluso operador).

Quantificação: - Volume de corte geométrico, definido em projeto, para vala com profundidade de 1,5 a 3 metros, largura da vala de 1,5 a 2,5 metros, em solo mole, executada em locais com alto nível de interferência; - A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 17015/ 23.

Aferição: - O tipo de escavação considerado nesta composição é a de vala, ou seja, uma escavação que tem comprimento mais expressivo que a largura; - A profundidade considerada no trecho a ser escavado é a média entre os pontos de montante e jusante; - Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, com imóveis edificados ao longo de sua extensão, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ ou pessoas e restrição de espaço. - Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos da seguinte forma: - CHP: considera o tempo em que o equipamento de escavação está escavando a vala; - CHI: considera os tempos em que o equipamento de escavação está parado por falta de frente (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo). - Os serviços de locação, retirada do piso, contenção e esgotamento não estão considerados nesta composição (embora o efeito de sua presença tenha sido contemplado). Portanto, considerar composições específicas para tais serviços.

Execução: - Escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia; - A escavação deve atender às exigências da NR 1.

3.4.4.6 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. DE 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 MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024

Características: - Escavadeira Hidráulica: equipamento utilizado para a atividade de escavação; - Servente: profissional que auxilia o trabalho feito pelo equipamento.

Equipamentos: - Escavadeira Hidráulica: escavadeira Hidráulica sobre esteiras com capacidade da caçamba de 1,20 m³, peso operacional de 21 toneladas e potência bruta de 155 HP (incluso operador).

Quantificação: - Volume de corte geométrico, definido em projeto, para vala com profundidade de 3 a 4,5 metros, largura da vala de 1,5 a 2,5 metros, em solo mole, executada em locais com alto nível de interferência; - A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 17015/ 23.

Aferição: - O tipo de escavação considerado nesta composição é a de vala, ou seja, uma escavação que tem comprimento mais expressivo que a largura; - A profundidade considerada no trecho a ser escavado é a média entre os pontos de montante e jusante; - Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, com imóveis edificados ao longo de sua extensão, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ ou pessoas e restrição de espaço. - Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos da seguinte forma: - CHP: considera o tempo em que o equipamento de escavação está escavando a vala; - CHI: considera os tempos em que o equipamento de escavação está parado por falta de frente (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo). - Os serviços de locação, retirada do piso, contenção e esgotamento não estão considerados nesta composição (embora o efeito de sua presença tenha sido contemplado). Portanto, considerar composições específicas para tais serviços.

Execução: - Escavar a vala de acordo com o projeto de engenharia; - A escavação deve atender às exigências da NR 18.

3.4.4.7 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. DE 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 MOLE, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024

Características: - Escavadeira hidráulica sobre esteiras, com caçamba de 1,20 m³, peso operacional de 21 t e potência de 155 HP, incluindo operador; - Servente para apoio à execução dos serviços.

Quantificação: - Volume geométrico de corte definido em projeto; - Vala com profundidade de 3,0 a 4,5 m e largura de 1,5 a 2,5 m; - Escavação em solo mole e locais com alto nível de interferência; - Profundidade considerada pela média entre os pontos de montante e jusante; - Geometria conforme projeto e NBR 17015/2023.

Aferição: Considera-se escavação de vala com comprimento superior à largura; - CHP corresponde ao tempo efetivo de escavação; - CHI corresponde aos períodos de parada por falta de frente de serviço, como espera por contenção ou assentamento de tubulação; - Locação, retirada de pavimento, contenção e esgotamento não estão incluídos e devem ser considerados em composições específicas.

Execução: Executar a escavação conforme projeto, respeitando dimensões, cotas e alinhamentos; - Preservar redes e interferências existentes; - Adotar as medidas de segurança e contenção necessárias; - Atender às exigências da NR 18 e demais normas aplicáveis.

3.4.5 PREPARAÇÃO DE FUNDO DE VALA

3.4.5.1 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020

Características: - Pedreiro: profissional que executa o nivelamento e regularização do fundo da vala; - Servente: profissional que auxilia o pedreiro nas atividades, faz a limpeza da vala e opera o Compactador; - Retroescavadeira: equipamento utilizado para lançar o material no interior da vala; - Compactador de solos: equipamento para a compactação do solo e da camada de material granular no preparo do fundo de vala; - Brita: material utilizado como lastro no fundo da vala para assentamento dos tubos.

Equipamentos: - Compactador de solos de percussão (Soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 CV; - Retroescavadeira sobre rodas, potência líquida 88 HP, peso operacional mínimo.

Quantificação: - Utilizar o volume de material para o preparo de fundo de vala obtido pela multiplicação da área total do fundo da vala (comprimento x largura) pela espessura especificada no projeto.

Aferição: - O preparo de fundo de vala considera a regularização do solo presente no fundo da vala e a execução de um lastro com material granular; - Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos da seguinte forma: -> CHP: considera o tempo em que o equipamento está ligado para executar a atividade de preparo de fundo de vala; -> CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado por falta de frente (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo etc). - A composição não faz distinção entre valas com ou sem escoramento, valendo o uso da mesma para ambas as situações; - A composição não faz referência a profundidade da vala sendo seu uso válido para diferentes profundidades; - Os índices de produtividade foram obtidos considerando a camada de material granular com espessura de 10 cm; - A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266.

Execução: - Finalizado a contenção da vala procede-se a preparar o fundo da vala para receber o assentamento das redes de esgoto, drenagem ou águas; - O serviço consiste na limpeza, regularização e ajuste de declividade, conforme previsto em projeto, do fundo da vala; - Quando previsto em projeto, é feito a execução de um lastro com material granular. O lançamento do material na vala pode se dar de forma manual ou mecanizado; - A partir daí os demais serviços são executados tais como: assentamento da tubulação e reaterro (atividades não inclusas nesta composição – utilizar composições específicas para tais fins).

3.4.5.2 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, COM CAMADA DE BRITA, LANÇAMENTO MECANIZADO. AF_08/2020

Características: - Pedreiro: profissional que executa o nivelamento e regularização do fundo; - Servente: profissional que auxilia o pedreiro nas atividades, faz a limpeza e opera o Compactador; - Retroescavadeira: equipamento utilizado para lançar o material; - Compactador de solos: equipamento para a compactação do solo e da camada de material granular no preparo do fundo; - Pedra britada: material utilizado como lastro.

Equipamentos: - Compactador de solos de percussão (Soquete) com motor a gasolina 4 tempos, potência 4 CV; - Retroescavadeira sobre rodas, potência líquida 88 HP, peso operacional mín

Quantificação: - Utilizar o volume de material para o preparo de fundo de vala obtido pela multiplicação da área total do fundo da vala (comprimento x largura) pela espessura especificada no projeto.

Aferição: - O preparo de fundo de vala considera a regularização do solo presente no fundo da vala e a execução de um lastro com material granular; - Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos da seguinte forma: -> CHP: considera o tempo em que o equipamento está ligado para executar a atividade de preparo de fundo de vala; -> CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado por falta de frente (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo etc). - A composição não faz distinção entre valas com ou sem escoramento, valendo o uso da mesma para ambas as situações; - A composição não faz referência a profundidade da vala sendo seu uso válido para diferentes profundidades; - Os índices de produtividade foram obtidos considerando a camada de material granular com espessura de 10 cm; - A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266.

Execução: - Finalizado a contenção procede-se a preparar o fundo; - O serviço consiste na limpeza, regularização e ajuste de declividade, conforme previsto em projeto; - Quando previsto em projeto, é feito a execução de um lastro com material granular. O lançamento do material pode se dar de forma manual ou mecanizado; - A partir daí os demais serviços são executados tais como: assentamento da tubulação e reaterro (atividades não inclusas nesta composição – utilizar composições específicas para tais fins).

3.4.6 ESCORAMENTO DE VALA

3.4.6.1 ESCORAMENTO DE VALA, TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, LARGURA MENOR QUE 1,5 M. AF_08/2020

Características: - 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; - Tábua de madeira: utilizada verticalmente na parede da vala para conter o solo; - Peça de madeira roliça: utilizada horizontalmente para travar as

tábuas de madeiras e conter o solo; - Prego: utilizado para fixar as peças de madeira roliça às tábuas de madeira.

Quantificação: - Utilizar a área total de paredes (comprimento x profundidade da vala x duas paredes da vala) a ser contida com escoramento tipo pontaleteamento em valas com profundidade de 1,5 a 3,0 m, largura menor que 1,5 m.

Aferição: - Nos índices de produtividade da equipe estão inclusos o tempo de montagem do escoramento e retirada do escoramento; - O espaçamento entre as tábuas e a distância entre as escoras foi considerado conforme descrito em norma; - Para gerar os índices de consumo de tábuas de madeira foi considerado um comprimento maior do que a profundidade da vala da ordem de 50 cm, referente a ficha e a um comprimento maior que a profundidade; - O número de reutilizações das tábuas de madeira e peças de madeira roliças foi considerado igual a 5 vezes; - Este sistema de escoramento se aplica apenas acima do nível d'água, ou quando a permeabilidade do solo for baixa o suficiente para permitir o esgotamento por bombas; - A geometria da vala deve atender aos valores definidos pela norma NBR 12266.

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 1,35 metros de "eixo a eixo", assim que a escavação disponibiliza frente de serviço; - Após a colocação das tábuas, é feito a cada metro de profundidade da vala a instalação das escoras; - 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.

3.4.7 ASSENTAMENTO DE TUBOS

3.4.7.1 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024

Características: - Assentador de tubos: profissional designado para a atividade de assentamento de tubos; - Servente: profissional designado para auxiliar na atividade de assentamento de tubos; - Escavadeira hidráulica com potência de 111 hp: equipamento

utilizado para a atividade de assentamento de tubos; - Tubo de concreto armado, classe PA-1, DN 400 mm: tubo de concreto para rede coletora de águas pluviais; - Argamassa traço 1:3: utilizada para vedação das conexões dos tubos de concreto com junta rígida para redes de águas pluviais.

Equipamentos: - Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potência bruta 111 hp.

Quantificação: - Utilizar o comprimento de rede com tubo de concreto, DN 400 mm, efetivamente instalado em valas de redes coletoras de águas pluviais com alto nível de interferência.

Aferição: - Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ou pessoas, e/ou onde há maior interferência com outras redes, e/ou com o uso de contenção do tipo blindagem. Locais com nível baixo de interferências são aqueles onde há menor adensamento urbano, podendo ser caracterizado como vias não pavimentadas, terrenos baldios e redes executadas dentro de empreendimentos fechados em construção; - Foi considerado tubos de concreto armado com comprimento de 1,5 metros; - Os coeficientes de produtividade consideram um transporte de tubo de até 10 m de distância da vala; - Foram consideradas perdas por resíduo; - Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) da escavadeira da seguinte forma: - CHP: considera o tempo em que o equipamento está transportando o tubo e fazendo sua descarga na vala; - CHI: considera os tempos em que o equipamento de escavação está parado por falta de frente (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo); - Os serviços de locação, escavação, contenção, esgotamento e preparo do fundo de vala e reaterro não estão considerados nesta composição (embora o efeito de sua presença tenha sido contemplado). Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços.

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.

3.4.7.2 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024

Características: - Assentador de tubos: profissional designado para a atividade de assentamento de tubos; - Servente: profissional designado para auxiliar na atividade de assentamento de tubos; - Escavadeira hidráulica com potência de 111 hp: equipamento utilizado para a atividade de assentamento de tubos; - Tubo de concreto armado, classe PA-1, DN 800 mm: tubo de concreto para rede coletora de águas pluviais; - Argamassa traço 1:3: utilizada para vedação das conexões dos tubos de concreto com junta rígida para redes de águas pluviais.

Equipamentos: - Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potência bruta 111 hp.

Quantificação: - Utilizar o comprimento de rede com tubo de concreto, DN 800 mm, efetivamente instalado em valas de redes coletoras de águas pluviais com alto nível de interferência.

Aferição: - Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ou pessoas, e/ou onde há maior interferência com outras redes, e/ou com o uso de contenção do tipo blindagem. Locais com nível baixo de interferências são aqueles onde há menor adensamento urbano, podendo ser caracterizado como vias não pavimentadas, terrenos baldios e redes executadas dentro de empreendimentos fechados em construção; - Foi considerado tubos de concreto armado com comprimento de 1,5 metros; - Os coeficientes de produtividade consideram um transporte de tubo de até 10 m de distância da vala; - Foram consideradas perdas por resíduo; - Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) da escavadeira da seguinte forma: - CHP: considera o tempo em que o equipamento está transportando o tubo e fazendo sua descarga na vala; - CHI: considera os tempos em que o equipamento de escavação está parado por falta de frente (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo); - Os serviços de locação, escavação, contenção, esgotamento e preparo do fundo de vala e reaterro não estão considerados nesta composição

(embora o efeito de sua presença tenha sido contemplado). Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços.

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.

Especificação dos tubos: - Para diâmetros iguais ou superiores a 600 mm, o assentamento deverá ser executado exclusivamente com tubos de concreto armado, classe PA-1, de seção circular, com junta do tipo ponta e bolsa, fabricados e ensaiados em conformidade com a ABNT NBR 8890 – Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaios; - A classe PA-1 corresponde aos tubos armados destinados à condução de águas pluviais que atendem às cargas mínimas de fissura e de ruptura no ensaio de compressão diametral estabelecidas na referida norma para essa classe, sendo a classe adotada neste projeto para as condições de recobrimento e de carregamento previstas; - Não será admitida a substituição por tubos de concreto simples (classes PS-1 e PS-2) nem por tubos de classe de resistência inferior à especificada. A utilização de classe superior (PA-2, PA-3 ou PA-4) somente ocorrerá onde indicado em projeto ou mediante determinação da Fiscalização, em trechos com recobrimento reduzido ou sujeitos a cargas excepcionais; - Os tubos deverão apresentar marcação indelével contendo, no mínimo, identificação do fabricante, diâmetro nominal, classe de resistência e data de fabricação, e deverão ser acompanhados de certificado ou laudo de ensaios do lote, emitido pelo fabricante ou por laboratório idôneo; - No recebimento em obra, deverão ser rejeitados os tubos que apresentem trincas, fissuras, armadura exposta, deformações, quebras nas pontas ou bolsas, ou quaisquer defeitos que comprometam a resistência e a estanqueidade da peça, podendo a Fiscalização solicitar ensaios complementares de compressão diametral e de absorção de água em amostras do lote; - O transporte, o manuseio e a estocagem dos tubos deverão ser realizados de modo a evitar choques, arrastes e apoios concentrados,

mantendo-se as peças devidamente calçadas sobre terreno plano até o momento do assentamento.

3.4.7.3 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1000 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024

Características: - Assentador de tubos: profissional designado para a atividade de assentamento de tubos; - Servente: profissional designado para auxiliar na atividade de assentamento de tubos; - Escavadeira hidráulica com potência de 111 hp: equipamento utilizado para a atividade de assentamento de tubos; - Tubo de concreto armado, classe PA-1, DN 1000 mm: tubo de concreto para rede coletora de águas pluviais; - Argamassa traço 1:3: utilizada para vedação das conexões dos tubos de concreto com junta rígida para redes de águas pluviais.

Equipamentos: - Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potência bruta 111 hp.

Quantificação: - Utilizar o comprimento de rede com tubo de concreto, DN 1000 mm, efetivamente instalado em valas de redes coletoras de águas pluviais com alto nível de interferência.

Aferição: - Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ou pessoas, e/ou onde há maior interferência com outras redes, e/ou com o uso de contenção do tipo blindagem. Locais com nível baixo de interferências são aqueles onde há menor adensamento urbano, podendo ser caracterizado como vias não pavimentadas, terrenos baldios e redes executadas dentro de empreendimentos fechados em construção; - Foi considerado tubos de concreto armado com comprimento de 1,5 metros; - Os coeficientes de produtividade consideram um transporte de tubo de até 10 m de distância da vala; - Foram consideradas perdas por resíduo; - Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) da escavadeira da seguinte forma: - CHP: considera o tempo em que o equipamento está transportando o tubo e fazendo sua descarga na vala; - CHI: considera os tempos em que o equipamento de escavação está parado por falta de frente (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo); - Os serviços de locação, escavação, contenção, esgotamento e preparo do fundo de vala e reaterro não estão considerados nesta composição

(embora o efeito de sua presença tenha sido contemplado). Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços.

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.

Especificação dos tubos: - Para diâmetros iguais ou superiores a 600 mm, o assentamento deverá ser executado exclusivamente com tubos de concreto armado, classe PA-1, de seção circular, com junta do tipo ponta e bolsa, fabricados e ensaiados em conformidade com a ABNT NBR 8890 – Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaios; - A classe PA-1 corresponde aos tubos armados destinados à condução de águas pluviais que atendem às cargas mínimas de fissura e de ruptura no ensaio de compressão diametral estabelecidas na referida norma para essa classe, sendo a classe adotada neste projeto para as condições de recobrimento e de carregamento previstas; - Não será admitida a substituição por tubos de concreto simples (classes PS-1 e PS-2) nem por tubos de classe de resistência inferior à especificada. A utilização de classe superior (PA-2, PA-3 ou PA-4) somente ocorrerá onde indicado em projeto ou mediante determinação da Fiscalização, em trechos com recobrimento reduzido ou sujeitos a cargas excepcionais; - Os tubos deverão apresentar marcação indelével contendo, no mínimo, identificação do fabricante, diâmetro nominal, classe de resistência e data de fabricação, e deverão ser acompanhados de certificado ou laudo de ensaios do lote, emitido pelo fabricante ou por laboratório idôneo; - No recebimento em obra, deverão ser rejeitados os tubos que apresentem trincas, fissuras, armadura exposta, deformações, quebras nas pontas ou bolsas, ou quaisquer defeitos que comprometam a resistência e a estanqueidade da peça, podendo a Fiscalização solicitar ensaios complementares de compressão diametral e de absorção de água em amostras do lote; - O transporte, o manuseio e a estocagem dos tubos deverão ser realizados de modo a evitar choques, arrastes e apoios concentrados,

mantendo-se as peças devidamente calçadas sobre terreno plano até o momento do assentamento.

3.4.7.4 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1200 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024

Características: - Assentador de tubos: profissional designado para a atividade de assentamento de tubos; - Servente: profissional designado para auxiliar na atividade de assentamento de tubos; - Escavadeira hidráulica com potência de 111 hp: equipamento utilizado para a atividade de assentamento de tubos; - Tubo de concreto armado, classe PA-1, DN 1200 mm: tubo de concreto para rede coletora de águas pluviais; - Argamassa traço 1:3: utilizada para vedação das conexões dos tubos de concreto com junta rígida para redes de águas pluviais.

Equipamentos: - Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potência bruta 111 hp.

Quantificação: - Utilizar o comprimento de rede com tubo de concreto, DN 1200 mm, efetivamente instalado em valas de redes coletoras de águas pluviais com alto nível de interferência.

Aferição: - Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ou pessoas, e/ou onde há maior interferência com outras redes, e/ou com o uso de contenção do tipo blindagem. Locais com nível baixo de interferências são aqueles onde há menor adensamento urbano, podendo ser caracterizado como vias não pavimentadas, terrenos baldios e redes executadas dentro de empreendimentos fechados em construção; - Foi considerado tubos de concreto armado com comprimento de 1,5 metros; - Os coeficientes de produtividade consideram um transporte de tubo de até 10 m de distância da vala; - Foram consideradas perdas por resíduo; - Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) da escavadeira da seguinte forma: - CHP: considera o tempo em que o equipamento está transportando o tubo e fazendo sua descarga na vala; - CHI: considera os tempos em que o equipamento de escavação está parado por falta de frente (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo); - Os serviços de locação, escavação, contenção, esgotamento e preparo do fundo de vala e reaterro não estão considerados nesta composição

(embora o efeito de sua presença tenha sido contemplado). Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços.

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.

Especificação dos tubos: - Para diâmetros iguais ou superiores a 600 mm, o assentamento deverá ser executado exclusivamente com tubos de concreto armado, classe PA-1, de seção circular, com junta do tipo ponta e bolsa, fabricados e ensaiados em conformidade com a ABNT NBR 8890 – Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaios; - A classe PA-1 corresponde aos tubos armados destinados à condução de águas pluviais que atendem às cargas mínimas de fissura e de ruptura no ensaio de compressão diametral estabelecidas na referida norma para essa classe, sendo a classe adotada neste projeto para as condições de recobrimento e de carregamento previstas; - Não será admitida a substituição por tubos de concreto simples (classes PS-1 e PS-2) nem por tubos de classe de resistência inferior à especificada. A utilização de classe superior (PA-2, PA-3 ou PA-4) somente ocorrerá onde indicado em projeto ou mediante determinação da Fiscalização, em trechos com recobrimento reduzido ou sujeitos a cargas excepcionais; - Os tubos deverão apresentar marcação indelével contendo, no mínimo, identificação do fabricante, diâmetro nominal, classe de resistência e data de fabricação, e deverão ser acompanhados de certificado ou laudo de ensaios do lote, emitido pelo fabricante ou por laboratório idôneo; - No recebimento em obra, deverão ser rejeitados os tubos que apresentem trincas, fissuras, armadura exposta, deformações, quebras nas pontas ou bolsas, ou quaisquer defeitos que comprometam a resistência e a estanqueidade da peça, podendo a Fiscalização solicitar ensaios complementares de compressão diametral e de absorção de água em amostras do lote; - O transporte, o manuseio e a estocagem dos tubos deverão ser realizados de modo a evitar choques, arrastes e apoios concentrados,

mantendo-se as peças devidamente calçadas sobre terreno plano até o momento do assentamento.

3.4.7.5 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1500 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024

Características: - Assentador de tubos: profissional designado para a atividade de assentamento de tubos; - Servente: profissional designado para auxiliar na atividade de assentamento de tubos; - Escavadeira hidráulica com potência de 111 hp: equipamento utilizado para a atividade de assentamento de tubos; - Tubo de concreto armado, classe PA-1, DN 1500 mm: tubo de concreto para rede coletora de águas pluviais; - Argamassa traço 1:3: utilizada para vedação das conexões dos tubos de concreto com junta rígida para redes de águas pluviais.

Equipamentos: - Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potência bruta 111 hp.

Quantificação: - Utilizar o comprimento de rede com tubo de concreto, DN 1500 mm, efetivamente instalado em valas de redes coletoras de águas pluviais com alto nível de interferência.

Aferição: - Locais com nível alto de interferências ocorrem onde há grande adensamento urbano, podendo ser caracterizado como execução de redes em vias pavimentadas e/ou calçadas onde há maior tráfego de carros e/ou pessoas, e/ou onde há maior interferência com outras redes, e/ou com o uso de contenção do tipo blindagem. Locais com nível baixo de interferências são aqueles onde há menor adensamento urbano, podendo ser caracterizado como vias não pavimentadas, terrenos baldios e redes executadas dentro de empreendimentos fechados em construção; - Foi considerado tubos de concreto armado com comprimento de 1,5 metros; - Os coeficientes de produtividade consideram um transporte de tubo de até 10 m de distância da vala; - Foram consideradas perdas por resíduo; - Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) da escavadeira da seguinte forma: - CHP: considera o tempo em que o equipamento está transportando o tubo e fazendo sua descarga na vala; - CHI: considera os tempos em que o equipamento de escavação está parado por falta de frente (exemplos: espera para execução de contenção, espera pelo assentamento de tubo); - Os serviços de locação, escavação, contenção, esgotamento e preparo do fundo de vala e reaterro não estão considerados nesta composição

(embora o efeito de sua presença tenha sido contemplado). Deve-se, portanto, considerar composições específicas para estes serviços.

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.

Especificação dos tubos: - Para diâmetros iguais ou superiores a 600 mm, o assentamento deverá ser executado exclusivamente com tubos de concreto armado, classe PA-1, de seção circular, com junta do tipo ponta e bolsa, fabricados e ensaiados em conformidade com a ABNT NBR 8890 – Tubo de concreto de seção circular para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaios; - A classe PA-1 corresponde aos tubos armados destinados à condução de águas pluviais que atendem às cargas mínimas de fissura e de ruptura no ensaio de compressão diametral estabelecidas na referida norma para essa classe, sendo a classe adotada neste projeto para as condições de recobrimento e de carregamento previstas; - Não será admitida a substituição por tubos de concreto simples (classes PS-1 e PS-2) nem por tubos de classe de resistência inferior à especificada. A utilização de classe superior (PA-2, PA-3 ou PA-4) somente ocorrerá onde indicado em projeto ou mediante determinação da Fiscalização, em trechos com recobrimento reduzido ou sujeitos a cargas excepcionais; - Os tubos deverão apresentar marcação indelével contendo, no mínimo, identificação do fabricante, diâmetro nominal, classe de resistência e data de fabricação, e deverão ser acompanhados de certificado ou laudo de ensaios do lote, emitido pelo fabricante ou por laboratório idôneo; - No recebimento em obra, deverão ser rejeitados os tubos que apresentem trincas, fissuras, armadura exposta, deformações, quebras nas pontas ou bolsas, ou quaisquer defeitos que comprometam a resistência e a estanqueidade da peça, podendo a Fiscalização solicitar ensaios complementares de compressão diametral e de absorção de água em amostras do lote; - O transporte, o manuseio e a estocagem dos tubos deverão ser realizados de modo a evitar choques, arrastes e apoios concentrados,

mantendo-se as peças devidamente calçadas sobre terreno plano até o momento do assentamento.

3.4.8 ESTRUTURAS

3.4.8.1 BOCA DE LOBO SIMPLES COMBINADA COM GRELHA, QUADRO E CANTONEIRA PRÉ MOLDADOS DE CONCRETO - BLS-01 - AREIA E BRITA COMERCIAIS (EXECUÇÃO, INCLUINDO ESCAVAÇÃO, FORNECIMENTO, CARGA E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)

Características: - Execução de boca de lobo simples combinada (BLS-01), destinada à captação de águas pluviais superficiais por meio de abertura lateral e grelha superior;
- Estrutura executada com elementos pré-moldados de concreto, incluindo grelha, quadro e cantoneiras, conforme dimensões e especificações de projeto; - A composição contempla a execução completa da unidade, incluindo escavação, fornecimento, carga, transporte e aplicação de todos os materiais necessários.

Equipamentos: - Escavadeira hidráulica ou retroescavadeira para execução da escavação; - Equipamentos de transporte e movimentação de materiais; - Ferramentas manuais e equipamentos auxiliares para montagem, nivelamento e acabamento da estrutura.

Quantificação: - Medição por unidade (un) de boca de lobo executada, concluída e em condições de funcionamento, conforme projeto executivo; - Considera uma unidade completa, incluindo todos os elementos estruturais e acessórios previstos na composição.

Aferição: - Estão contemplados nesta composição os serviços de escavação, regularização da base, fornecimento, carga, transporte, descarga, montagem dos elementos pré-moldados, assentamento, rejuntamento, concretagens complementares, reaterro imediato necessário à execução e acabamento da estrutura; - Inclui o fornecimento de areia, brita e demais materiais necessários à execução da boca de lobo; - Não estão contemplados os serviços de escavação em rocha, rebaixamento do lençol freático, escoramentos especiais, pavimentação, recomposição de passeios ou vias, ligação às redes de drenagem, nem dispositivos complementares não previstos na composição; - A estrutura deverá ser executada conforme as dimensões, cotas e detalhes definidos em projeto executivo e em conformidade com as especificações do órgão contratante.

Execução: - Realizar a locação da boca de lobo conforme projeto de drenagem; - Executar a escavação até as dimensões e profundidades previstas; - Preparar e regularizar a base para o assentamento da estrutura; - Assentar os elementos pré-moldados de concreto, garantindo alinhamento, nivelamento e estanqueidade entre as peças; - Executar as concretagens e arremates necessários para a completa integração da estrutura; - Instalar a grelha, o quadro e as cantoneiras, verificando seu perfeito encaixe e funcionamento;
- Executar o reaterro e a compactação ao redor da estrutura, quando aplicável, preservando sua estabilidade; - Liberar a estrutura somente após a verificação das condições de alinhamento, acabamento e funcionamento hidráulico, atendendo às especificações de projeto e às normas técnicas vigentes.

3.4.8.1 POÇO DE VISITA - TIPO A - Ø=80 CM - AREIA E BRITA COMERCIAIS (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO, CARGA E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS) - (CADERNO DE DRENAGEM RT 01.47.D)

Características: Execução de poço de visita tipo A, com diâmetro de 80 cm, utilizando areia e brita comerciais, incluindo o fornecimento de todos os materiais necessários à execução, bem como carga e transporte até o local da obra.

Quantificação: A quantificação será realizada por unidade de poço de visita executado, conforme as dimensões, localização e características estabelecidas no projeto de drenagem e nas especificações do Caderno de Drenagem RT 01.47.d. Deverão ser considerados todos os materiais e serviços necessários à completa execução do dispositivo.

Aferição: Será considerado o poço de visita concluído e em condições adequadas de utilização, incluindo o fornecimento, carga, transporte e aplicação dos materiais necessários. A medição deverá considerar a unidade efetivamente executada, de acordo com o projeto e as especificações técnicas.

Execução: A execução deverá ser realizada conforme as dimensões e características previstas em projeto, contemplando o fornecimento, carga, transporte e aplicação dos materiais, incluindo areia e brita comerciais. O poço deverá ser corretamente posicionado, executado e acabado, garantindo sua estabilidade, funcionalidade e adequada integração ao sistema de drenagem. Todos os serviços deverão atender às especificações do Caderno de

Drenagem RT 01.47.d, ao projeto de engenharia e às normas técnicas e de segurança aplicáveis.

3.4.8.2 POÇO DE VISITA - TIPO A - Ø=100 CM - AREIA E BRITA COMERCIAIS (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO, CARGA E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)

Características: - Execução de poço de visita (PV) Tipo A, com diâmetro interno de 100 cm, destinado à inspeção, manutenção, limpeza e operação das redes de drenagem pluvial, possibilitando o acesso às tubulações e dispositivos da rede; - Estrutura executada conforme as dimensões e especificações estabelecidas em projeto, utilizando areia, brita e demais materiais previstos na composição; - A composição contempla a execução completa da estrutura do poço de visita, incluindo o fornecimento, carga, transporte e aplicação de todos os materiais necessários.

Equipamentos: - Equipamentos para movimentação e transporte de materiais; - Equipamentos de içamento, quando necessários, para posicionamento dos elementos estruturais; - Ferramentas manuais e equipamentos auxiliares para execução, montagem, concretagem e acabamento da estrutura.

Quantificação: - Medição por unidade (un) de poço de visita executado, concluído e em condições de operação, conforme as dimensões e especificações do projeto executivo; - Considera a estrutura completa, incluindo todos os elementos previstos na composição.

Aferição: - Estão contemplados nesta composição o fornecimento, carga, transporte, descarga e aplicação de todos os materiais necessários à execução do poço de visita, incluindo concreto, argamassa, aço, areia, brita e demais insumos especificados; - Inclui a execução completa da estrutura, os acabamentos internos e os serviços necessários para a conclusão do dispositivo; - Não estão contemplados os serviços de escavação, escoramento, rebaixamento do lençol freático, reaterro, recomposição de pavimentos, fornecimento e instalação de tampão, ligação às tubulações da rede ou quaisquer outros serviços não previstos expressamente na composição; - O poço de visita deverá ser executado de acordo com as dimensões, cotas e detalhes construtivos definidos em projeto executivo e em conformidade com as especificações técnicas do órgão contratante.

Execução: - Executar a base de apoio conforme as especificações do projeto; - Construir o corpo do poço de visita, garantindo o correto alinhamento, prumo e dimensões da estrutura; - Executar as conexões com as tubulações da rede de drenagem, quando

previstas em projeto; - Realizar os acabamentos internos, assegurando superfícies regulares e adequadas ao escoamento das águas pluviais; - Instalar os elementos estruturais previstos, verificando sua estabilidade e perfeito posicionamento; - Inspecionar as dimensões, o alinhamento e a qualidade dos acabamentos antes da liberação da estrutura para as etapas subsequentes da obra; - Executar os serviços em conformidade com o projeto executivo, as especificações técnicas e as normas vigentes aplicáveis às obras de drenagem.

3.4.8.3 POÇO DE VISITA - TIPO A - Ø=120 CM - AREIA E BRITA COMERCIAIS (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO, CARGA E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)

Características: Execução de poço de visita tipo A, com diâmetro de 120 cm, utilizando areia e brita comerciais, incluindo o fornecimento de todos os materiais necessários à execução, bem como carga e transporte até o local da obra.

Quantificação: A quantificação será realizada por unidade de poço de visita executado, conforme as dimensões, localização e características estabelecidas no projeto de drenagem e nas especificações do Caderno de Drenagem RT 01.47.d. Deverão ser considerados todos os materiais e serviços necessários à completa execução do dispositivo.

Aferição: Será considerado o poço de visita concluído e em condições adequadas de utilização, incluindo o fornecimento, carga, transporte e aplicação dos materiais necessários. A medição deverá considerar a unidade efetivamente executada, de acordo com o projeto e as especificações técnicas.

Execução: A execução deverá ser realizada conforme as dimensões e características previstas em projeto, contemplando o fornecimento, carga, transporte e aplicação dos materiais, incluindo areia e brita comerciais. O poço deverá ser corretamente posicionado, executado e acabado, garantindo sua estabilidade, funcionalidade e adequada integração ao sistema de drenagem. Todos os serviços deverão atender às especificações do Caderno de Drenagem RT 01.47.d, ao projeto de engenharia e às normas técnicas e de segurança aplicáveis.

3.4.8.4 POÇO DE VISITA - TIPO A - Ø=150 CM - AREIA E BRITA COMERCIAIS (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO, CARGA E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)

Características: - Poço de visita tipo A, com diâmetro interno de 1,50 m; - Execução conforme especificações do Caderno de Drenagem RT 01.47.d; - Utilização de areia e brita comerciais, incluindo os demais materiais necessários à execução; - Estrutura executada de forma a garantir resistência, estabilidade, estanqueidade e adequado funcionamento do sistema de drenagem.

Equipamentos: - Ferramentas manuais e equipamentos para escavação, preparo, montagem e execução do poço; - Equipamentos para carga, transporte e movimentação dos materiais; - Equipamentos de proteção individual e coletiva.

Quantificação: - A medição será realizada por unidade (un), considerando o poço de visita completamente executado e em condições de funcionamento; - Estão incluídos o fornecimento, carga, transporte e aplicação dos materiais necessários à execução.

Aferição: Considera-se incluída a execução completa do poço de visita, incluindo materiais, mão de obra, equipamentos, transporte e demais serviços necessários; - O poço deverá apresentar dimensões, acabamento, alinhamento e condições de funcionamento conforme projeto e especificações técnicas.

Execução: Locar o poço de visita conforme projeto; - Executar a escavação e preparar o fundo para implantação da estrutura; - Executar a estrutura do poço conforme padrão Tipo A e especificações do Caderno de Drenagem RT 01.47.d; - Aplicar os materiais previstos, incluindo areia e brita, realizando o adequado assentamento e compactação; - Executar as conexões com as tubulações de drenagem, garantindo alinhamento e estanqueidade; - Realizar o acabamento final e deixar o poço em condições adequadas de operação e segurança; - A execução deverá atender às normas de segurança do trabalho e às demais normas técnicas aplicáveis.

3.4.8.5 POÇO DE VISITA EM CONCRETO ARMADO 3,00 x 1,50 x 1,70 METROS, EXCLUSIVE CHAMINÉ E ESCAVAÇÃO

Características: - Execução de poço de visita (PV) em concreto armado, com dimensões internas de 3,00 m × 1,50 m × 1,70 m, destinado à inspeção, operação e manutenção de redes de drenagem pluvial de grande porte; - Estrutura executada em concreto armado, conforme dimensões e detalhes definidos em projeto executivo; - A composição contempla a execução completa da estrutura principal do poço de visita, excluindo os serviços de escavação e a execução da chaminé de acesso.

Equipamentos: - Equipamentos para transporte e movimentação de materiais; - Equipamentos de içamento, quando necessários, para posicionamento das armaduras e fôrmas; - Betoneira ou caminhão-betoneira, vibradores de imersão e demais equipamentos necessários à concretagem; - Ferramentas manuais e equipamentos auxiliares para montagem de fôrmas, armação, concretagem e acabamento.

Quantificação: - Medição por unidade (un) de poço de visita executado, concluído e conforme as dimensões especificadas em projeto; - Considera a estrutura principal completa em concreto armado, excluindo a chaminé e os serviços de escavação.

Aferição: - Estão contemplados nesta composição o fornecimento, carga, transporte e aplicação de todos os materiais necessários à execução da estrutura em concreto armado, incluindo concreto, aço, fôrmas, argamassas e demais insumos previstos; - Inclui a montagem e desmontagem das fôrmas, armação, concretagem, adensamento, cura e acabamento da estrutura; - Não estão contemplados os serviços de escavação, escoramento, rebaixamento do lençol freático, reaterro, recomposição de pavimentos, execução da chaminé de acesso, fornecimento e instalação de tampão, ligações às tubulações da rede ou quaisquer outros serviços não previstos expressamente na composição; - A estrutura deverá atender às dimensões, cotas, detalhes de armação e especificações estabelecidas no projeto executivo e nas normas técnicas aplicáveis.

Execução: - Preparar a base de apoio conforme as especificações do projeto estrutural; - Montar as fôrmas e posicionar as armaduras de acordo com os detalhes construtivos; - Executar a concretagem da laje de fundo, paredes e demais elementos estruturais, promovendo o adequado adensamento e cura do concreto; - Realizar a desforma após o período necessário para obtenção da resistência especificada; - Executar os acabamentos internos e externos previstos em projeto, garantindo a regularidade das superfícies e a qualidade da estrutura; - Verificar o alinhamento, o prumo, as dimensões e a integridade

estrutural do poço de visita antes da liberação para as etapas subsequentes da obra; - Executar os serviços em conformidade com o projeto executivo, as especificações técnicas, a ABNT NBR 6118 (Projeto de Estruturas de Concreto) e demais normas aplicáveis às obras de drenagem.

3.4.8.6 CAIXA DE PASSAGEM - TIPO A - Ø=100 CM - AREIA E BRITA COMERCIAIS (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO, CARGA E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)

Características: - Execução de caixa de passagem (CP) Tipo A, com diâmetro interno de 100 cm, destinada à inspeção, interligação e manutenção de redes de drenagem pluvial, permitindo o acesso às tubulações e facilitando operações de limpeza e conservação; - Estrutura executada conforme as dimensões e especificações definidas em projeto, utilizando areia, brita e demais materiais previstos na composição; - A composição contempla a execução completa da estrutura da caixa de passagem, incluindo o fornecimento, carga, transporte e aplicação de todos os materiais necessários.

Equipamentos: - Equipamentos para movimentação e transporte de materiais; - Equipamentos de içamento, quando necessários, para posicionamento dos elementos estruturais; - Ferramentas manuais e equipamentos auxiliares para execução, montagem, concretagem e acabamento da estrutura.

Quantificação: - Medição por unidade (un) de caixa de passagem executada, concluída e em condições de operação, conforme as dimensões e especificações do projeto executivo; - Considera a estrutura completa, incluindo todos os elementos previstos na composição.

Aferição: - Estão contemplados nesta composição o fornecimento, carga, transporte, descarga e aplicação de todos os materiais necessários à execução da caixa de passagem, incluindo concreto, argamassa, aço, areia, brita e demais insumos especificados; - Inclui a execução da estrutura, os acabamentos internos e os serviços necessários à conclusão da unidade; - Não estão contemplados os serviços de escavação, escoramento, rebaixamento do lençol freático, reaterro, recomposição de pavimentos, fornecimento e instalação de tampão, ligações às tubulações da rede ou quaisquer outros serviços não previstos expressamente na composição; - A caixa de passagem deverá ser executada conforme as dimensões, cotas e detalhes estabelecidos em projeto executivo e em conformidade com as especificações técnicas aplicáveis.

Execução: - Executar a base de apoio conforme as especificações do projeto; - Construir a estrutura da caixa de passagem, garantindo o correto alinhamento, prumo e dimensões previstas; - Executar as aberturas e conexões para as tubulações, quando previstas em projeto; - Realizar os acabamentos internos, assegurando superfícies regulares e adequadas ao escoamento das águas pluviais; - Instalar os elementos estruturais previstos, verificando sua estabilidade e correto posicionamento; - Inspecionar o alinhamento, as dimensões e a qualidade dos acabamentos antes da liberação da estrutura para as etapas subsequentes da obra; - Executar os serviços em conformidade com o projeto executivo, as especificações técnicas e as normas vigentes aplicáveis às obras de drenagem.

3.4.8.7 CAIXA DE PASSAGEM - TIPO A - Ø=120 CM - AREIA E BRITA COMERCIAIS (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO, CARGA E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)

Características: O serviço compreende a execução de caixa de passagem tipo A, com diâmetro de 120 cm, utilizando areia e brita comerciais, incluindo o fornecimento de todos os materiais necessários à execução, bem como carga e transporte até o local da obra.

Quantificação: A quantificação será realizada por unidade de caixa de passagem executada, conforme as dimensões, localização e características estabelecidas no projeto de drenagem e nas especificações do Caderno de Drenagem RT 01.47.d. Deverão ser considerados todos os materiais e serviços necessários à completa execução do dispositivo.

Aferição: Será considerada a caixa de passagem concluída e em condições adequadas de utilização, incluindo o fornecimento, carga, transporte e aplicação dos materiais necessários. A medição deverá considerar a unidade efetivamente executada, de acordo com o projeto e as especificações técnicas.

Execução: A execução deverá ser realizada conforme as dimensões e características previstas em projeto, contemplando o fornecimento, carga, transporte e aplicação dos materiais, incluindo areia e brita comerciais. A caixa de passagem deverá ser corretamente posicionada, executada e acabada, garantindo sua estabilidade, funcionalidade e adequada integração ao sistema de drenagem. Todos os serviços deverão atender às especificações do Caderno de Drenagem RT 01.47.d, ao projeto de engenharia e às normas técnicas e de segurança aplicáveis.

3.4.8.8 CAIXA DE PASSAGEM - TIPO A - Ø=150 CM - AREIA E BRITA COMERCIAIS (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO, CARGA E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)

Características: O serviço compreende a execução de caixa de passagem tipo A, com diâmetro de 150 cm, utilizando areia e brita comerciais, incluindo o fornecimento de todos os materiais necessários à execução, bem como carga e transporte até o local da obra.

Quantificação: A quantificação será realizada por unidade de caixa de passagem executada, conforme as dimensões, localização e características estabelecidas no projeto de drenagem e nas especificações do Caderno de Drenagem RT 01.47.d. Deverão ser considerados todos os materiais e serviços necessários à completa execução do dispositivo.

Aferição: Será considerada a caixa de passagem concluída e em condições adequadas de utilização, incluindo o fornecimento, carga, transporte e aplicação dos materiais necessários. A medição deverá considerar a unidade efetivamente executada, de acordo com o projeto e as especificações técnicas.

Execução: A execução deverá ser realizada conforme as dimensões e características previstas em projeto, contemplando o fornecimento, carga, transporte e aplicação dos materiais, incluindo areia e brita comerciais. A caixa de passagem deverá ser corretamente posicionada, executada e acabada, garantindo sua estabilidade, funcionalidade e adequada integração ao sistema de drenagem. Todos os serviços deverão atender às especificações do Caderno de Drenagem RT 01.47.d, ao projeto de engenharia e às normas técnicas e de segurança aplicáveis.

3.4.8.9 CHAMINÉ DE POÇO DE VISITA EM ALVENARIA - CPV - TIPO A - AREIA COMERCIAL (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO, CARGA E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS)

Características: - Execução de chaminé de poço de visita (CPV) em alvenaria, Tipo A, destinada ao acesso vertical ao interior do poço de visita, permitindo inspeção, manutenção e operação das redes de drenagem pluvial; - Estrutura executada em alvenaria, conforme dimensões, cotas e detalhes estabelecidos em projeto executivo; - A composição contempla a execução completa da chaminé, incluindo o fornecimento, carga, transporte e aplicação de todos os materiais necessários.

Equipamentos: - Equipamentos para transporte de materiais; - Dispositivos auxiliares de acesso, quando necessários; - Ferramentas manuais para execução da alvenaria,

assentamento, prumo e acabamento; - Equipamentos auxiliares para corte e preparação de materiais.

Quantificação: - Medição por unidade (un) de chaminé de poço de visita executada, concluída e em condições de utilização, conforme projeto executivo; - Considera a estrutura completa da chaminé, incluindo todos os elementos previstos na composição.

Aferição: - Estão contemplados nesta composição o fornecimento, carga, transporte, descarga e aplicação de todos os materiais necessários à execução da chaminé; - Não estão contemplados os serviços de escavação, execução da base do poço de visita, tampão, escoramento, reaterro, recomposição de pavimentos ou quaisquer outros serviços não previstos expressamente na composição; - A chaminé deverá ser executada conforme as dimensões, cotas e detalhes construtivos estabelecidos em projeto executivo e em conformidade com as normas técnicas aplicáveis.

Execução: - Iniciar a execução a partir da estrutura superior do poço de visita, conforme previsto em projeto; - Executar a alvenaria da chaminé, garantindo alinhamento, prumo e dimensões adequadas para acesso seguro; - Assentar os elementos com argamassa adequada, assegurando estanqueidade e estabilidade da estrutura; - Executar os acabamentos internos e externos, garantindo superfície regular e adequada ao uso operacional; - Verificar o alinhamento e a verticalidade da chaminé durante todo o processo executivo; - Concluir a estrutura com acabamento compatível ao recebimento do tampão e demais dispositivos de acesso; - Executar os serviços em conformidade com o projeto executivo, especificações técnicas e normas vigentes aplicáveis às obras de drenagem.

3.4.8.10 TAMPÃO CIRCULAR EM FERRO FUNDIDO PARA POÇO DE VISITA, ARTICULADO COM DIÂMETRO DE 60CM, CLASSE 400, INCLUSIVE ASSENTAMENTO, EXCLUSIVE POÇO DE VISITA

Características: - Tampão circular para poço de visita (PV): dispositivo de fechamento superior do poço de visita, destinado a permitir acesso para inspeção e manutenção, garantindo segurança aos usuários da via; - Material: ferro fundido nodular ou cinzento, conforme especificação do fabricante e do projeto; - Articulado: tampão dotado de sistema de articulação (dobradiça), permitindo abertura facilitada e reduzindo riscos de deslocamento indevido; - Diâmetro nominal: 60 cm; - Classe de carga 400: tampão dimensionado para suportar cargas de tráfego pesado, conforme classificação aplicável (ex.: vias com circulação de veículos).

Equipamentos: - Equipamentos manuais: ferramentas para alinhamento, nivelamento e ajuste do tampão e do aro (ex.: nível, colher de pedreiro, marreta, desempenadeira); - Equipamentos de apoio: betoneira ou recipientes para preparo de argamassa ou concreto de assentamento, quando aplicável.

Quantificação: - Quantificação por unidade (un): cada unidade corresponde ao fornecimento e assentamento completo de 1 (um) tampão circular articulado Ø 60 cm, classe 400; - O assentamento deve considerar a adequação do tampão à chaminé ou à laje de cobertura do poço de visita existente, conforme detalhamento em projeto; - Estão contemplados o fornecimento do tampão (aro e tampa), os materiais de assentamento e a mão de obra necessária para sua instalação.

Aferição: - Medição por unidade de tampão fornecido e corretamente assentado, conforme aceite da fiscalização; - Verificação do correto nivelamento do tampão em relação ao pavimento acabado, evitando ressaltos ou rebaixos; - Conferência do perfeito encaixe da tampa no aro, do funcionamento da articulação e da estabilidade do conjunto após assentamento; - Não estão contemplados nesta composição os serviços de: execução do poço de visita; recomposição de pavimentos e calçadas no entorno do tampão; eventuais ajustes estruturais na chaminé ou laje do PV para adequação dimensional. Para esses serviços, devem ser consideradas composições específicas.

Execução: - Preparar a superfície de assentamento sobre a chaminé ou laje de cobertura do PV, garantindo regularidade, limpeza e nivelamento; - Assentar o aro do tampão com argamassa ou concreto apropriado, garantindo prumo e alinhamento com o eixo do poço de visita; - Instalar a tampa articulada, verificando o correto funcionamento da articulação e o travamento adequado; - Ajustar o nível final do tampão à cota do pavimento acabado, assegurando conforto e segurança ao tráfego de veículos e pedestres; - tender às exigências das normas técnicas aplicáveis (ABNT) e às normas de segurança do trabalho vigentes (NRs).

3.4.8.11 BOCA DE BUEIRO SIMPLES TUBULAR DE CONCRETO D = 1,50 m – ESCONSIDADE 0° – ALAS ESCONSAS

Características: Execução de boca de bueiro simples tubular de concreto, com diâmetro de 1,50 m, esconsidade de 0°, constituída por estrutura de entrada ou saída destinada à proteção e ao adequado direcionamento do fluxo de águas pluviais, conforme dimensões, cotas, alinhamentos e posicionamentos indicados nas peças gráficas e especificações do projeto; - A estrutura será executada com materiais constituídos por

concreto e agregados provenientes de areia e brita comerciais, conforme características e condições estabelecidas no projeto; - A boca de bueiro deverá proporcionar estabilidade à extremidade da tubulação, proteção contra processos erosivos e adequado direcionamento das águas; - O serviço contempla a execução da estrutura, incluindo o fornecimento, carga, transporte e aplicação dos materiais necessários, excluindo-se os serviços de escavação, conforme composição de referência.

Equipamentos: Betoneira ou equipamento adequado para produção e/ou mistura do concreto; - Caminhão ou equipamento apropriado para transporte dos materiais, quando necessário; - Equipamentos e ferramentas para preparo, lançamento, adensamento e acabamento do concreto; - Carrinhos de mão, pás, enxadas, colher de pedreiro, desempenadeira, régua, nível e demais ferramentas necessárias à execução da estrutura; - Equipamentos auxiliares para movimentação e posicionamento dos materiais e componentes da boca de bueiro.

Quantificação: A medição será realizada por unidade (un) de boca de bueiro simples tubular de concreto, com diâmetro de 1,50 m, esconsidade de 0° e alas esconsas, efetivamente executada e aceita pela fiscalização, conforme dimensões, características e localização estabelecidas no projeto.

Aferição: Considera-se incluído o fornecimento, carga, transporte e aplicação dos materiais necessários à execução da boca de bueiro, incluindo concreto, areia, brita e demais materiais previstos na composição, bem como a execução das alas esconsas e demais elementos integrantes da estrutura; - A estrutura deverá apresentar dimensões, cotas, alinhamentos, geometria e acabamento compatíveis com as especificações do projeto; - A boca de bueiro deverá ser executada de maneira a garantir o adequado encaixe e funcionamento da tubulação, evitando descontinuidades, obstruções ou condições que favoreçam processos erosivos; - Não serão considerados para medição os serviços executados em dimensões diferentes das previstas em projeto ou sem autorização da fiscalização; - Os serviços de escavação não estão incluídos nesta composição e deverão ser medidos separadamente, quando previstos na planilha orçamentária; - Eventuais perdas de materiais ou serviços adicionais decorrentes de falhas ou procedimentos inadequados de execução serão de responsabilidade da contratada, não sendo considerados para fins de medição.

Execução: Conferir previamente a locação da boca de bueiro, verificando o posicionamento, alinhamento, cotas e esconsidade indicados nas peças gráficas do projeto; - Preparar e regularizar a área de apoio da estrutura, observando as condições estabelecidas no projeto e os serviços de escavação previamente executados; - Verificar o posicionamento

e a extremidade da tubulação de concreto, garantindo sua correta integração com a boca de bueiro; - Preparar e lançar o concreto especificado para a execução da estrutura, observando as características, resistência e demais requisitos estabelecidos no projeto; - Executar os elementos estruturais da boca de bueiro, incluindo as alas esconsas, respeitando as dimensões, geometria, alinhamentos e inclinações previstas; - Realizar o adensamento adequado do concreto, evitando a ocorrência de vazios, segregação, falhas de concretagem ou outros defeitos que possam comprometer a resistência e a durabilidade da estrutura; - Executar o acabamento das superfícies de concreto, garantindo regularidade e conformidade com as características especificadas em projeto; - Garantir que a transição entre a tubulação e a boca de bueiro seja executada de forma adequada, evitando infiltrações, erosões ou deslocamentos dos elementos; - Manter a estrutura protegida durante o período necessário à adequada cura do concreto; - Após a execução, conferir as dimensões, cotas, alinhamentos, geometria e condições gerais da estrutura; - Garantir que a área de entrada ou saída do bueiro permaneça livre de materiais que possam obstruir o fluxo das águas; - Executar os serviços em conformidade com as especificações técnicas, Caderno de Drenagem, normas vigentes, critérios aplicáveis da referência SEINFRA e orientações da fiscalização.

3.4.8.12 BOCA DE BUEIRO DUPLO TUBULAR DE CONCRETO D = 1,20 M - ESCONSIDADE 0° - AREIA E BRITA COMERCIAIS - ALAS ESCONSAS (EXECUÇÃO, INCLUINDO FORNECIMENTO, CARGA E TRANSPORTE DE TODOS OS MATERIAIS, EXCLUI ESCAVAÇÃO) - (CADERNO DE DRENAGEM RT 01.47.D)

Características: O serviço compreende a execução de boca de bueiro duplo tubular de concreto, com diâmetro de 1,20 m e esconsidade de 0°, constituída por alas esconsas e utilizando areia e brita comerciais. Estão incluídos o fornecimento de todos os materiais necessários à execução, bem como carga e transporte até o local da obra. O serviço não contempla a execução da escavação.

Quantificação: A quantificação será realizada por unidade de boca de bueiro executada, conforme as dimensões, localização, geometria e características estabelecidas no projeto de drenagem e nas especificações do Caderno de Drenagem RT 01.47.d. Deverão ser considerados todos os materiais e serviços necessários à completa execução da estrutura, exceto os serviços de escavação.

Aferição: Será considerada a boca de bueiro concluída e em condições adequadas de utilização, incluindo o fornecimento, carga, transporte e aplicação dos materiais necessários

à sua execução. A medição deverá considerar a unidade efetivamente executada, conforme projeto e especificações técnicas, não sendo incluídos os serviços de escavação.

Execução: A execução deverá ser realizada conforme as dimensões, alinhamentos, cotas e características previstas em projeto, contemplando o fornecimento, carga, transporte e aplicação dos materiais, incluindo areia e brita comerciais. A estrutura deverá ser corretamente posicionada e executada, garantindo a estabilidade das alas, o adequado direcionamento e escoamento das águas e a integração com o bueiro tubular de concreto. As alas esconsas deverão ser executadas conforme a geometria especificada em projeto, assegurando o correto acabamento e funcionamento do dispositivo. Os serviços deverão atender às especificações do Caderno de Drenagem RT 01.47.d, ao projeto de engenharia e às normas técnicas e de segurança aplicáveis. Os serviços de escavação necessários à execução da boca de bueiro deverão ser medidos em composição específica.

3.4.9 REATERRO DE VALA

3.4.9.1 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM PLACA VIBRATÓRIA. AF_08/2023

Características: - Servente: profissional que auxilia o trabalho feito pela retroescavadeira e opera a placa vibratória. - Caminhão pipa: utilizado para a umidificação do solo. - Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da retro com capacidade 0,26 m³, peso operacional

Equipamentos: - Retroescavadeira sobre rodas com carregadeira, tração 4x4, potência líquida 88 HP, caçamba da retro com capacidade 0,26 m³, peso operacional

Quantificação: - Volume de reaterro geométrico, definido em projeto, descontado o volume do tubo.

Aferição: - O tipo de reaterro considerado nesta composição é o de vala, ou seja, um reaterro que tem comprimento mais expressivo que a largura. - Estão comtemplados na composição os esforços necessários para a umidificação do solo de reaterro, a fim de atender as exigências normativas e definições de projeto. - Para gerar os índices de produtividade referentes à compactação da vala reaterrada foi considerado que a atividade é feita em etapas com camadas. - A composição não faz distinção entre valas com ou sem escoramento,

valendo o uso da mesma para ambas situações. - Os esforços de escavação, preparo de fundo de vala, assentamento de tubo e escoramento não estão contemplados nessa composição e, para tanto, deve-se utilizar composições específicas destes serviços. - Os serviços para restabelecer o local de escavação da vala 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. - São separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos da seguinte forma: -> CHP: considera o tempo em que o equipamento está ligado; -> CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado por falta de frente (exemplos: espera pelo assentamento de tubo); - Não estão contemplados custos com ensaios de controle tecnológico para a execução do aterro ou reaterro.

Execução: - Inicia-se, quando necessário, com a umidificação do solo afim de atingir o teor umidade ótima de compactação prevista em projeto. - Executa-se o reaterro lateral, e a região que recobre o tubo, atendendo as especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento. - Prossegue-se com o reaterro superior, região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação. A compactação é executada de cada lada, apenas nas regiões compreendidas entre o plano vertical tangente à tubulação e a parede da vala. A parte diretamente acima da tubulação não é compactada, a fim de se evitarem deformações dos tubos. - Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do aterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala. - No caso de existir escoramento da vala a mesma deve ser retirada simultaneamente as etapas do aterro garantindo assim o preenchimento total da vala.

3.4.9.2 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³/POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE DE 1,5 A 3,0 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM PLACA VIBRATÓRIA.

Características: - Execução de reaterro mecanizado de vala, com utilização de escavadeira hidráulica, destinado ao recompletamento de escavações em obras de drenagem, saneamento ou infraestrutura urbana; - Serviço executado em valas com largura de 1,50 m a 2,50 m e profundidade de 1,50 m a 3,00 m; - Utilização de solo de 1ª categoria, proveniente da própria escavação, sem substituição de material; - Compactação mecânica com uso de

placa vibratória, garantindo o adequado grau de adensamento do material reaterrado; - A composição contempla a execução completa do reaterro mecanizado, incluindo movimentação, lançamento e compactação do solo.

Equipamentos: - Escavadeira hidráulica com caçamba de 0,8 m³ e potência aproximada de 111 HP; - Placa vibratória para compactação do material; - Equipamentos auxiliares para acabamento e conformação final do reaterro; - Caminhões ou equipamentos de apoio, quando necessários à movimentação interna do material.

Quantificação: - Medição por volume (m³) de vala efetivamente reaterrada e compactada; - Considera as dimensões de projeto da vala, respeitando largura entre 1,50 m e 2,50 m e profundidade entre 1,50 m e 3,00 m; - O volume medido corresponde ao espaço efetivamente preenchido com material compactado.

Aferição: - Estão contemplados nesta composição o lançamento do material proveniente da escavação, espalhamento em camadas, compactação mecânica com placa vibratória e conformação final da vala; - Inclui a utilização de escavadeira hidráulica para movimentação e auxílio no reaterro; - Não estão contemplados os serviços de escavação da vala, substituição de solo, fornecimento de material de empréstimo, transporte externo, nem recomposição de pavimentos ou estruturas superficiais; - O reaterro deverá atender aos critérios de compactação e desempenho definidos em projeto executivo e normas técnicas aplicáveis; - A execução deve garantir estabilidade do solo e integridade das estruturas adjacentes.

Execução: - Realizar o lançamento do material de reaterro em camadas sucessivas, conforme orientação do projeto executivo; - Espalhar o solo de forma homogênea dentro da vala, evitando vazios e segregação de material; - Executar a compactação mecânica de cada camada com placa vibratória, até atingir o grau de compactação especificado; - Utilizar a escavadeira hidráulica para apoio na distribuição e movimentação do material; - Manter o controle de alinhamento e nível durante o reaterro, preservando as cotas de projeto; - Executar o acabamento superficial da vala, garantindo regularidade e estabilidade do terreno; - Assegurar a conformidade com as normas técnicas e requisitos de desempenho geotécnico aplicáveis.

3.4.9.3 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³/POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA DE 1,5 A 2,5 M, PROFUNDIDADE DE 3,0 A 6,0 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM PLACA VIBRATÓRIA. AF_08/2023

Características: - Servente: profissional que auxilia o trabalho feito pela escavadeira e opera a placa vibratória. - Caminhão pipa: utilizado para a umidificação do solo. - Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m³, peso operacional 17 T, potência bruta 111 HP: utilizada para lançar a terra dentro da vala. - Placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 kn (2500 kgf), potência 5,5 cv: equipamento utilizado para a compactação do solo utilizado no aterro da vala.

Equipamentos: - Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m³, peso operacional 17 T, potência bruta 111 HP: utilizada para lançar a terra dentro da vala. - Placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 kn (2500 kgf), potência 5,5 cv: equipamento utilizado para a compactação do solo utilizado no aterro da vala. - Caminhão pipa: utilizado para a umidificação do solo.

Quantificação: - Volume de reaterro geométrico, definido em projeto, descontado o volume do tubo.

Aferição: - O tipo de reaterro considerado nesta composição é o de vala, ou seja, um reaterro que tem comprimento mais expressivo que a largura. - Estão comtemplados na composição os esforços necessários para a umidificação do solo de reaterro, a fim de atender as exigências normativas e definições de projeto. - Para gerar os índices de produtividade referentes à compactação da vala reaterrada foi considerado que a atividade é feita em etapas com camadas. - A composição não faz distinção entre valas com ou sem escoramento, valendo o uso da mesma para ambas as situações. - Os esforços de escavação, preparo de fundo de vala, assentamento de tubo e escoramento não estão contemplados nessa composição e, para tanto, deve-se utilizar composições específicas destes serviços. - Os serviços para restabelecer o local de escavação da vala 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. - São separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos da seguinte forma: -> CHP: considera o tempo em que o equipamento está ligado; -> CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado por falta de frente (exemplos: espera pelo assentamento de tubo); - Não estão contemplados custos com ensaios de controle tecnológico para a execução do aterro ou reaterro.

Execução: - Inicia-se, quando necessário, com a umidificação do solo afim de atingir o teor umidade ótima de compactação prevista em projeto. - Executa-se o reaterro lateral, e a região que recobre o tubo, atendendo as especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento. - Prossegue-se com o reaterro superior, região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação. A compactação é executada de cada lada, apenas nas regiões compreendidas entre o plano vertical tangente à tubulação e a parede da vala. A parte diretamente acima da tubulação não é compactada, a fim de se evitarem deformações dos tubos. - Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do aterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala. - No caso de existir escoramento da vala a mesma deve ser retirada simultaneamente as etapas do aterro garantindo assim o preenchimento total da vala.

3.4.9.4 REATERRO MECANIZADO DE VALA COM MINICARREGADEIRA, COM PLACA VIBRATÓRIA. AF_08/2023

Características: - Servente: profissional que auxilia o trabalho feito pela minicarregadeira e opera a placa vibratória. - Caminhão pipa: utilizado para a umidificação do solo. - Minicarregadeira sobre rodas, potência líquida de 47 hp, capacidade nominal de operação de 646 kg: utilizada para lançar a terra dentro da vala. - Placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 kn (2500 kgf), potência 5,5 cv: equipamento utilizado para a compactação do solo utilizado no aterro da vala.

Equipamentos: - Minicarregadeira sobre rodas, potência líquida de 47 hp, capacidade nominal de operação de 646 kg: utilizada para lançar a terra dentro da vala. - Placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, força centrífuga de 25 kn (2500 kgf), potência 5,5 cv: equipamento utilizado para a compactação do solo utilizado no aterro da vala. - Caminhão pipa: utilizado para a umidificação do solo.

Quantificação: - Volume de reaterro geométrico, definido em projeto, descontado o volume do tubo.

Aferição: - O tipo de reaterro considerado nesta composição é o de vala, ou seja, um reaterro que tem comprimento mais expressivo que a largura. - Estão comtemplados na composição os esforços necessários para a umidificação do solo de reaterro, a fim de atender as exigências normativas e definições de projeto. - Para gerar os índices de produtividade

referentes à compactação da vala reaterrada foi considerado que a atividade é feita em etapas com camadas. - A composição não faz distinção entre valas com ou sem escoramento, valendo o uso da mesma para ambas as situações. - Os esforços de escavação, preparo de fundo de vala, assentamento de tubo e escoramento não estão contemplados nessa composição e, para tanto, deve-se utilizar composições específicas destes serviços. - Os serviços para restabelecer o local de escavação da vala 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. - São separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) dos equipamentos da seguinte forma: -> CHP: considera o tempo em que o equipamento está ligado; -> CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado por falta de frente (exemplos: espera pelo assentamento de tubo); - Não estão contemplados custos com ensaios de controle tecnológico para a execução do aterro ou reaterro.

Execução: - Inicia-se, quando necessário, com a umidificação do solo afim de atingir o teor umidade ótima de compactação prevista em projeto. - Executa-se o reaterro lateral, e a região que recobre o tubo, atendendo as especificações de projeto e garantindo que a tubulação enterrada fique continuamente apoiada no fundo da vala sobre o berço de assentamento. - Prossegue-se com o reaterro superior, região com 30 cm de altura sobre a geratriz superior da tubulação. A compactação é executada de cada lada, apenas nas regiões compreendidas entre o plano vertical tangente à tubulação e a parede da vala. A parte diretamente acima da tubulação não é compactada, a fim de se evitarem deformações dos tubos. - Terminada a fase anterior é feito o reaterro final, região acima do aterro superior até a superfície do terreno ou cota de projeto. Esta etapa deve ser feita em camadas sucessivas e compactadas de tal modo a obter o mesmo estado do terreno das laterais da vala. - No caso de existir escoramento da vala a mesma deve ser retirada simultaneamente as etapas do aterro garantindo assim o preenchimento total da vala.

3.4.10 PAVIMENTAÇÃO

3.4.10.1 DEMOLIÇÃO PARCIAL DE PAVIMENTO ASFÁLTICO, DE FORMA MECANIZADA, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_09/2023

Características: - Pedreiro: profissional que executa a demolição; - Escavadeira hidráulica sobre esteira, caçamba 0,8 M3, 17 T, 111 HP: equipamento utilizado para demolir o pavimento; - Cortadora de piso com motor 4 tempos a gasolina, 13 HP, com disco de corte

diamantado segmentado para concreto, 350 mm, furo de 1" (14 x 1"): equipamento utilizado para cortar o pavimento.

Equipamentos: - Escavadeira hidráulica sobre esteiras, caçamba 0,80 m3, peso operacional 17 t, potência bruta 111 hp; - 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

Quantificação: - Utilizar a área de pavimento asfáltico a ser demolido.

Aferição: - Foi considerado esforço para retirada de pavimento asfáltico com espessura máxima de 10 cm; - Não estão contemplados escoramentos, plataformas e demais estruturas de proteção para a execução deste serviço. Para contemplar tais esforços, utilizar composições auxiliares.

Execução: - Checar se os EPC necessários estão instalados; - Usar os EPI exigidos para a atividade; - Cortar o perímetro do trecho do pavimento a ser removido com serra clipper; - Remover o pavimento asfáltico com uso de escavadeira hidráulica.

3.4.10.2 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, PARA OBRAS DE CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTOS. AF_09/2024

Características: - Servente: empregado que auxilia os operários dos equipamentos na execução do serviço. - Motoniveladora: equipamento utilizado para nivelar e regularizar o subleito. - Caminhão pipa: equipamento utilizado para umidificar o solo, visando atender a umidade ótima para a compactação. - Rolo pé de carneiro: equipamento utilizado para compactar o subleito.

Equipamentos: - Motoniveladora potência básica líquida (primeira marcha) 125 hp, peso bruto 13032 kg, largura da lâmina de 3,7 m. - Caminhão pipa 10.000 l trucado, peso bruto total 23.000 kg, carga útil máxima 1

Quantificação: - Utilizar a área geométrica, em metros quadrados, de subleito a receber regularização e compactação

Aferição: - Para fins de cálculo dos coeficientes desta composição, considerou-se a execução de regularização e compactação de subleito já existente. - Considera-se que a regularização e compactação alcança até 20 cm de espessura do subleito já existente. - As produtividades desta composição não contemplam a atividade de transporte, lançamento e espalhamento de material. Se necessária a importação de material, o usuário deverá

contemplar atividades de aterro. - A motoniveladora é utilizada na composição apenas para executar a tarefa de nivelar regularizar o subleito. - As produtividades desta composição não contemplam as atividades de remoção de camada vegetal, limpeza de terreno, escavação, corte e aterro. - É considerado na composição o esforço de umidificar o subleito a fim de garantir que se atinja a umidade ótima de compactação. - A quantidade de fechas executadas pelos rolos compactadores foi determinada considerando atender a energia de compactação de 95% energia normal. - É considerado na composição o esforço de umidificar o subleito a fim de garantir que se atinja a umidade ótima de compactação. - Esta composição é válida para trabalho diurno. - CHP: considera o tempo em que o equipamento está efetivamente executando o serviço. - CHI: considera os tempos em que o equipamento está parado. - Os ensaios, coletas de amostras e testes realizados antes, durante e após a conclusão do serviço não estão comtemplados na composição.

Execução: - O subleito sobre o qual irá se executar a regularização e compactação deve estar totalmente limpo, sem excessos de umidade e com todas as operações de terraplenagem concluídas (atividades não contempladas nesta composição). - A motoniveladora realiza a regularização e nivelamento do subleito. - Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite especificado em projeto, procede-se com o umedecimento da camada através do caminhão pipa. - Com o material dentro do teor de umidade especificado em projeto, executa-se a compactação da camada utilizando-se o rolo compactador pé de carneiro, na quantidade de fechas prevista em projeto, a fim de atender as exigências de compactação.

3.4.10.3 CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES TRATADA COM CIMENTO, COM ESPESSURA DE 10 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE.

Características: - Execução de base e sub-base para pavimentação em brita graduada simples tratada com cimento (BGSTC), destinada à composição estrutural de pavimentos flexíveis ou semi-rígidos; - Material constituído por mistura de brita graduada e cimento, devidamente proporcionados e compactados, formando camada de suporte com espessura de 10 cm; - Serviço executado em conformidade com as especificações de projeto executivo, incluindo umidade, granulometria e teor de cimento definidos; - A composição contempla exclusivamente a execução da camada, sendo excluídos os serviços de carga e transporte dos materiais.

Equipamentos: - Motoniveladora para espalhamento e conformação da camada; - Rolo compactador liso e/ou vibratório para adensamento; - Caminhão-pipa para controle de umidade; - Betoneira ou usina de solo/cimento, quando aplicável ao método executivo; - Equipamentos auxiliares para acabamento e regularização superficial.

Quantificação: - Medição por área (m²) de camada executada, com espessura compactada de 10 cm; - O controle de espessura e compactação deverá atender aos parâmetros estabelecidos em projeto e normas técnicas aplicáveis.

Aferição: - Estão contemplados nesta composição o espalhamento, homogeneização, umidificação, compactação e acabamento da camada de brita graduada simples tratada com cimento; - Inclui o controle tecnológico da execução, quando aplicável, para verificação de granulometria, teor de cimento e grau de compactação; - Não estão contemplados os serviços de carga e transporte dos materiais, imprimação, revestimento asfáltico, regularização do subleito ou fornecimento de materiais; - A camada deverá atender às especificações de resistência, compactação e espessura definidas em projeto executivo e normas técnicas aplicáveis.

Execução: - Espalhar o material previamente preparado sobre a superfície de apoio, garantindo distribuição uniforme; - Ajustar a umidade do material para otimização do processo de compactação; - Realizar a conformação da camada com motoniveladora, respeitando as cotas e espessura de projeto; - Executar a compactação com rolos adequados, em passes sucessivos até atingir o grau de compactação especificado; - Corrigir eventuais irregularidades durante o processo executivo, garantindo regularidade superficial; - Realizar acabamento final da camada, assegurando conformidade geométrica e estrutural; - Executar os serviços conforme projeto executivo, especificações técnicas e normas vigentes aplicáveis à pavimentação.

3.4.10.4 EXECUÇÃO DE IMPRIMAÇÃO COM ASFALTO DILUÍDO CM-30, PARA OBRAS DE CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTOS. AF_09/2024

Características: - Imprimação: serviço de aplicação de ligante asfáltico diluído sobre a superfície da base ou sub-base granular, com a finalidade de promover a impermeabilização superficial, coesão dos finos e aderência entre camadas do pavimento; - Material: asfalto diluído do tipo CM-30, conforme especificação técnica aplicável; - Aplicação: executada sobre camada granular previamente regularizada, seca superficialmente e isenta de pó solto; -

Equipe: operador de espargidor, motorista e serventes para apoio na sinalização e controle da área de aplicação.

Equipamentos: - Equipamentos de aplicação: Caminhão espargidor/distribuidor de ligante asfáltico, dotado de barra de espargimento e controle de vazão; Vassouras mecânicas ou sopradores para limpeza prévia da superfície; - Equipamentos de apoio: cones, cavaletes e sinalização para isolamento da área durante a aplicação e período de cura.

Quantificação: - Quantificação por área (m²): a medição corresponde à área efetivamente imprimada e aceita pela fiscalização; - A taxa de aplicação do CM-30 deve atender ao projeto e às especificações técnicas (ex.: DNIT/ABNT), considerando o tipo de base e sua absorção; - Estão contemplados o fornecimento do ligante asfáltico CM-30, a mão de obra, os equipamentos e a execução do serviço.

Aferição: - Medição por metro quadrado (m²) de imprimação executada; - Verificação da uniformidade da aplicação, sem falhas, escorrimentos excessivos ou áreas não cobertas; - Conferência do consumo efetivo de ligante em relação à taxa prevista em projeto; - Inspeção das condições da base antes da aplicação (regularidade, limpeza e teor de umidade superficial); - Não estão contemplados nesta composição os serviços de correção estrutural da base, recomposição de áreas danificadas ou serviços de drenagem não previstos.

Execução: - Realizar a limpeza da superfície da base, removendo pó, partículas soltas e materiais estranhos; - Garantir que a superfície esteja seca superficialmente e apta à aplicação do ligante; - Aplicar o asfalto diluído CM-30 de forma uniforme, com taxa de aplicação conforme projeto e especificações técnicas; - Manter a área interditada ao tráfego até a adequada cura/penetração do ligante; - Liberar a pista somente após a completa absorção do CM-30 pela base, conforme orientação técnica; - Atender às exigências das normas técnicas aplicáveis (DNIT/ABNT) e às normas de segurança do trabalho vigentes (NRs).

3.4.10.5 EXECUÇÃO DE PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C, PARA OBRAS DE CONSTRUÇÃO DE PAVIMENTOS. AF_09/2024

Características: - Pintura de ligação: serviço de aplicação de ligante asfáltico sobre a superfície da base imprimada ou camada asfáltica existente, com a finalidade de promover a aderência entre camadas do pavimento; - Material: emulsão asfáltica catiônica do tipo RR-2C, conforme especificações técnicas vigentes; - Aplicação: executada sobre superfície limpa, seca superficialmente e em condições adequadas de temperatura e umidade; - Equipe:

operador de espargidor, motorista e serventes para apoio na sinalização e controle da área de aplicação.

Equipamentos: - Equipamentos de aplicação: Caminhão espargidor/distribuidor de emulsão asfáltica, com barra de espargimento e controle de vazão; Vassouras mecânicas ou sopradores para limpeza prévia da superfície; - Equipamentos de apoio: cones, cavaletes e sinalização para isolamento da área durante a aplicação e período de ruptura da emulsão.

Quantificação: - Quantificação por área (m²): a medição corresponde à área efetivamente pintada com emulsão RR-2C e aceita pela fiscalização; - A taxa de aplicação da emulsão deve atender ao projeto e às especificações técnicas (ex.: DNIT/ABNT), considerando o tipo de superfície e sua absorção; - Estão contemplados o fornecimento da emulsão RR-2C, a mão de obra, os equipamentos e a execução do serviço.

Aferição: - Medição por metro quadrado (m²) de pintura de ligação executada; - Verificação da uniformidade da aplicação, sem falhas, poças ou excesso de ligante; - Conferência do consumo efetivo da emulsão em relação à taxa prevista em projeto; - Inspeção das condições da superfície antes da aplicação (limpeza, regularidade e umidade superficial); - Não estão contemplados nesta composição os serviços de correção de defeitos da base ou do revestimento inferior que impeçam a adequada aderência entre camadas.

Execução: - Realizar a limpeza da superfície a ser tratada, removendo poeira, partículas soltas e materiais estranhos; - Garantir que a superfície esteja seca superficialmente e em condições adequadas para a aplicação da emulsão; - Aplicar a emulsão asfáltica RR-2C de forma uniforme, na taxa especificada em projeto; - Aguardar a ruptura da emulsão e a condição de pegajosidade adequada antes da aplicação da camada superior do pavimento; - Evitar a liberação ao tráfego até a aplicação da camada subsequente, salvo em casos previstos em projeto e com proteção adequada; - Atender às exigências das normas técnicas aplicáveis (DNIT/ABNT) e às normas de segurança do trabalho vigentes (NRs).

3.4.10.6 EXECUÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), MASSA COMERCIAL, INCLUINDO FORNECIMENTO E TRANSPORTE DOS AGREGADOS E MATERIAL BETUMINOSO, EXCLUSIVE TRANSPORTE DA MASSA ASFÁLTICA ATÉ A PISTA

Características: - Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ): mistura asfáltica densa produzida em usina, composta por agregados minerais graduados e ligante betuminoso aquecido, utilizada como camada de revestimento do pavimento; - Massa comercial: mistura fornecida por usina de asfalto licenciada, com traço e dosagem conforme especificações técnicas vigentes e projeto; - Função: camada de rolamento destinada a proporcionar conforto, impermeabilização e resistência estrutural ao pavimento; - Equipe: operadores de vibroacabadora e rolos compactadores, encarregado e serventes para apoio operacional e sinalização.

Equipamentos: Equipamentos de produção e aplicação: Usina de asfalto para produção da mistura (fornecimento da massa comercial); Vibroacabadora para espalhamento e pré-compactação do CBUQ; Rolos compactadores (liso tandem, pneumático e/ou vibratório) para compactação final da camada; - Equipamentos de apoio: Caminhões basculantes para transporte da massa asfáltica até a pista (não contemplados nesta composição); Vassouras e sopradores para limpeza da pista antes da aplicação.

Quantificação: - Quantificação por massa (t) ou por área (m²), conforme critério do orçamento e espessura da camada definida em projeto; - A quantidade medida corresponde ao volume/massa de CBUQ efetivamente aplicada e compactada na pista, conforme espessura final especificada; - Estão contemplados nesta composição: fornecimento e transporte dos agregados e do material betuminoso até a usina; produção da massa asfáltica comercial; mão de obra e equipamentos para espalhamento e compactação do CBUQ na pista; - Não está contemplado o transporte da massa asfáltica da usina até o local da obra (pista), devendo ser considerado em composição específica.

Aferição: - Medição por tonelada (t) de CBUQ aplicada ou por metro quadrado (m²) da área pavimentada, conforme contrato/orçamento; - Verificação da espessura final da camada compactada, regularidade superficial e acabamento; - Controle tecnológico da mistura asfáltica: verificação da temperatura de aplicação; verificação do teor de ligante e da granulometria da mistura, conforme projeto e especificações; - Conferência do grau de

compactação atingido em relação ao especificado; - Não estão contemplados serviços de correção de base, remendos prévios, nem fresagem ou regularização da camada inferior quando não previstos em projeto.

Execução: - Preparar a superfície previamente executada (base/pintura de ligação), garantindo limpeza, regularidade e condições adequadas de aderência; - Receber a massa asfáltica em temperatura adequada e proceder à aplicação com vibroacabadora, garantindo espessura uniforme; - Executar a compactação em passes sucessivos com rolos adequados, respeitando a janela de temperatura da mistura; - Realizar o acabamento final, garantindo regularidade longitudinal e transversal da camada de rolamento; - Liberar o tráfego somente após o resfriamento e ganho de estabilidade da camada aplicada; - Atender às exigências das normas técnicas aplicáveis (DNIT/ABNT) e às normas de segurança do trabalho vigentes (NRs).

3.4.10.7 TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 20000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM (UNIDADE: TXKM). AF_07/2020

Características: - Caminhão tanque: equipamento utilizado para o transporte de material asfáltico.

Equipamentos: - Caminhão de transporte de material asfáltico 20.000 l, com cavalo mecânico de capacidade máxima de tração combinado de 4

Quantificação: - Momento de transporte do material, sendo o peso do material transportado multiplicado pela distância média de transporte (DMT), até 30 km. - Nos quantitativos da DMT considerar somente o percurso de IDA entre a origem e o destino.

Aferição: - Produtividade Horária calculada pela fórmula PH = (C*FTT) / (2*X/V), onde: PH = Produtividade horária, 168 m³/h; C = Capacidade do tanque, considerado 20 m³; FTT = Fator tempo de trabalho, considerado 0,70; X = distância em km, considerado 1km; V = velocidade de transporte, considerado 24 km/h. - Para fins de cálculo dos coeficientes desta composição, foi adotado o peso específico do material asfáltico igual a 1 ton/m³. - As produtividades desta composição não contemplam as atividades de carga e descarga de materiais. Para tais atividades, utilizar composição específica de cada serviço. -Esta composição refere-se a transporte para DMT até 30 km. Caso seja necessário um DMT maior que 30 km, considerar nos quantitativos da DMT desta composição a distância de 30 km e utilizar a composição adicional correspondente para quantificar a DMT excedente a 30 km. -

Esta composição não considera eventuais custos de pedágio em rodovias concessionadas. - Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) do caminhão de acordo com o Fator Tempo de Trabalho (FTT) de 70%, da seguinte forma: -> CHP: considera o tempo de ida e volta do transporte (motor ligado); -> CHI: considera os demais tempos da jornada de trabalho.

3.4.10.8 TRANSPORTE COM CAMINHÃO TANQUE DE TRANSPORTE DE MATERIAL ASFÁLTICO DE 20000 L, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: TXKM). AF_02/2026

Características: - Caminhão tanque: equipamento utilizado para o transporte de material asfáltico.

Equipamentos: - Caminhão de transporte de material asfáltico 20.000 l, com cavalo mecânico de capacidade máxima de tração combinado de 45.000 kg, potência 330 cv, inclusive tanque de asfalto com maçarico.

Quantificação: - Momento de transporte do material, sendo o peso do material transportado multiplicado pela distância média de transporte (DMT), excedente a 30 km. - Nos quantitativos da DMT considerar somente o percurso de IDA entre a origem e o destino.

Aferição: - Produtividade Horária calculada pela fórmula PH = (C*FTT)/(2*X/V), onde: PH = Produtividade horária, 420 m³/h; C = Capacidade do tanque, considerado 20 m³; FTT = Fator tempo de trabalho, considerado 0,73; X = distância em km, considerado 1km; V = velocidade de transporte, considerado 60 km/h. - Para fins de cálculo dos coeficientes desta composição, foi adotado o peso específico do material asfáltico igual a 1 ton/m³. - As produtividades desta composição não contemplam as atividades de carga e descarga de materiais. Para tais atividades, utilizar composição específica de cada serviço. - Esta composição não considera eventuais custos de pedágio em rodovias concessionadas. - Esta composição refere-se somente ao transporte para a DMT excedente a 30 km. Deve-se considerar nos quantitativos da DMT somente a distância excedente a 30 km. Para a consideração dos primeiros 30 km, utilizar a composição de transporte para DMT até 30 km correspondente. - Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) do caminhão de acordo com o Fator Tempo de Trabalho (FTT) de 73%, da seguinte forma: -> CHP: considera o tempo de ida e volta do transporte (motor ligado); -> CHI: considera os demais tempos da jornada de trabalho.

3.4.10.9 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020

Características: - Caminhão basculante 18 m³: equipamento utilizado para o transporte de materiais; - Encanador ou bombeiro hidráulico; - Auxiliar de encanador ou bombeiro hidráulico.

3.4.10.10 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_02/2026

Características: - Caminhão basculante 18 m³: equipamento utilizado para o transporte de materiais.

Equipamentos: - Caminhão basculante 18 m³, com cavalo mecânico de capacidade máxima de tração combinado de 45000 kg, potência 330 cv, inclusive semireboque com caçamba metálica.

Quantificação: - Momento de transporte do material, sendo o volume solto do material transportado multiplicado pela distância média de transporte (DMT), excedente a 30 km. - Nos quantitativos da DMT considerar somente o percurso de IDA entre a origem e o destino.

Aferição: - Produtividade Horária calculada pela fórmula PH = (C*FTT)/(2*X/V), onde: PH = Produtividade horária, 378 m³/h; C = Capacidade da caçamba, considerado 18 m³; FTT = Fator tempo de trabalho, considerado 0,73; X = distância em km, considerado 1km; V = velocidade de transporte, considerado 60 km/h. - As produtividades desta composição não contemplam as atividades de carga e descarga de materiais. Para tais atividades, utilizar composição específica de cada serviço. - Esta composição refere-se somente ao transporte para a DMT excedente a 30 km. Deve-se considerar nos quantitativos da DMT somente a distância excedente a 30 km. Para a consideração dos primeiros 30 km, utilizar a composição de transporte para DMT até 30 km correspondente. - O volume considerado é solto (empolado). - Esta composição não considera eventuais custos de pedágio em rodovias concessionadas. - Foram separados o tempo produtivo (CHP) e o tempo improdutivo (CHI) do caminhão de acordo com o Fator Tempo de Trabalho (FTT) de 73%, da seguinte forma: -> CHP: considera o tempo de ida e volta do transporte (motor ligado); -> CHI: considera os demais tempos da jornada de trabalho.

4 REFERÊNCIAS

Câmara Municipal de Papagaios. *História da cidade*. 2026. Disponível em: <https://www.entreriosdeminas.mg.gov.br/?Meio=Pagina&INT_PAG=1214>. Acesso em: fevereiro de 2026.

DADOS DO MUNICÍPIO, PREFEITURA MUNICIPAL DE PAPAGAIOS. 2026. Disponível em:< https://infosanbas.org.br/municipio/entre-rios-de-minas-mg/>. Acesso em setembro de 2026.

TERMO DE ENCERRAMENTO

Contratante:	Prefeitura Municipal de Papagaios — MG
Contratada:	Fraga Marques Engenharia Ltda – ME

Objeto: Volume I – Tomo I – Memorial Descritivo

Descrição: O presente documento, consiste no Memorial Descritivo referente ao projeto do Sistema de Drenagem Pluvial, do município de Papagaios — MG, contemplando a sede urbana do município.

Pelo presente instrumento, fica encerrado o projeto supra relacionado, consistindo em 67 (sessenta e sete) páginas, devidamente numeradas.

☐ Conclusão ☐ Correção ☐ Cancelamento

Papagaios — MG, 04 de setembro de 2026.

JORGE CELIO FRAGA GODINHO:09487848657
Assinado de forma digital por JORGE CELIO FRAGA GODINHO:09487848657
Dados: 2026.10.01 18:12:31 -03'00'

Fraga Marques Engenharia Ltda
Gerente do Projeto

Prefeitura Municipal de Papagaios
Cliente