

**Prefeitura Municipal de Ananindeua
Secretaria de Saneamento e Infraestrutura**



**SERVIÇOS DE PREVENÇÃO DE EROÇÃO DE
FATOR DE RISCO ALTO.
ANANINDEUA-PA.**

ORÇAMENTO
MEMÓRIA DE CÁLCULO
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
PROJETO BÁSICO E AVANÇADO

PASTA Nº 1 – TERMO DE REFERÊNCIA

Junho/2022

ÍNDICE

1	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA.....	5
1.1	Ananindeua na Região Metropolitana de Belém	5
1.2	Solos	7
1.3	Vegetação.....	7
1.4	Infraestrutura	7
1.5	Hidrografia.....	7
2	LOCALIZAÇÃO	8
2.1	Delimitação das vias quanto às coordenadas geográficas na unidade geodésia.	8
2.2	Metas Físicas e Financeiras.....	9
3	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	11
3.1	Trecho da erosão – Rua Tancredo Neves.....	11
4	MEMÓRIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE ÁGUA PLUVIAL	12
4.1	Cálculo das Vazões	12
4.2	Intensidade Pluviométrica	12
4.3	Coefficiente Runoff (C).....	12
4.4	Aplicação da Fórmula de Manning.....	13
4.5	Área de Contribuição	14
4.6	Características Técnicas do Sistema de Galerias de Águas Pluviais.....	15
5	OBRAS DE ARTE – MURO DE CONTENÇÃO	17
5.1	Concepção.....	17
5.2	MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS ALAS DE CONTENÇÃO.	17
6	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA	22
6.1	(Composição) ADMINISTRAÇÃO DA OBRA PARA REGIONAL.....	22
6.2	Serviços Preliminares Gerais.....	22
6.2.1	(SEDOP 11340-MAIO/2022) PLACA DE OBRA EM LONA COM PLOTAGEM DE GRÁFICA.....	22
6.2.2	(SINAPI 93584 MAIO/2022) EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF 04/2016.	22
6.3	MOVIMENTO DE TERRA DA GALERIA - PROFUNDA.....	23
6.3.1	(SINAPI 90082 – MAIO/2022) ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) ESCAVADEIRA (0,8 M³), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M , EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF_02/2021.	23
6.4	Material de reaterro /Reaproveitamento 30%	24
6.4.1	(SINAPI 93379- MAIO/2022) 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 EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTREFERÊNCIA. AF 04/2016.	24
6.5	Reposição de material de jazida 70%	25
6.5.1	(SINAPI 100974-NOV/2021) CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10M³, CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8M³/128HP E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M³) AF_07/2020.	25
6.5.2	(SINAPI 93590-MAIO/2022) TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXECENTE A 30KM (UNIDADE: M³Xkm). AF_07/2020(DMT=20KM).....	26
6.5.3	(SINAPI 00006079 MAIO/2022) ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE).....	27
6.5.4	(SINAPI 101617 MAIO/2022) PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MANUAL. AF_08/2020. ..	27
6.5.5	(SINAPI 100323 MAIO/2022) LASTRO COM MATERIAL GRANULAR (AREIA MÉDIA), APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE 10CM. AF_07/2019.	28

6.6 Bota Fora	28
6.6.1 (SINAPI 100974/MAIO/2022) CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10M³-CARGA PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8M³/128HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M³).AF_07/2020.	28
6.6.2 (SINAPI 93590 MAIO/2022) TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAR PARA DMT EXCEDENTE A 30KM (UNIDADE: M³Xkm) AF_07/2020 (DMT=10KM).	29
6.6.3 (SINAPI 101571 MAIO/2022) ESCORAMENTO DE VALA TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5 M, LARGURA MENOR QUE 1,5M. AF_08/2020 (REAPROVEITAMENTO 3x).	30
6.7 Dispositivo de drenagem profunda	30
6.7.1 (SINAPI 99267 MAIO/2022) BASE PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS=1x2,5M, PROFUNDIDADE=1,45M, EXCLUINDO TAMPÃO. AF_12/2020.	30
6.7.2 (SINAPI 00007725 NOV/2021) TUBO DE CONCRETO PARA ÁGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA BOLSA, DIÂMETRO NOMINAL DE 1200MM.	32
6.7.3 (SINAPI 92813 NOV/2021) ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO DIÂMETRO 1200 MM, JUNTAS COM ANEL DE BORRACHA, MONTAGEM COM AUXÍLIO DE EQUIPAMENTOS.	32
6.8 Serviços de Movimento de terra para correção de erosão.	33
6.8.1 (SINAPI 100973 NOV/2021) CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULADOS EM CAMINHÃO BASCULANTE, 6,0 M³-CARGA COM PÁ CARREGADEIRA CAÇAMBA SOBRE PNEUS 1,7 A 2,8M³/128HP E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M³) AF_07/2020.	33
6.8.2 (SINAPI 95875 NOV/2021) TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA 10M³, EM VIA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM.	34
6.8.3 (SINAPI 00006079 NOV/2021) ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE).	34
6.9 Execução da ALA 01 /ALA 02 / ALA 03.	35
6.9.1 (SINAPI 102480 MAIO/2022) Concreto FCK = 15MPA, Traço 1:3,4:3,4 (em massa seca de cimento/ areia média/ seixo rolado) - mecânico com betoneira 600 L. AF_05/2021.	35
6.9.2 (SINAPI 92267 MAIO/2022) Fabricação de forma para lajes, em chapa de madeira compensada resinada E = 17 MM. AF_12/2015.	37
6.9.3 (SINAPI 50037 MAIO/2022) Desforma.	37
6.9.4 (SINAPI 92792 MAIO/2022) Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 6.3mm, utilizando estruturas diversas, exceto lajes. AF_12/201.	37
6.9.5 (SINAPI 92793 MAIO/2022) Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 8.0mm, utilizando estruturas diversas, exceto lajes. AF_12/201.	37
6.9.6 (SINAPI 92794 MAIO/2022) Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 10.0mm, utilizando estruturas diversas, exceto lajes. AF_12/201.	38
6.9.7 (SINAPI 92795 MAIO/2022) Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 12.5mm, utilizando estruturas diversas, exceto lajes. AF_12/201.	38
6.9.8 (SINAPI 92796 MAIO/2022) Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 16.0mm, utilizando estruturas diversas, exceto lajes. AF_12/201.	39
6.9.9 (SINAPI 92797 MAIO/2022) Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 20.0mm, utilizando estruturas diversas, exceto lajes. AF_12/201.	39
6.10 FORNECIMENTO DE ESTACA	40
6.10.1 (SEDOP 41332 MAIO/2022) Estaca de concreto 20x20cm (incl.cravação)	40
6.10.2 (SEDOP 41500 MAIO/2022) Arrasamento de estaca	41
6.11 MOBILIZAÇÃO DE ESTACA	41
6.11.1 (SINAPI 100952/MAIO/2022) Transporte com caminhão carroceria com guindauto (MUNCK), momento máximo de carga 11,7 TM em via urbana pavimentada, DMT até 30KM: TXKM). AF_07/2020.	41
6.12 DESMOBILIZAÇÃO DE ESTACA	41

	6.12.1 (SINAPI 100952/MAIO/2022) Transporte com caminhão carroceria com guindauto (MUNCK), momento máximo de carga 11,7 TM em via urbana pavimentada, DMT até 30KM: TXKM). AF 07/2020.	41
	6.12.2 (SEDOP 10008 MAIO/2022) Limpeza do terreno	42
7	ORÇAMENTO / CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	43
8	COMPOSIÇÃO DE CUSTOS	44
9	LEIS SOCIAIS E BDI	45
10	MEMÓRIA DO SISTEMA DE DRENAGEM	46
11	PROJETO DE DRENAGEM	47
12	PROJETO ESTRUTURAL DE MURO DE CONTENÇÃO	48

1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA

1.1 Ananindeua na Região Metropolitana de Belém

Município de Ananindeua está localizado no nordeste do Estado do Pará, Região Norte do Brasil, a 01°13' e 01°27'S e 48°19 e 48°26' WGr, sendo limitado, ao norte, ao sul e a oeste pelo município de Belém, e a leste pelos municípios de Marituba e Benevides (MAPA 1). Corresponde a 10,11% da área total da Região Metropolitana de Belém – RMB, da qual participa, juntamente com os municípios de Belém, Benevides, Marituba e Santa Bárbara do Pará (MAPA 2).

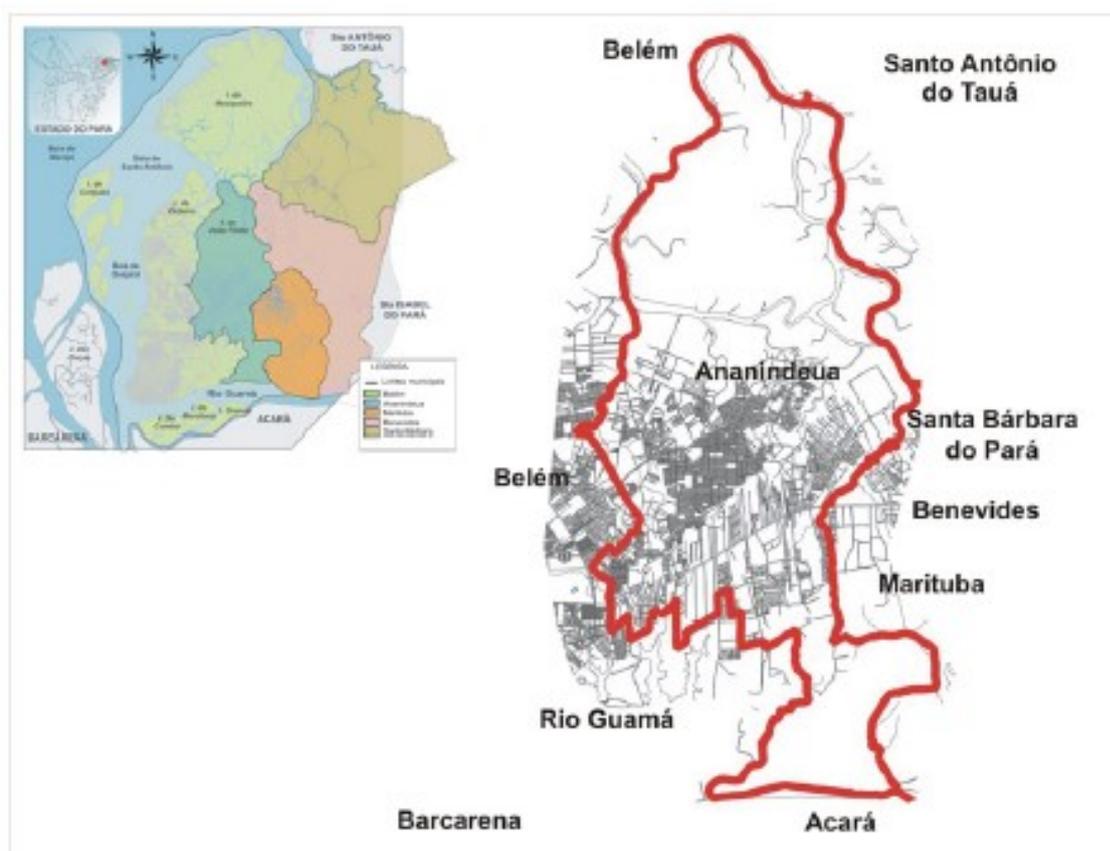


Mapa1: Localização da RMB, no estado do Pará, Região Norte do Brasil.

Fonte: Adaptado da Companhia do Estado do Pará (2003) apud GPHS (2004).

Com área total de 191,4km² (IBGE, 1996, in: CONCEIÇÃO, 1998), o Município de Ananindeua é composto por uma área continental, ao sul, e outra

insular, ao norte. A área continental (67% da área total) está situada entre o Rio Guamá e o Furo do Cotovelo e concentra a maior densidade populacional. Nela encontram-se a sede municipal e alguns cursos d'água importantes, como os rios Benevides (limite com o Município de Benevides), Mocajuba (limite com o Município de Marituba), Guamá e Aurá (limites com o Município de Belém), Ananindeua, Maguariaçu e Ariri.



Mapa 2: Limites de Ananindeua com os outros municípios da RMB.

Fonte: Adaptado da Companhia do Estado do Pará (2003) apud GPHS (2004).

A parte insular (33% da área total) é formado por 12 ilhas cercadas por furos (canais naturais), dentre as quais as ilhas denominadas de João Pilatos (de maior porte), São Pedro, Sororoca, Boa Vista, Roldão, Mutum ou Mutá, Viçosa, Santa Rosa ou São José.

1.2 Solos

Os solos do município são caracterizados como concessionários Lateríticos, indiscriminados distróficos, textura indiscriminada, Latossolo Amarelo distrófico, textura média.

1.3 Vegetação

A vegetação é caracterizada pela floresta secundária, em vários estágios, proveniente do desmatamento executado na área, para o cultivo de espécie.

1.4 Infraestrutura

Sabe-se que o município de Ananindeua é atendido pela Companhia de Saneamento do Pará - COSANPA, porém, comparativamente se formos avaliar, em nível de domicílios atendidos, é bem menor, Belém com 78% dos domicílios enquanto que 38% em Ananindeua.

O mapa abaixo permite uma visão geral do município de Ananindeua com os pontos localizados de rede de abastecimento de água, enfatizando pontos de deficiência desse serviço no município.

1.5 Hidrografia

O município possui 14 ilhas de natureza quase intocada que serve como centro de reprodução da diversidade biológica da floresta Amazônica. As ilhas do município são quase todas habitadas, caracterizadas como pequenos povoados compostos por famílias com hábitos peculiares ribeirinhos, onde o Rio Maguari dita a rotina social e econômica do lugarejo.

A disposição urbanística observada na maioria das Ilhas é basicamente formada por uma igreja, uma área destinada ao lazer (geralmente campo de futebol) e escola.

2 LOCALIZAÇÃO

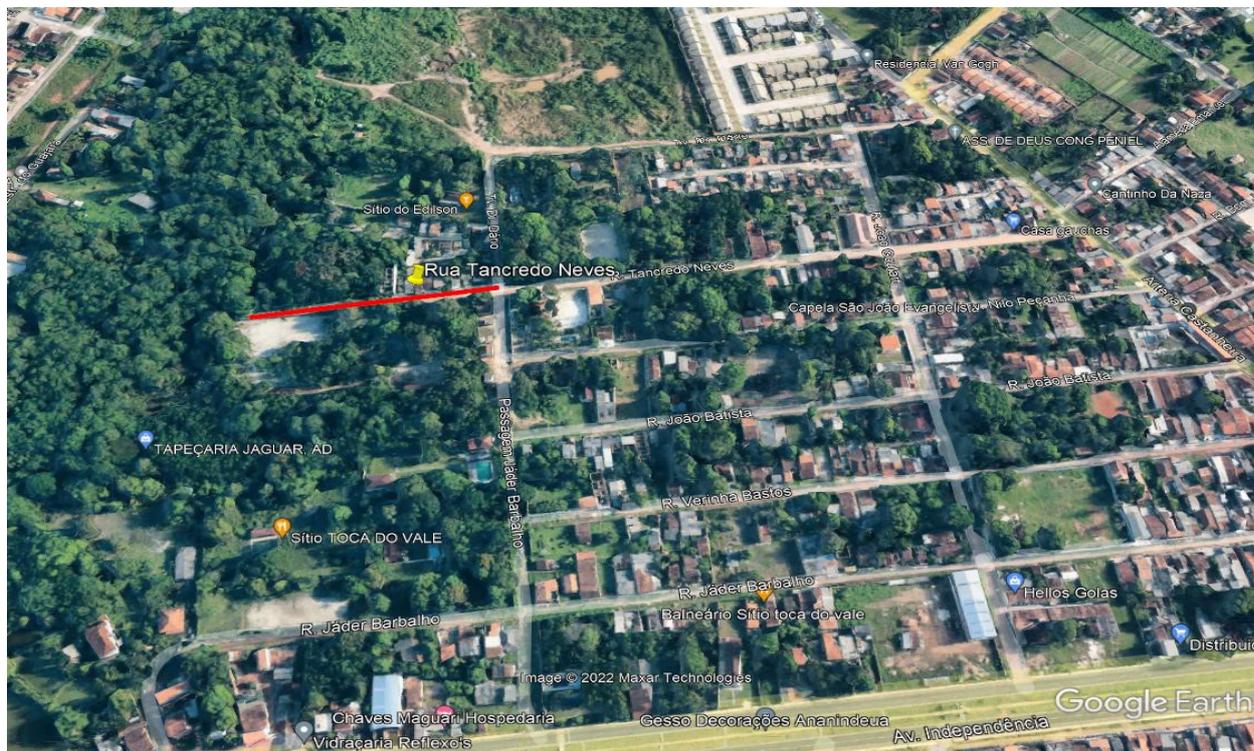
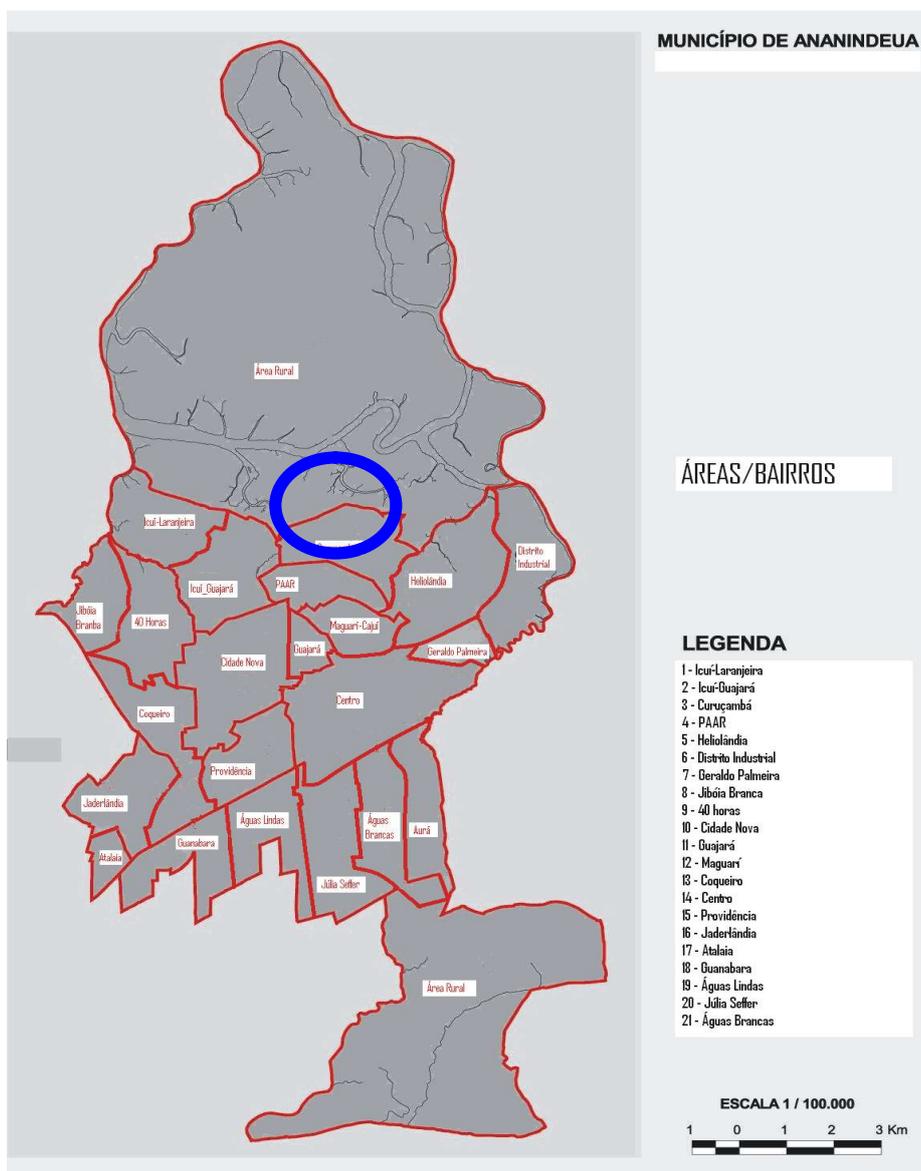


Imagem 01 com a localização do Trecho onde está ocorrendo erosão.

2.1 Delimitação das vias quanto às coordenadas geográficas na unidade geodésia.

EROSÃO NO TRECHO DA RUA TANCREDO NEVES – MONTE SIÃO – ANANINDEUA-PA

ITEM	RUA	TRECHO	COORDENADAS			
			Início		Final	
			Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
01	Trecho com erosão na Rua Tancredo Neves.	Conjunto Monte Sião – com a Pass. Jader Barbalho.	1°19'50.78"S	48°23'36.54"O	1°19'51.01"S	48°23'39.41"O



**Mapa com o bairro do PAAR em evidência.
Fonte: SEDURB/PMA, adaptado.**

2.2 Metas Físicas e Financeiras

A meta a ser alcançada neste projeto será a implantação de infraestrutura no trecho final da Rua Tancredo Neves, na localidade Monte Sião, bairro do PAAR. Os serviços implantados estão descritos na planilha orçamentária e na especificação técnica abaixo.

MEMORIAL DESCRITIVO DE CÁLCULO

3 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

3.1 Trecho da erosão – Rua Tancredo Neves



Imagem mostrando trecho com erosão



Imagem mostrando parte do muro danificado pela erosão.



Imagem mostrando área danificada pela erosão.



Imagem mostrando parte do muro derrubado pela erosão.

4 MEMÓRIAL DESCRITIVO DO SISTEMA DE ÁGUA PLUVIAL

4.1 Cálculo das Vazões

O dimensionamento dos dispositivos de drenagem inicia-se com a obtenção da vazão de projeto, ou seja, a vazão de pico para a qual se indica o uso do Método Racional.

O Método racional é utilizado para pequenas bacias, de até 100 ha, quando se trata de bacias maiores, que esse limite, é comum usarmos outros métodos.

A área em questão está dentro dos parâmetros que justificam a opção pela utilização do método racional. A equação (1) apresenta a fórmula do equivalente ao Método Racional.

$$Q = 2,78CIA \quad (1)$$

Onde: Q – descarga em l / s; C – coeficiente de “run-off”; I – intensidade da chuva em mm / h; A – área da bacia contribuinte, em ha; 2,78 – fator de homogeneização de unidades.

4.2 Intensidade Pluviométrica

Quanto à determinação da precipitação a equação (2) apresenta a fórmula calculada especificamente para a cidade de Belém, obtida através de análise de uma dada série histórica, resultando no tempo de retorno para que chuva crítica fosse atingida em Belém.

$$I = \frac{2300T_R^{0,2}}{(T_C + 20)^{0,91}} \quad (2)$$

Onde: I= Precipitação; Tr= Tempo de recorrência; Tc= Tempo de concentração.

Vale ressaltar que o Tempo de Recorrência utilizado foi de 10 anos, como tempo cronológico de probabilidade para um possível alcance ou superação do nível ou vazão de precipitação para a área em referência.

4.3 Coeficiente Runoff (C)

Uma variável importante para a determinação da vazão de projeto é o coeficiente de runoff (C), trata-se de um valor adimensional, relacionado com a parcela de chuva total que não infiltra no solo. A Tabela abaixo apresenta a metodologia adotada para o valor de (C), em relação ao material, adotado neste projeto.

ESPECIFICAÇÕES	% ÁREA TOTAL	COEFICIENTE (c.)	(01)x(02)
	(01)	(02)	
ÁREA CONSTRUÍDA	32	0.80	0.256
PATÉOS INTERNO CIMENTADO	20	0.90	0.180
RUAS ASFALTADAS	11	0.70	0.077
ÁREA EM TERRA	4	0.25	0.010
PASSEIOS DE CONCRETO	5	0.60	0.030
ÁREAS AJARDINADAS	28	0.15	0.042
SOMA	100	Coef. Média	0.60

Considerando-se o atual estado de urbanização da área, com ruas ainda não pavimentadas, e prevendo-se melhorias futuras para os logradouros, será adotado, para toda área a ser drenada, um único valor médio para o coeficiente de escoamento, $C = 0,60$.

Se a vazão resultante no trecho considerado do conduto for menor do que a montante, prevalece está para o trecho em estudo. Esta ocorrência é muito frequente no cálculo do escoamento pluvial, demonstrando que o simples acréscimo de área contribuinte não é suficiente para aumentar a vazão do desnível, em dado trecho do conduto.

4.4 Aplicação da Fórmula de Manning

Utilizando-se a Fórmula de Mannig-Stricler, pode-se calcular a velocidade de escoamento na tubulação.

$$Rh = \frac{R (\beta - \text{Sen}\beta)}{2 \alpha} \implies Rh = CR$$

$$\frac{dQ}{d\beta} = \beta \quad \Longrightarrow \quad \beta = 308^\circ$$

$$y = 0,95D$$

$$Q = \frac{\sqrt{I}}{\eta} SR^{2/3}$$

$$V = \frac{Rh^{2/3} I^{1/2}}{\eta}$$

Onde: Q-é o caudal em m³/s, V-é a velocidade do fluido em m/s, A-é a secção da lâmina líquida (m²), Rh-é o raio hidráulico da lâmina (m), I-é a pendente da soleira do canal (desnível por comprimento de coletor) e η-é o coeficiente de Manning.

Observações Importantes

- De acordo com o modelo, uma tubulação com a lâmina d'água superior a 95%, já é possível haver atrito, mais em pequenos trechos em relação ao universo que está inscrito, é considerado aceitável.
- As velocidades mínimas e máximas para escoamento nos tubos de drenagem foram adotadas baseando-se como fonte a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, onde a velocidade mínima permitida é de 0,60 m/s e velocidade máxima de 4 m/s, e pelos trabalhos publicados pelo eng^o. Lucas Nogueira Garcez, que adota a velocidade mínima de 0,60 m/s e velocidade máxima de 4,5 m/s.
- Se observarmos mais adiante, com base nas tabelas de memória de cálculo, existem alguns trechos em que a lâmina d'água dentro da tubulação, ultrapassa o limite estabelecido, porém, para esses casos, optou-se a utilização de caixas de carga, objetivando a estabilização das tensões pontuais hídricas ao longo de toda a rede, livrando a mesma de qualquer possibilidade de atrito.

4.5 Área de Contribuição

As áreas de contribuição dos diversos trechos das galerias foram tomadas, com base no mapeamento realizado em planta de contribuição, anexada ao projeto.

4.6 Características Técnicas do Sistema de Galerias de Águas Pluviais

Foram adotadas configurações geométricas para as galerias na circular, em concreto simples e armado, conforme especificados abaixo.

TIPO	400	500	600	800	1000	1200
C-1	X					
CA-1		X	X	X	X	X

As tubulações de ligação entre as bocas de lobo e os poços de visita serão utilizadas tubos de concreto simples do tipo C-1, de seção circular de 400 mm.

Os lançamentos das águas pluviais serão em um canal existente mostrado em mapa. A delimitação geométrica do lançamento foi definida em função de levantamento topográfico da área em questão, procurando-se preservar o curso natural das águas.

Foram adotadas cotas do terreno, base e a espessura do revestimento para o dimensionamento do lançamento da rede, obedecendo ao eixo da caixa da pista. Chama-se atenção para este fato, pois eventuais mudanças na execução destas cotas influenciam diretamente na eficiência do sistema de drenagem de águas pluviais.

Para o dimensionamento da rede, considerou-se que toda a carga hídrica do deflúvio irá escoar para as sarjetas a serem instaladas nos bordos das vias das passagens e rua em questão, as quais terão caimento longitudinal direcionado para as bocas de lobo, que estão interligadas para os poços de visita. Motivo pelo qual se implantou a tubulação da rede no centro das pistas.

Para delimitar o comprimento longitudinal da área de contribuição da sarjeta, ou seja, seguimento linear máximo do dispositivo entre duas bocas – de – lobo considerou-se além da capacidade hídrica de engolimento das bocas – de – lobo, a lâmina d' água formada pela própria sarjeta e parte da pista por onde haverá o escoamento longitudinal.

Para efeito de cálculo admitiu-se como faixa de alargamento da pista aquela correspondente à delimitação geométrica da área formadora da lamina d' água de 6 cm de altura. Essa faixa é perfeitamente aceitável e dentro do parâmetro de segurança no referencial da curva

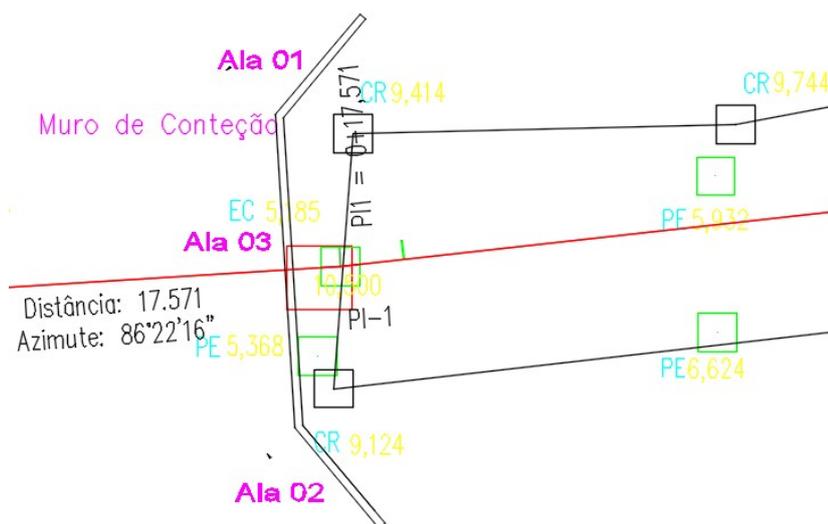
de enchente, pois, como preconiza em norma que a lamina d'água inferior a 10 cm não se verifica a retenção de rolagem de pneus e com isto não submete a uma instabilidade a segurança de tráfego.

5 OBRAS DE ARTE – MURO DE CONTENÇÃO

5.1 Concepção

Com objetivo solucionar o problema de erosão que vem ocorrendo na Rua Tancredo Neves, localidade Monte Sião, bairro do PAAR, foi concebido para a área projeto de drenagem profunda, mais precisamente nos 60 metros finais da rua, camada de aterro para área mais danificado e pôr fim a estrutura que impedirá o avanço das águas do Rio localizado no final desta via. O muro de contenção proposto resolverá a questão do avanço da maré como também proporcionará mais segurança evitando o desabamento das casas instaladas na proximidade.

5.2 MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS ALAS DE CONTENÇÃO.



- Geometria – ALA 01 e ALA 02

TRAMOS DO MURO

Cota do coroamento	Descrição
0.00 m	Altura: 2.50 m Espessura sup.: 30.0 cm Espessura inf.: 30.0 cm
-2.50 m	Altura: 2.00 m Espessura sup.: 45.0 cm Espessura inf.: 45.0 cm
Altura total: 4.50 m	

• **Descrição da Armadura - ALA 01 e ALA 02**

COROAMENTO				
Armadura superior / 2Ø12: inferior / 2Ø12				
Estribos: Ø6c/20				
Altura viga: 25 cm				
Ancoragem intradorso / tardez: 19 / 18 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradorso		Tardoz	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Emendas: 0.25 m	Ø8c/20	Ø12c/20 Emendas: 0.45 m	Ø8c/20
2	Ø10c/30 Emendas: 0.25 m	Ø12c/30	Ø16c/20 Emendas: 0.6 m	Ø12c/30
BLOCO DE COROAMENTO DE ESTACAS				
Armadura	Longitudinal		Transversal	
Superior	Ø12c/25		Ø12c/25 Dobra intradorso / tardez: 9 / 9 cm	
Inferior	Ø12c/25		Ø12c/25	
Viga de reforço	Estribos: Ø6c/20		Superior: 5Ø12 Dobra intradorso / tardez: 9 / 9 cm Inferior: 4Ø20 Dobra intradorso / tardez: 18 / 18 cm	

• **Geometria – ALA 03**

TRAMOS DO MURO

Cota do coroamento	Descrição
0.00 m	Altura: 2.50 m Espessura sup.: 30.0 cm Espessura inf.: 30.0 cm
-2.50 m	Altura: 2.00 m Espessura sup.: 45.0 cm Espessura inf.: 45.0 cm
Altura total: 4.50 m	

BLOCO DE COROAMENTO DE ESTACAS CONTÍNUO

Bloco de coroamento de estacas:

Com balanço externo e interno

Altura: 50 cm

Balanços intradorso / tardo: 65.0 / 65.0 cm

Concreto magro: 10 cm

Estacas:

Tipo de estaca: Concreto circular

Diâmetro: 250 mm

Capacidade de carga em combinações permanentes: 40.00 t

Capacidade de carga em combinações acidentais: 10.00 t

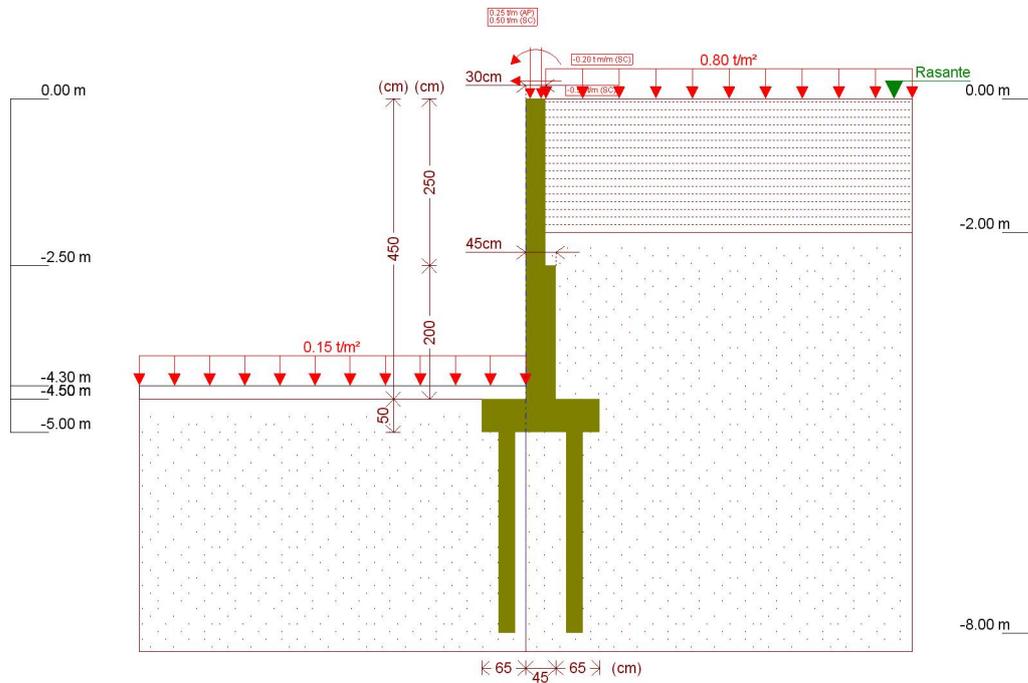
Comprimento da estaca: 300 cm

Penetração: 10 cm

Distância longitudinal entre eixos: 100 cm

Distância transversal entre eixos: 100 cm

• Esquema de fases – ALA 03



Fase 1: Estado A

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

6.1 (Composição) ADMINISTRAÇÃO DA OBRA PARA REGIONAL

- **Generalidades**

A administração local consiste em formação de estrutura administrativa no canteiro de obra com equipamentos, técnico nas áreas específicas para execução e gerenciamento dos serviços.

- **CrITÉrios de Medição e Pagamento**

Este serviço será pago após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.2 Serviços Preliminares Gerais

6.2.1 (SEDOP 11340-MAIO/2022) PLACA DE OBRA EM LONA COM PLOTAGEM DE GRÁFICA.

- **Generalidades**

Deverá ser colocada em local indicado, uma placa de identificação da obra, conforme o modelo determinado previamente.

- **CrITÉrios de Medição e Pagamento**

Este serviço será pago após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.2.2 (SINAPI 93584 MAIO/2022) EXECUÇÃO DE DEPÓSITO EM CANTEIRO DE OBRA CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA, NÃO INCLUSO MOBILIÁRIO. AF 04/2016.

- **Generalidades**

Deverá ser construído barracão para escritório, depósito e banheiro, com instalações elétricas e hidro – sanitárias, devendo apresentar um layout. Deverá também definir os depósitos descobertos para armazenamento de areia, pedras, etc.

- **CrITÉrios de Medição e Pagamento**

Este serviço será pago após a medição do serviço executado conforme planilha

orçamentária.

6.3 MOVIMENTO DE TERRA DA GALERIA - PROFUNDA

6.3.1 (SINAPI 90082 – MAIO/2022) ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO) ESCAVADEIRA (0,8 M³), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA, AF_02/2021.

• Generalidades

Os serviços consistem na execução de escavação de valas para implantação dos dispositivos de drenagem, com equipamento adequado.

• Equipamentos

Os equipamentos básicos necessários aos serviços de escavação para implantação de dispositivos de drenagem compreendem:

- a) Caminhão basculante;
- b) Retroescavadeira;

• Execução

As valas que receberão as galerias serão abertas com maquinaria apropriada, já citada, e serão escavadas segundo o eixo do alinhamento e as cotas indicadas no projeto.

As valas devem ser abertas com as dimensões e nas posições estabelecidas no projeto, no sentido de jusante para montante, com declividade longitudinal mínima do fundo de 1%, exceto quando indicada em projeto.

A execução máxima de abertura das valas obedecerá às imposições do local de trabalho, tendo em vista o trânsito e o necessário à progressão contínua da construção, levando em conta os trabalhos preliminares.

• Aceitação

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam às exigências de execução estabelecidas nesta especificação e discriminadas a seguir:

- a) na inspeção visual, as características de acabamento da obra forem consideradas satisfatórias;

b) as características geométricas previstas tenham sido obedecidas.

No caso de não atendimento, o serviço é rejeitado, devendo ser refeita a geometria do dispositivo, dentro dos limites especificados.

• Critérios de Medição

O serviço é medido em metros cúbicos (m³) de escavação, cujo volume é calculado multiplicando-se as extensões obtidas a partir do estaqueamento pela área da seção transversal de projeto.

6.4 Material de reaterro /Reaproveitamento 30%

6.4.1 (SINAPI 93379- MAIO/2022) 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 EM LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE INTREFERÊNCIA. AF 04/2016.

• Generalidades

O reaterro de valas dos dispositivos de drenagem consiste no enchimento de valas dos dispositivos de drenagem com solo devidamente compactado.

O solo destinado ao reaterro de valas deve ser, preferencialmente, o próprio material da escavação da vala, desde que este seja de boa qualidade. Caso contrário o material deve ser importado.

O solo para reaterro deve:

- possuir CBR \geq 2% e expansão $<$ 4%;
- ser isento de matéria orgânica.

Não se admite a utilização de materiais de qualidade inferior ao do terreno adjacente.

• Equipamentos

Os equipamentos básicos necessários ao serviço de reaterro de vala compreendem:

- a) equipamentos manuais: soquetes.

• Execução

Após o assentamento dos trechos de cada galeria, as valas serão preenchidas em camadas de aterro, até atingir a cota prevista em projeto.

A variação do teor de umidade admitido para o material de reaterro é de -2% a +1% em relação à umidade ótima de compactação, e o grau de compactação mínimo exigido é de 95% em relação à massa específica aparente seca máxima, determinada conforme NBR 7182(1), na energia normal.

O material excedente do reaterro deve ser transportado para local pré-definido, sendo vedado seu lançamento na faixa de domínio, nas áreas lindeiras, no leito dos rios e em quaisquer outros locais onde possam causar prejuízos ambientais.

- **Aceitação**

Quanto ao controle geométrico, a espessura da camada e as diferenças de cotas devem ser determinadas pelo nivelamento da seção transversal, a cada 20 m, conforme nota de serviço.

- **CrITÉrios de MediÇão**

O serviÇo é medido em metro cúbico (m³) de camada acabada, cujo volume é calculado multiplicando-se as extensões obtidas a partir do estaqueamento pela área da seção transversal de projeto.

6.5 ReposiÇão de material de jazida 70%

6.5.1 (SINAPI 100974-NOV/2021) CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10M³, CARGA COM P CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8M³/128HP E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M³) AF_07/2020.

- **Generalidades**

Uma vez verificado que o material escavado não possui qualidade necessária para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os de material à

disposição no local da obra, serão feitas importações. O material importado será proveniente de jazidas, cuja distância e qualidade do solo serão aprovados pela fiscalização.

- **Equipamentos**

O equipamento básico para a execução do serviço descrito compreende a seguinte unidade:

- a) Caminhão Basculante;
- b) Pá Carregadeira..

- **Critérios de Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro cúbico, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.5.2 (SINAPI 93590-MAIO/2022) TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXECENTE A 30KM (UNIDADE: M³Xkm). AF_07/2020(DMT=20KM).

- **Generalidades**

É a movimentação de terra do local escavado (origem) para o local onde será depositado em definitivo e posterior retorno do equipamento descarregado.

Retirada das camadas de má qualidade visando o preparo das fundações dos aterros, de acordo com as indicações do projeto. Estes materiais são transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra.

O desenvolvimento da escavação se dará em face de utilização adequada dos materiais extraídos. Assim, serão transportados para constituição dos aterros aqueles que, pela e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, conforme projeto.

A unidade de transporte de material escavado é o metro cúbico pela distância de transporte. A distância de transporte é a menor distância real entre os centros de gravidade de corte e aterro ou depósito de materiais excedentes, considerando o percurso de ida e volta.

- **Critérios de Medição e Pagamento**

Este serviço será pago de acordo com planilha orçamentária, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.5.3 (SINAPI 00006079 MAIO/2022) ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE).

- **Generalidades**

As argilas compõem um dos tipos de materiais utilizados na reposição de material na escavação da galeria.

Trabalham principalmente aos esforços de compressão. Os solos com fração de finos (silte + argila) exibem coesão, mas resistem fracamente à tração.

- **Critérios de Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro cúbico, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.5.4 (SINAPI 101617 MAIO/2022) PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5M, COM CAMADA DE AREIA, LANÇAMENTO MANUAL. AF_08/2020.

- **Generalidades**

O preparo de fundo de vala constituem, juntamente com a regularização manual ou mecânica do fundo da vala, os serviços necessários a estabilidade da fundação das tubulações.

A regularização manual ou mecânica do fundo das valas de assentamento de tubulações é feita para propiciar um leito uniforme e nivelado de acordo com as cotas de projeto. Isto é possível em terreno seco e onde não haja incidência de rochas.

- **Execução**

A areia a ser empregada no “berço de assentamento” deverá ser natural quartzosa, de “diâmetro máximo” igual a 4.8 mm. Deverá estar limpa e não apresentar substâncias nocivas tais como: torrões de argila, mica e matéria orgânica.

Somente mediante a autorização da fiscalização, poderão ser empregadas areias artificiais proveniente de rocha sadia.

O preparo de fundo de vala deverá ser espalhado manualmente e compactado, previamente, adensado com água.

A espessura do lastro de areia para assentamento de tubos será determinada no projeto, qualquer modificação nesta, somente ocorrerá com a prévia autorização, entretanto, a espessura média deverá ser de 10,00 cm.

- **Crítérios de Medição**

Os lastros de areia serão medidos por metro cúbico (m³), de material utilizado, no local de assentamento após a compactação, observando o mesmo parâmetro no que se refere a largura da vala.

6.5.5 (SINAPI 100323 MAIO/2022) LASTRO COM MATERIAL GRANULAR (AREIA MÉDIA), APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE 10CM. AF_07/2019.

6.6 Bota Fora

6.6.1 (SINAPI 100974/MAIO/2022) CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10M³-CARGA PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8M³/128HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M³).AF_07/2020.

- **Generalidades**

Consiste no material retirado da escavação das galerias.

- **Equipamentos**

O equipamento básico para a execução do serviço descrito compreende a seguinte unidade:

- c) Caminhão Basculante;
- d) Pá Carregadeira..

- **CrITÉrios de MediÇão e Pagamento**

Este serviço será pago em metro cúbico, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.6.2 (SINAPI 93590 MAIO/2022) TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAR PARA DMT EXCEDENTE A 30KM (UNIDADE: M³Xkm) AF_07/2020 (DMT=10KM).

- **Equipamentos**

É a movimentação de terra do local escavado (origem) para o local onde será depositado em definitivo e posterior retorno do equipamento descarregado.

Retirada das camadas de má qualidade visando o preparo das fundações dos aterros, de acordo com as indicações do projeto. Estes materiais são transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno  obra.

O desenvolvimento da escavação se dará em face de utilização adequada dos materiais extraídos. Assim, serão transportados para constituição dos aterros aqueles que, pela e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução dos aterros, conforme projeto.

A unidade de transporte de material escavado é o metro cúbico pela distância de transporte. A distância de transporte é a menor distância real entre os centros de gravidade de corte e aterro ou depósito de materiais excedentes, considerando o percurso de ida e volta.

- **CrITÉrios de MediÇão e Pagamento**

Este serviço será pago em metro cúbico por km, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.6.3 (SINAPI 101571 MAIO/2022) ESCORAMENTO DE VALA TIPO PONTALETEAMENTO, COM PROFUNDIDADE DE 0 A 1,5 M, LARGURA MENOR QUE 1,5M. AF_08/2020 (REAPROVEITAMENTO 3x).

- **Generalidades**

Serão usados sempre que as paredes laterais da vala forem passíveis de desmoronamento. Para este tipo de escoramento, a concepção do sistema operacional proposto partiu do princípio que será realizado escoramento, incluindo dois lados, onde os módulos de profundidade média destacada em projeto. Esta concepção foi elaborada baseada em estudo de planejamento que melhor atendeu as características da obra.

- **Critérios de Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro quadrado, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

SERVIÇOS DE DRENAGEM PROFUNDA

6.7 Dispositivo de drenagem profunda

6.7.1 (SINAPI 99267 MAIO/2022) BASE PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS=1x2,5M, PROFUNDIDADE=1,45M, EXCLUINDO TAMPÃO. AF_12/2020.

- **Generalidades**

Trata-se de dispositivos auxiliares implantados nas redes de águas pluviais com objetivo de possibilitar a ligação das bocas de lobo a rede coletora e permitir as mudanças de direção, de declividade e de diâmetro da rede coletora, além de propiciar acesso a limpeza e inspeção.

- **Execução**

A laje do fundo será de concreto armado, com espessura determinada em projeto.

Sobre a câmara de trabalho deverá ser colocada uma laje em concreto armado com abertura excêntrica ou não em de 0,60m, voltada para montante, de modo que seu centro sobre o eixo do coletor principal.

A chaminé será construída em alvenaria de tijolos maciços assentes em argamassa de cimento, areia, no traço 1:4 em volume, terá largura interna mínima de 0,60m e altura variável, podendo atingir 1,00m alcançando o nível do logradouro, com desconto para colocação da tampa.

- **Aceitação**

As cotas de chegada e de saída dos coletores aos poços de visita deverão estar rigorosamente de acordo com o projeto.

O poço de visitas será executado apenas quando todos os coletores a montante e a jusante já estiverem assentados, para evitar alterações na sua profundidade em função da ocorrência de mudanças na cota de assentamento de um deles por interferência na rede ou por outros fatores.

Devem-se realizar testes de estanquidade em todos os poços de visitas executados, bem como se deve observar o comportamento do fechamento (tampão) dos mesmos quando submetidos ao tráfego de veículos em condições normais de utilização, para se corrigir possíveis erros no assentamento.

- **Critérios de Medição**

A medição será feita por unidade executada, classificada de acordo com a profundidade efetiva do PV, observando planilha orçamentária.

O pagamento será feito de acordo com os respectivos itens na planilha geral de preços, com o tipo e profundidade do poço de visitas, estando incluídas no custo todas as despesas materiais, mão de obras e equipamentos necessários a implantação, inclusive tributos e taxas, encargos sociais etc.

6.7.2 (SINAPI 00007725 NOV/2021) TUBO DE CONCRETO PARA ÁGUAS PLUVIAIS, CLASSE PA-1, COM ENCAIXE PONTA BOLSA, DIÂMETRO NOMINAL DE 1200MM.

•Generalidades

Os tubos serão pré-moldados de concreto armado, de encaixe tipo ponta e bolsa, ou macho e fêmea, obedecendo as exigências da NBR 8890 classes PA-1.

•Critérios de Medição

A medição será feita por unidade executada, observando planilha orçamentária.

6.7.3 (SINAPI 92813 NOV/2021) ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO DIÂMETRO 1200 MM, JUNTAS COM ANEL DE BORRACHA, MONTAGEM COM AUXÍLIO DE EQUIPAMENTOS.

• Generalidades

O assentamento de tubulação deverá seguir paralelamente à abertura da vala, sempre no sentido jusante para montante.

Antes do assentamento, os tubos deverão ser vistoriados quando à limpeza e defeitos.

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

Antes da execução deve-se verificar se as extremidades dos tubos estão perfeitamente limpas.

A ponta do tubo deverá ficar perfeitamente centralizada em relação à bolsa.

As juntas serão de argamassa de cimento e areia no traço 1:3 em volume. Essa argamassa deverá ser respaldada externamente, com inclinação de 45 graus, sobre a superfície do tubo.

De arrematadas, as juntas deverão ser pintadas com tinta betuminosa na parte externa e na parte interna, quando possível.

Após a execução das juntas, deverá ser verificada a estanquidade das mesmas com testes de fumaça ou água, de acordo com a fiscalização.

- **Critérios de Medição**

A medição será feita por unidade executada, observando planilha orçamentária.

MOVIMENTO DE TERRA NA ÁREA DE EROSÃO “A1”

6.8 Serviços de Movimento de terra para correção de erosão.

6.8.1 (SINAPI 100973 NOV/2021) CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULADOS EM CAMINHÃO BASCULANTE, 6,0 M³-CARGA COM PÁ CARREGADEIRA CAÇAMBA SOBRE PNEUS 1,7 A 2,8M³/128HP E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M³) AF_07/2020.

- **Generalidades**

Uma vez verificado que o material escavado não possui qualidade necessária para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os de material à disposição no local da obra, serão feitas importações. O material importado será proveniente de jazidas, cuja distância e qualidade do solo serão aprovados pela fiscalização.

- **Equipamentos**

O equipamento básico para a execução do serviço descrito compreende a seguinte unidade:

- e) Caminhão Basculante;
- f) Pá Carregadeira..

- **Critérios de Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro cúbico, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

- **Equipamentos**

O equipamento básico para a execução de espalhamento de base e sub base-base de compreende a seguinte unidade:

- g) Trator de esteira com 153 HP.

6.8.2 (SINAPI 95875 NOV/2021) TRANSPORTE COM CAMINHÃO CARROCERIA 10M³, EM VIA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30KM.

- **Generalidades**

No caso de transporte, os materiais escavados para aterros, consistem em retiradas de camadas de má qualidade visando ao preparo das fundações de aterro.

O transporte consiste na movimentação da terra do local em que é escavada para onde será colocada definitivamente e posterior retorno do equipamento descarregado.

- **Equipamentos**

Essa tarefa será executada mediante a utilização racional de equipamentos adequados, que possibilite a sua operação dentro do especificado e condições de produtividade requerida no planejamento da Empresa contratada, entre eles destaca-se:

- Caminhão basculante

- **Crítérios de medição e pagamento**

A medição e o pagamento desse serviço será através da área executada, observando a Planilha Orçamentária.

6.8.3 (SINAPI 00006079 NOV/2021) ARGILA, ARGILA VERMELHA OU ARGILA ARENOSA (RETIRADA NA JAZIDA, SEM TRANSPORTE).

- **Generalidades**

As argilas compõem um dos tipos de materiais utilizados na etapa de base e sub base para reforço do sub leito.

Trabalham principalmente aos esforços de compressão. Os solos com fração de finos (silte + argila) exibem coesão, mas resistem fracamente à tração.

- **Critérios de Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro cúbico, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

OBRAS DE ARTE

6.9 Execução da ALA 01 /ALA 02 / ALA 03

6.9.1 (SINAPI 102480 MAIO/2022) Concreto FCK = 15MPa, Traço 1:3,4:3,4 (em massa seca de cimento/ areia média/ seixo rolado) - mecânico com betoneira 600 L. AF_05/2021.

- **Generalidades**

O concreto será composto de cimento portland, água, agregados e aditivos sempre que necessários, desde que proporcionem no concreto efeitos benéficos, conforme comprovação em ensaios de laboratório.

Para a produção do concreto deverá ser utilizado o cimento portland pozolânico CP-IV (NBR 5736) ou cimento portland com adição de pozolana CP-II-Z (NBR 5734). Outro tipo de cimento só poderá ser utilizado com prévia aprovação da área responsável pelos projetos estruturais.

A FISCALIZAÇÃO deve rejeitar as partidas de cimento, em sacos ou a granel, cujas amostras revelarem, nos ensaios, características inferiores aquelas estabelecidas pela NBR 5736 da ABNT, sem que caiba à CONTRATADA direito a qualquer indenização, mesmo que o lote já se encontre no canteiro da obra.

Caso seja utilizado cimento ensacado, os sacos de cimento devem ser empregados na ordem cronológica em que forem colocados na obra.

Cada lote de cimento ensacado deve ser armazenado de modo a se poder determinar, facilmente, sua data de chegada ao canteiro, sendo de responsabilidade da CONTRATADA todo

o cuidado no sentido de protegê-lo de deterioração, armazenando-o em pilhas de, no máximo 10 sacos, durante um período nunca superior a 90 dias.

A água destinada ao amassamento do concreto deve ser límpida e isenta de teores prejudiciais de sais, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas devendo ser convenientemente armazenada a fim de evitar contaminação. Considera-se que toda a água potável serve para a execução do concreto.

Os agregados devem satisfazer às prescrições da NBR 7211, sendo verificados pelos ensaios segundo os métodos da NBR 7216, NBR 7217, NBR 7218, NBR 7220 e NBR 7221 contidos na norma “Materiais para Concreto Armado — Especificações e “Métodos de Ensaio” da ABNT.

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

Deverá sempre ser evitada a predominância de uma ou duas dimensões (formas achatadas ou alongadas) e a ocorrência de mais de 4% de mica. O armazenamento de areia deverá oferecer condições que não permitam a mistura de materiais estranhos, tais como outros agregados graúdos, madeiras, óleos, etc. Como agregado graúdo poderá ser utilizado o seixo rolado do leito de rios ou pedra britada, com arestas vivas, isento de pó-de-pedra ou materiais orgânicos ou terrosos.

Os materiais deverão ser duros, resistentes e duráveis. Os grãos dos agregados deverão apresentar uma conformação uniforme. A resistência própria de ruptura dos agregados deverá ser superior à resistência do concreto.

O armazenamento do agregado graúdo deverá obedecer às mesmas recomendações relativas ao armazenamento da areia. Poderão ser utilizados, a depender da classe do concreto, os seguintes tipos de agregados graúdos:

- brita nº 0, diâmetro máximo de 6,3 mm a 12,5 mm;
- brita nº 1, diâmetro máximo de 12,5 mm a 19 mm;
- brita nº 2, diâmetro máximo de de 19 mm a 32 mm;
- Brita nº 3, diâmetro máximo de 32 mm a 50 mm;

- **Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro cúbico, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.9.2 (SINAPI 92267 MAIO/2022) Fabricação de forma para lajes, em chapa de madeira compensada resinada E = 17 MM. AF_12/2015.

6.9.3 (SINAPI 50037 MAIO/2022) Desforma

6.9.4 (SINAPI 92792 MAIO/2022) Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 6.3mm, utilizando estruturas diversas, exceto lajes. AF_12/201.

- **Generalidades**

O sistema de corte deve considerar os materiais a trabalhar e o volume de serviço, considerando os custos dos equipamentos.

As bancadas de corte apresentam, em sua maioria, 14 m de comprimento x 0,80 m de largura e 1,05 m de altura. A bancada deve ser posicionada próxima à baía de estocagem. Os equipamentos mais comuns são a guilhotina, manual, e a serra elétrica policorte, que permite cortar várias barras ao mesmo tempo.

- **Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro quadrado, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.9.5 (SINAPI 92793 MAIO/2022) Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 8.0mm, utilizando estruturas diversas, exceto lajes. AF_12/201.

- **Generalidades**

O sistema de corte deve considerar os materiais a trabalhar e o volume de serviço, considerando os custos dos equipamentos.

As bancadas de corte apresentam, em sua maioria, 14 m de comprimento x 0,80 m de largura e 1,05 m de altura. A bancada deve ser posicionada próxima à baía de estocagem. Os equipamentos mais comuns são a guilhotina, manual, e a serra elétrica policorte, que permite cortar várias barras ao mesmo tempo.

- **Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro quadrado, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.9.6 (SINAPI 92794 MAIO/2022) Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 10.0mm, utilizando estruturas diversas, exceto lajes. AF_12/201.

- **Generalidades**

O sistema de corte deve considerar os materiais a trabalhar e o volume de serviço, considerando os custos dos equipamentos.

As bancadas de corte apresentam, em sua maioria, 14 m de comprimento x 0,80 m de largura e 1,05 m de altura. A bancada deve ser posicionada próxima à baía de estocagem. Os equipamentos mais comuns são a guilhotina, manual, e a serra elétrica policorte, que permite cortar várias barras ao mesmo tempo.

- **Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro quadrado, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.9.7 (SINAPI 92795 MAIO/2022) Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 12.5mm, utilizando estruturas diversas, exceto lajes. AF_12/201.

- **Generalidades**

O sistema de corte deve considerar os materiais a trabalhar e o volume de serviço, considerando os custos dos equipamentos.

As bancadas de corte apresentam, em sua maioria, 14 m de comprimento x 0,80 m de largura e 1,05 m de altura. A bancada deve ser posicionada próxima à baía de estocagem. Os equipamentos mais comuns são a guilhotina, manual, e a serra elétrica policorte, que permite cortar várias barras ao mesmo tempo.

- **Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro quadrado, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.9.8 (SINAPI 92796 MAIO/2022) Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 16.0mm, utilizando estruturas diversas, exceto lajes. AF_12/201.

- **Generalidades**

O sistema de corte deve considerar os materiais a trabalhar e o volume de serviço, considerando os custos dos equipamentos.

As bancadas de corte apresentam, em sua maioria, 14 m de comprimento x 0,80 m de largura e 1,05 m de altura. A bancada deve ser posicionada próxima à baía de estocagem. Os equipamentos mais comuns são a guilhotina, manual, e a serra elétrica policorte, que permite cortar várias barras ao mesmo tempo.

- **Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro quadrado, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.9.9 (SINAPI 92797 MAIO/2022) Corte e dobra de aço CA-50, diâmetro de 20.0mm, utilizando estruturas diversas, exceto lajes. AF_12/201.

- **Generalidades**

O sistema de corte deve considerar os materiais a trabalhar e o volume de serviço, considerando os custos dos equipamentos.

As bancadas de corte apresentam, em sua maioria, 14 m de comprimento x 0,80 m de largura e 1,05 m de altura. A bancada deve ser posicionada próxima à baía de estocagem. Os equipamentos mais comuns são a guilhotina, manual, e a serra elétrica policorte, que permite cortar várias barras ao mesmo tempo.

- **Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro quadrado, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

FUNDAÇÃO PARA MURO DE CONTENÇÃO

6.10 FORNECIMENTO DE ESTACA

6.10.1 (SEDOP 41332 MAIO/2022) Estaca de concreto 20x20cm (incl.cravação)

- **Generalidades**

Trata-se de elementos pré-moldados de concreto armado, ou protendido, para servirem como fundações profundas, introduzidos no terreno, nas profundidades necessárias e suficientes para absorver as cargas estruturais.

A contratada deve fornecer as estacas nos tipos e seções previstas no projeto e em segmentos parciais, coerentes com os comprimentos estimados e em atendimento às condições técnicas e construtivas. Devem ser evitadas emendas e sobras exageradas.

As eventuais dúvidas, ou problemas, devem ser resolvidos com a fiscalização antes do início da implantação das estacas.

Na implantação das estacas no terreno a contratada deve atender às profundidades previstas no projeto, salvo se a nega e o repique elástico das estacas anexas e sondagens próximas indicarem a presença de camada de solo com resistência suficiente para suportar as cargas de projeto, ressalvando a ocorrência de “nega falsa”.

De qualquer forma, alterações das profundidades das estacas somente podem ser realizadas após autorização prévia por parte da fiscalização em comum acordo com a SESAN.

No caso de estacas parcialmente cravadas no solo, deve ser apresentada justificativa de segurança quanto à flambagem. As estacas devem ter o menor número de emendas possível, dentro do comprimento necessário.

- **Equipamentos**

A escolha do equipamento, por parte da contratada, deve ser efetuada em função das dimensões das estacas, das características dos solos constituintes das fundações, dos prazos previstos e das peculiaridades específicas existentes na obra.

Para fundações sobre lâmina d'água deve ser utilizada plataformas flutuantes, ou barcaças especialmente preparadas. De maneira geral, devem ser utilizados, preferencialmente, bate-estacas com martelos de queda livre, nos quais a relação Pp/Pe, entre o peso do pilão (Pp), e o peso da estaca (Pe), deve ser a maior possível, com valor recomendável mínimo de 0,7. Pode, também, ser utilizados martelos vibratórios, automáticos a diesel ou hidráulicos.

- **Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro linear, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

6.10.2 (SEDOP 41500 MAIO/2022) Arrasamento de estaca

6.11 MOBILIZAÇÃO DE ESTACA

6.11.1 (SINAPI 100952/MAIO/2022) Transporte com caminhão carroceria com guindauto (MUNCK), momento máximo de carga 11,7 TM em via urbana pavimentada, DMT até 30KM: TXKM). AF_07/2020.

6.12 DESMOBILIZAÇÃO DE ESTACA

6.12.1 (SINAPI 100952/MAIO/2022) Transporte com caminhão carroceria com guindauto (MUNCK), momento máximo de carga 11,7 TM em via urbana pavimentada, DMT até 30KM: TXKM). AF_07/2020.

LIMPEZA GERAL

6.12.2 (SEDOP 10008 MAIO/2022) Limpeza do terreno

Uma vez verificado que o material escavado não possui qualidade necessária para ser usado em reaterro, ou havendo volumes a serem aterrados maiores que os de material à disposição no local da obra, serão feitas importações. O material importado será proveniente de jazidas, cuja distância e qualidade do solo serão aprovados pela fiscalização.

- **Equipamentos**

O equipamento básico para a execução do serviço descrito compreende a seguinte unidade:

- h) Caminhão Basculante;
- i) Pá Carregadeira..

- **Crítérios de Medição e Pagamento**

Este serviço será pago em metro cúbico, após a medição do serviço executado conforme planilha orçamentária.

- **Equipamentos**

O equipamento básico para a execução de espalhamento de base e sub base-base de compreende a seguinte unidade:

- j) Trator de esteira com 153 HP.

7 ORÇAMENTO / CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

8 COMPOSIÇÃO DE CUSTOS

9 LEIS SOCIAIS E BDI

10 MEMÓRIA DE CÁLCULO

11 PROJETO DE DRENAGEM

12 PROJETO ESTRUTURAL DE MURO DE CONTENÇÃO