

MEMORIAL DESCRITIVO DE PROJETO

ESTRADA GERAL ARATACA - TRECHO A PARTIR DA ROD. SC 108

Contratante: Prefeitura Municipal de São João Batista

Elaboração: Engenheiro Civil Jaimer Francisco Werner

CREA/SC- 126.635-8

Data Março de 2018.

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Coeficiente de escoamento superficial.....	11
Tabela 2- Período de retorno.....	12

Sumário

1. Apresentação	7
2. O Projeto.....	8
2.1. Projeto Geométrico: pista de rolagem.....	8
2.1.1. Dimensionamento	8
2.2. Projeto de Drenagem.....	8
2.2.1. Dimensionamento	10
2.2.1.1. Coeficiente de escoamento superficial	11
2.2.1.2. Área da Bacia.....	12
2.2.1.3. Tempo de recorrência ou período de retorno	12
2.2.1.4. Intensidade de Precipitação Máxima	13
2.2.1.5. Tempo de concentração.....	14
2.2.1.6. Dimensionamento das redes.....	14
3. Projeto de Pavimentação	16
3.1. Dimensionamento do Pavimento	16
4. Projeto de Sinalização	18
5. Memorial de Quantitativos.....	19
5.1. Serviços Preliminares.....	19
5.1.1. Aquisição e assentamento de placa de obra em chapa de aço galvanizado.....	19
5.1.2. Locação de Container.....	19
5.2. Drenagem	19
5.2.1. Fornecimento e assentamento de tubos de concreto diâmetro 300mm.....	20
5.2.2. Fornecimento e assentamento de tubos de concreto diâmetro 500mm.....	20
5.2.3. Fornecimento e assentamento de tubos de concreto diâmetro 600mm	20
5.2.4. Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,50m	20

5.2.5.	Escavação mecanizada de vala com profundidade de 1,50m a 3,00m.....	21
5.2.6.	Escavação em rocha branda a frio, em valas, poços e cavas.....	21
5.2.7.	Escavação de rocha compacta a fogo, em valas, poços e cavas.....	21
5.2.8.	Lastro de Brita - Fundo de Vala.....	22
5.2.9.	Tábua madeira lei 2,5 x 30,0cm aparelhada para assentamento do tubo.....	22
5.2.10.	Transporte de material escavado para bota fora com caminhão basculante - dmt = 5km	22
5.2.11.	Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica, largura de 1,5 a 2,5 m, profundidade até 1,5 m	23
5.2.12.	Compactação mecânica, sem controle do gc (c/compactador placa 400 kg).....	23
5.2.13.	Compactação mecânica a 95% do proctor normal - pavimentação urbana	23
5.2.14.	Boca-de-lobo em alvenaria (tijolo maciço), revestida c/ argamassa de cimento e areia e tampa de concreto armado	24
5.2.15.	Poço de visita d=50cm - H = 2,00m.....	24
5.2.16.	Poço de visita d=60cm - H = 2,00m.....	24
5.2.17.	Poço de visita d=60 - H = 2,50m.....	24
5.2.18.	Caixa de passagem d=50cm	25
5.3.	Pavimentação	25
5.3.1.	PAVIMENTAÇÃO PISTA DE ROLAGEM - 1.285,43m ²	25
5.3.2.	PAVIMENTAÇÃO PASSEIOS - 486,78m ²	27
5.4.	Sinalização.....	28
5.4.1.	Pintura de faixa - tinta base acrílica - 1 ano	28
5.4.2.	Fornecimento e Implantação - Placa Sinalização.....	28
5.4.3.	Forn. Impl. Sup. Ecol. S. Cilindrica placa Sinalização.....	28
6.	Especificações técnicas.....	28
6.1.	Serviços Preliminares	29

6.1.1.	Aquisição e assentamento de placa de obra em chapa de aço galvanizado.....	29
6.1.2.	Locação de Container.....	29
6.2.	Drenagem	29
6.2.1.	Fornecimento e assentamento de tubos de concreto diâmetro 300mm.....	30
6.2.2.	Fornecimento e assentamento de tubos de concreto diâmetro 500mm.....	30
6.2.3.	Fornecimento e assentamento de tubos de concreto diâmetro 600mm	30
6.2.4.	Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,50m	30
6.2.5.	Escavação mecanizada de vala com profundidade de 1,50m a 3,00m.....	30
6.2.6.	Escavação em rocha branda a frio, em valas, poços e cavas.....	32
6.2.7.	Escavação de rocha compacta a fogo, em valas, poços e cavas.....	33
6.2.8.	Lastro de Brita - Fundo de Vala.....	34
6.2.9.	Tábua madeira lei 2,5 x 30,0cm aparelhada para assentamento do tubo	35
6.2.10.	Transporte de material escavado para bota fora com caminhão basculante - dmt = 5km	35
6.2.11.	Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica, largura de 1,5 a 2,5 m, profundidade até 1,5 m	36
6.2.12.	Compactação mecânica, sem controle do gc (c/compactador placa 400 kg).....	36
6.2.13.	Compactação mecânica a 95% do proctor normal - pavimentação urbana	36
6.2.14.	Boca-de-lobo em alvenaria (tijolo maciço), revestida c/ argamassa de cimento e areia e tampa de concreto armado.....	38
6.2.15.	Poço de visita d=50cm - H = 2,00m.....	39
6.2.16.	Poço de visita d=60cm - H = 2,00m.....	39
6.2.17.	Poço de visita d=60cm - 2,50m.....	39
6.2.18.	Caixa de passagem d=50cm	39
6.3.	Pavimentação	40
6.3.1.	PAVIMENTAÇÃO PISTA DE ROLAGEM - 1.285,43m²	40

6.3.2.	PAVIMENTAÇÃO PASSEIOS - 486,78m ²	43
6.4.	Sinalização.....	45
6.4.1.	Pintura de faixa - tinta base acrílica - 1 ano	45
6.4.2.	Forn. e Implantação- Placa de Sinalização.....	45
6.4.3.	Forn. Impl. Sup. Ecol. S. Cilindrica placa sin.....	45
1.	Referências	47

1. Apresentação

O presente documento tem por objetivo principal definir as diretrizes necessárias para a execução da extensão da pavimentação da Estrada Geral Arataca, do município de São João Batista-SC. Ao longo deste memorial, serão especificados os materiais, o método de execução e/ou serviços complementares que venham a ser necessários durante a execução da obra, a fim de que sejam garantidos o bom desempenho e a durabilidade do pavimento.

Serão descritas ainda, as atividades envolvidas necessárias para funcionamento adequado da via, que além da implantação efetiva da pavimentação, referem-se a drenagem de águas pluviais, sinalização de trânsito e demais elementos.

O projeto de pavimentação foi elaborado de acordo com as determinações específicas do Manual de Pavimentação e Manual de Drenagem, ambos elaborados pelo DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte.

Tem-se como objeto deste projeto, a pavimentação em lajota da via por cerca de 140,00 metros, que atualmente não possui nenhum tipo de pavimento (estrada de barro).

2. O Projeto

2.1. Projeto Geométrico: pista de rolagem

O projeto geométrico da Estrada Geral Artaca, teve como diretriz principal o levantamento topográfico. Devido ao fato de a situação da Rua já estar consolidada com limites bem definidos, houve a necessidade de adequar o traçado já existente com uma geometria idealizada para atender ao tráfego local e de passagem, de forma a dar vazão ao trânsito e reduzir os custos com manutenção da via.

Desta maneira, a largura definida para a pista de rolagem foi de 6,00 metros. A pavimentação da via será feita em lajotas sextavadas. Os passeios serão pavimentados em paver e terão largura de 1,50 metros em ambos os lados da via.

2.1.1. Dimensionamento

O dimensionamento do projeto geométrico levou em conta a média das contagens diárias de veículos, segundo métodos estabelecidos pelo DNIT, os quais chegaram a um valor de 40 veículos ao todo.

A velocidade diretriz para esta via, estabelecida em projeto foi de 40 km/h.

Vale destacar que o traçado geométrico da via, com curvas, já existia antes da elaboração do projeto, sendo que o mesmo foi mantido ao longo do traçado.

2.2. Projeto de Drenagem

Drenagem é o termo empregado às instalações destinadas a escoar o excesso de água, seja em rodovias, na zona rural ou na malha urbana. A drenagem urbana não se restringe somente aos aspectos técnicos da engenharia: envolve também o conjunto de todas as medidas a

serem tomadas, para que sejam atenuados os riscos e prejuízos decorrentes de inundações as quais a sociedade está sujeita. (CARDOSO NETO, 2001).

Por não possuir nenhum tipo de pavimento a drenagem da via em questão resume-se apenas no escoamento superficial da água proveniente de chuvas, que é feito pelas laterais da via, até encontrar um caminho pelos terrenos lindeiros que levam essas águas até o corpo hídrico mais próximo.

O conceito básico deste projeto de drenagem de águas pluviais é de encaminhamento da água através de BSTC (bueiros simples tubulares de concreto), traçados pelo eixo da pista e alimentado por bocas de lobo de guia e grelha, localizados na sarjeta. Este é o método mais utilizado para drenagem urbana atualmente, mas seu pleno funcionamento depende necessariamente da topografia da área. A Estrada Geral Arataca, apresenta um relevo pouco acidentado, e com inclinação para o corpo hídrico existente no local (ribeirão que corta a via no ponto mais baixo).

A microbacia foi dividida para fins de projeto em um trecho, definido pelo relevo do local e infraestrutura existente.

No projeto foi definido ainda a execução de uma nova tubulação principal, com diâmetro variando entre 500mm e 600mm, conforme especificado nas peças gráficas e memoriais de dimensionamento.

O tipo de solo também influencia diretamente no dimensionamento da drenagem, e até onde foi possível constatar, trata-se de um solo de perfil argiloso-arenoso, que normalmente apresenta boa capacidade resistente, mas que quando saturado, torna-se plástico e incapaz de absorver água.

Conforme citado anteriormente, como o traçado da rua já estava definido, por se tratar de uma readequação e qualificação da via, foi aproveitado todo o traçado original da via para implantação do sistema de drenagem.

O sistema foi composto por:

- a) meios-fios e sarjetas;
- b) bocas de lobo de guia e grelha (mistas);
- c) tubos de concreto (BSTC);
- d) caixas de inspeção;
- e) caixas de passagem;

2.2.1. Dimensionamento

Em função de todos os fatores citados, e a área de abrangência da bacia hidrográfica de contribuição ser inferior a 50 ha, é possível que seja aplicado o método racional para o cálculo das descargas máximas.

De acordo do FENDRICH (1988), o Método Racional de cálculo para a estimativa do pico de cheia, resume-se fundamentalmente à utilização da chamada fórmula racional (equação 1), que leva em consideração a área da bacia de contribuição, a intensidade da precipitação e o coeficiente de escoamento adotado (definido de acordo com o tipo de ocupação da superfície). A simplicidade de aplicação e a facilidade de obtenção das variáveis envolvidas no cálculo faz com que o método seja largamente utilizado para cálculos de drenagem.

O método é indicado, geralmente, para bacias pequenas, a fim de se evitar erro de cálculos, e é baseado nas seguintes hipóteses:

- a) A intensidade da precipitação é constante enquanto perdurar a chuva;
- b) A impermeabilidade das superfícies permanece constante durante a chuva;
- c) As velocidades de escoamento nas galerias e canais são as de funcionamento à plena seção;
- d) O tempo de duração da chuva é igual ao tempo de concentração.

No Método Racional a vazão é determinada em função da precipitação, da área e das características de recobrimento da bacia. O cálculo da vazão é definido pela equação 1.

(1) $Q = C \times i \times A$, onde:

Q = pico de vazão em m³/s;

C = coeficiente de deflúvio superficial;

i = intensidade da chuva em m³/s.ha;

A = área drenada em ha.

2.2.1.1. Coeficiente de escoamento superficial

Do volume precipitado sobre a bacia, apenas uma parcela atinge a seção de vazão, sob a forma de escoamento superficial. Isto porque parte da água é interceptada, parte umedece o solo e parte se infiltra para depósitos subterrâneos. O volume escoado é, portanto, um resíduo do volume precipitado e a relação entre os dois, é o chamado coeficiente de escoamento superficial. A obtenção desta variável para a utilização no cálculo pode ser feita por meio de equações ou então, por tabelas previamente calculadas, conforme mostrado na tabela 1.

Em função das características de relevo e impermeabilização do solo, bem como a ocupação da área, foi definido C=0,15.

Tabela 1 - Coeficiente de escoamento superficial
Valores do coeficiente de escoamento superficial direto

Edificação muito densa:	
Partes centrais, desamente construídas de uma cidade com ruas e calçadas pavimentadas	0,70 - 0,95
Edificação não muito densa:	
Partes centrais, desamente construídas de uma cidade 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 (1978)

2.2.1.2. Área da Bacia

Obtidos após a subdivisão em “microbacias” de acordo com o levantamento planialtimétrico da área. Obtivemos uma microbacia com área total de 3,54 hectares.

2.2.1.3. Tempo de recorrência ou período de retorno

O tempo de recorrência é o tempo necessário para que um evento (neste caso uma inundação) seja igualado ou superado pelo menos uma vez. É determinado de acordo com o tipo de ocupação dado a uma determinada área. (FENDRICH, 1988). A tabela 2 apresenta os períodos de retorno recomendados pelo DAEE & CETESB.

Tabela 2- Período de retorno

DEFINIÇÃO CONFORME O TIPO DE OBRA DO PERÍODO DE RETORNO (TR)		
Tipo de obra	Tipo de ocupação	Período de Retorno (anos)
Microdrenagem	Residencial	2

Microdrenagem	Residencial/Comercial	5
Microdrenagem	Edifícios de serviço ao Público	5
Microdrenagem	Aeroportos	2 - 5
Microdrenagem	Áreas comerciais e artérias de tráfego	5 - 10
Macro drenagem	Áreas comerciais e residenciais	50 - 100
Macro drenagem	Áreas de importância específica	500

Fonte: DAEE / CETESB (1980)

Por se tratar de uma obra de microdrenagem, em área residencial/comercial, estabeleceu-se que o período de retorno será de 5 anos.

2.2.1.4. Intensidade de Precipitação Máxima

Corresponde a intensidade de precipitação máxima média, em milímetros por hora. Como não foram encontrados dados atualizados e equações de chuva exclusivas para o município de São João Batista, as equações de chuva, para o município de Brusque foram estabelecidas em 2013 por A. J. Back em seu livro Chuvas intensas e chuva para dimensionamento de estruturas de drenagem para o estado de Santa Catarina. Esta equação segue os parâmetros convencionados onde:

$$i = \frac{K \times T^m}{(t + b)^n}$$

Onde, para chuvas com duração de até 120 min, deve-se adotar:

$$i = \frac{725,93 \times T^{0,186}}{(t + 8,96)^{0,700}}$$

Onde:

T = Período de retorno

t = Tempo de concentração

2.2.1.5. Tempo de concentração

O tempo de concentração relativo a uma seção de um curso de água é o intervalo de tempo, contado a partir do início da precipitação, para que toda a bacia hidrográfica esteja contribuindo na seção em estudo. Corresponde à duração da partícula de água que demora mais tempo para atingir a seção considerada. No Método Racional, o tempo de duração da chuva, deve ser igual ao tempo de concentração da bacia. A equação 2 representa o cálculo do tempo de concentração proposto por Kirpich (1940).

$$(2) \quad tc = 0,0195 \times \left(\sqrt{\frac{L^3}{H}} \right)^{0,77}, \text{ onde:}$$

L = Distância entre o ponto mais afastado da bacia a montante até o ponto final do talvegue em m. (Obs: No caso deste projeto foi considerado o ponto de entrada da água de montante até a destinação final por trecho).

H = A diferença de altura entre o ponto mais alto (montante) até o ponto mais baixo da rede (a jusante).

2.2.1.6. Dimensionamento das redes

Definidos todos os parâmetros referentes à bacia de contribuição e dados pluviométricos, é possível realizar o dimensionamento da tubulação por meio da equação 3, Equação de Manning, definido pela expressão:

$$(3) \quad Q = 1 / n \times (S^{2/3} \times R^{1/2}) \times I, \quad \text{onde:}$$

Q = descarga em m³/s;

S = área da seção molhada em m²;

n = coeficiente de rugosidade (n= 0,015 => para o concreto);

R = raio hidráulico da seção em m;

P = perímetro molhado em m;

I = declividade do fundo da galeria em m/m.

Considera-se para tanto, que nenhum ponto a tubulação ocupará a seção plena e por esse motivo a conferência da vazão solicitada é feita através da interpolação dos dados obtidos pela Tabela 18 – Tabela dos circulares parcialmente cheios, do Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT, publicado em 2006.

A velocidade mínima adotada para a tubulação será de 0,75 m/s, velocidade limite para que não ocorra a deposição de sedimentos e consequente assoreamento da tubulação.

A velocidade máxima adotada, por sua vez, será de 5,5 m/s, na condução de água com alto teor de areia, para evitar-se a abrasão da tubulação de concreto.

Todos os dados de dimensionamento podem ser obtidos de forma mais específica nas tabelas para dimensionamento de drenagem das folhas 02, 03, 04 e 05, em anexo.

3. Projeto de Pavimentação

O projeto de pavimentação é o verdadeiro objeto do projeto no qual será definida a seção transversal do pavimento, o tipo de pavimento e suas as diferentes camadas componentes, os materiais constituintes com suas respectivas características físicas e mecânicas, os processos construtivos, o controle de qualidade, entre outros.

Neste projeto a pavimentação será executada em lajotas que é considerado um pavimento semi-rígido. A pavimentação em blocos de concreto intertravados permite a execução de reparos na pista (também em tubulações existentes) com um custo inferior aos outros tipos de pavimentação, pois seu reparo pode ser feito somente removendo algumas lajotas, que depois podem e devem ser reutilizadas.

Além das vantagens financeiras para a manutenção da via o tipo de pavimento escolhido destaca-se por ser “ecologicamente correto”, pois é um material mais permeável, devido as frestas que existem entre uma lajota e outra. Desta maneira diminui a velocidade que a água chegue ao corpo hídrico, evitando alagamentos

A execução da terraplanagem é parte integrante do projeto de pavimentação, a fim de que seja garantido o bom desempenho do pavimento, deverá ser realizada da seguinte forma:

a) **Rebaixo da via existente:** será necessário que seja feito o rebaixamento da via, para que o novo pavimento esteja nivelado com os terrenos lindeiros;

O material removido será destinado a áreas de bota-fora, indicados pela Prefeitura Municipal de São João Batista, em um raio máximo de 5km de distância.

3.1. Dimensionamento do Pavimento

O dimensionamento dos pavimentos consiste na determinação das espessuras das camadas constituintes do pavimento. Não existem um estudo de dimensionamento dos pavimentos em lajotas sextavadas, o cálculo proposto em projeto leva em consideração dados práticos colhidos da farta experiência existente com esse tipo de pavimento, associada a alguns

conceitos teóricos. O método utilizado foi proposto pelo Eng. Wlastermiler de Senço, no “Manual de Técnicas de Pavimentação” - Volume II, editora Pini.

Segundo Wlastermiler de Senço o método leva em consideração o ensaio de ISC e a carga por roda (P), a carga por roda é obtida através da associação do peso de cada roda (para cada tipo de veículo) e a contagem de veículos (porcentagem de cada tipo de veículo), nesse estudo é considerado 10 anos.

As normas técnicas de rodovias estabelecem no mínimo uma espessura de 23cm para a altura total do pavimento, lajotas e base em colchão de areia. A espessura do pavimento é expressa pela fórmula:

$$e = \frac{100 + (150 \times \sqrt{P})}{I_s + 5}$$

Sendo:

I_s = CBR, em porcentagem;

e = espessura total do pavimento, em cm;

P = carga por roda, em tonelada;

Foi adotado um CBR para a base de areia igual a 7,00%, estabelecendo assim a espessura de pavimentação total igual a 30,00 cm. A lajota escolhida foi de 10,00 cm, e determinado que a espessura camada de areia seja de 10,00 cm. Com a espessura da lajota e o colchão de areia definidos, pode-se calcular a espessura da camada de sub-base, também com 10,00 cm. O CBR para a camada de sub-base, foi calculado através da fórmula apresentada anteriormente, apenas isolando o I_s , o CBR encontrado foi de 13,00%, e o material utilizado será brita graduada simples.

4. Projeto de Sinalização

Inicialmente, foi determinado em projeto a pintura da faixa central de divisão entre as pistas.

Será implantada ainda uma faixa de pedestres na região que possui edificações.

Para esta via, foi determinada uma velocidade máxima de 40km/h.

5. Memorial de Quantitativos

Este capítulo visa apontar os parâmetros utilizados para levantamento das quantidades de projeto de cada um dos itens (serviços e insumos) utilizados neste projeto. Muitos dos dados a seguir, serão também apresentados e justificados de forma resumida em planilhas apresentadas em anexo.

Estes valores serão apontados, identificando a planilha a qual é referente, e sua observação é de grande importância para a devida compreensão deste volume.

5.1. Serviços Preliminares

5.1.1. Aquisição e assentamento de placa de obra em chapa de aço galvanizado

Este item contempla a implantação de placa para a identificação da obra, que seguirá o padrão do Governo Federal conforme o Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras do Governo Federal, a placa em chapa de aço galvanizado.

- a) Área da placa: 2,00 m x 1,25 m
- b) A área total é: 2,50 metros quadrados.

5.1.2. Locação de Container

Este item é contabilizado pelos meses de execução da obra. Para esta obra foi definido quatro meses.

5.2. Drenagem

Este item prevê que as águas pluviais devem ser encaminhadas de forma eficiente para preservar a integridade da rua e evitar incidentes ou acidentes em decorrência do mal funcionamento da drenagem.

5.2.1. Fornecimento e assentamento de tubos de concreto diâmetro 300mm

Estes itens fazem parte de um mesmo serviço e são estimados por metro linear de tubulação em função do número de bocas de lobo da planilha dimensionamento (anexo 03), uma vez que fazem a conexão entre as bocas-de-lobo e a rede de drenagem principal.

A planilha prevê um total de 12 bocas de lobo. Como orientação técnica se adotou a frequência de 2 bocas-de-lobo (uma em cada lado da via) em trechos de 40 a 60 metros no máximo. Deste modo:

Foi somada toda a extensão da tubulação de DN300 mm apresentada em projeto, que varia a cada boca-de-lobo. O total da extensão da tubulação de DN300 mm foi de 30,00 metros.

5.2.2. Fornecimento e assentamento de tubos de concreto diâmetro 500mm

Este item é estimado em função da extensão linear da tubulação. Segundo planilha de dimensionamento e peças gráficas serão implantados 180,00 metros de tubulação de DN 600 mm.

5.2.3. Fornecimento e assentamento de tubos de concreto diâmetro 600mm

Este item é estimado em função da extensão linear da tubulação. Segundo planilha de dimensionamento e peças gráficas serão implantados 35,00 metros de tubulação de DN 800 mm.

5.2.4. Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,50m

Este item é calculado por trecho, levando em consideração todo o volume de terra até a profundidade de 1,50 metros (Anexo 06).

- a) Largura do fundo da vala: diâmetro externo do tubo mais 20 cm de cada lado (A);
- b) Comprimento total de vala: comprimento total de tubos a implantar (B);
- c) Profundidade máxima: 1,50 m (h);
- d) Inclinação das paredes da vala 1:0,58;

O cálculo então é: $\frac{h \times (A + (A + (h \times 0,58 \times 2)))}{2} \times B = V_{s1}$ (volume em metros cúbicos).

O volume total calculado no referente projeto é de 833,35m³.

5.2.5. Escavação mecanizada de vala com profundidade de 1,50m a 3,00m

Este item é calculado por trecho, levando em consideração todo o volume de terra até a profundidade de 1,50 metros (Anexo 6).

- a) Largura média da vala: diâmetro externo do tubo mais 20 cm de cada lado (A);
- b) Comprimento total de vala: comprimento total de tubos a implantar (B);
- c) Profundidade máxima: 1,50 < (h) < 3,00 m;
- d) Inclinação das paredes da vala 1:0,58;

O cálculo então é: $\frac{h \times (A + (A + (h \times 0,58 \times 2)))}{2} \times B = V_{s2}$ (volume em metros cúbicos).

O volume total calculado no referente projeto é de 105,01m³.

5.2.6. Escavação em rocha branda a frio, em valas, poços e cavas

Este item é calculado por trecho, sendo o seu total, 1% da soma da escavação total (Anexo 6).

- a) Volume de escavação total: em metros cúbicos (V_{te});
- b) O cálculo então é: V_{te} x 0,01 = V_{rb} (volume em metros cúbicos).

O volume calculado é de 9,52m³.

5.2.7. Escavação de rocha compacta a fogo, em valas, poços e cavas

Este item é calculado por trecho, sendo o seu total, 0,5% da soma da escavação total (Anexo 6).

- a) Volume Total de escavação: em metros cúbicos (V_{te});

O cálculo então é: V_{te} x 0,005 = V_{rc} (volume em metros cúbicos).

O volume calculado é de 4,75m³.

5.2.8. Lastro de Brita – Fundo de Vala

O lastro é o colchão brita utilizado para estabilizar a tubulação e servir como base para a mesma. Sua quantidade é medida conforme a largura da vala, seu comprimento e a espessura da camada (Anexo 6).

- a) Largura média da vala: diâmetro externo do tubo mais mais 20 cm de cada lado (A);
- b) Comprimento total de vala: comprimento total de tubos a implantar (B);
- c) Espessura da camada: 0,10 m

O cálculo então é: $A \times B \times 0,10 = V_{b2}$ (volume em metros cúbicos).

Totalizando um volume de 25,22 m³.

5.2.9. Tábua madeira lei 2,5 x 30,0cm aparelhada para assentamento do tubo

Utiliza-se a tábua de madeira para facilitar o assentamento da tubulação, dando maior precisão para o nivelamento. É utilizado as tábuas de madeira sob toda a tubulação principal, excluindo as ligações com as bocas de lobo. O valor linear de tábua de madeira é igual a 215,00 metros.

5.2.10. Transporte de material escavado para bota fora com caminhão basculante - dmt = 5km

Compreende todo o material de bota fora, ou seja, que não deve ser reaproveitado na obra. É igual ao volume ocupado pela tubulação, somado a base de brita e a sub-base de rachão (se houver), levando em conta um valor de empolamento de 30% (Anexo 06), multiplicado pela distância que o material percorrerá.

- a) Volume da tubulação: área externa do tubo (A_t) multiplicado pelo comprimento da tubulação ($A_t \times B$);
- b) Volume do embasamento: V_{b2} (volume em metros cúbicos);
- c) Distância Média de Transporte: DMT adotado igual a 5,0 quilômetros;

O cálculo então é: $((A_t \times B) + V_{b2}) \times 1,3 \times DMT = V_{bf}$ (volume em metros cúbicos por quilômetro). Totalizando 664,94m³xKm.

5.2.11. Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica, largura de 1,5 a 2,5 m, profundidade até 1,5 m

Corresponde à soma dos dois volumes referentes à compactação, citados abaixo. Total de 818,76 m³.

5.2.12. Compactação mecânica, sem controle do gc (c/compactador placa 400 kg)

Este item refere-se ao serviço de compactação sem controle do GC (grau de compactação) nas laterais da galeria, para suporte e alinhamento a tubulação das galerias. Seu volume é dado pela diferença entre o total escavado e o volume da tubulação somado com o volume de embasamento, restando um mínimo de 60 cm para reaterrar com controle de compactação (Anexo 06).

- a) Volume total de escavação: V_{te} (volume em metros cúbicos);
- b) Comprimento total de vala: comprimento total de tubos a implantar (B) em metros lineares;
- c) Área do tubo a ser implantado: A_t em metros quadrados;
- d) Volume do embasamento: V_{b2} (volume em metros cúbicos);
- e) Volume de reaterro com controle: V_{r2} (volume em metros cúbicos);

O cálculo então é: $V_{te} - ((B \times A_t) + V_{b2}) - V_{r2} = V_{r1}$ (volume em metros cúbicos). Volume total de 667,48m³.

5.2.13. Compactação mecânica a 95% do proctor normal - pavimentação urbana

O serviço de compactação sobre as galerias possibilita a pavimentação sobre a mesma, objeto deste projeto. Seu volume é dado pela largura total da vala, multiplicada pelo comprimento e altura, sendo a uma altura mínima de 60 cm (Anexo 06).

- a) Largura média da vala: diâmetro externo do tubo mais 50 cm de cada lado, para tubos de diâmetros inferiores a 800 mm e 70 cm para cada lado, para os superiores (A);

b) Comprimento total de vala: comprimento total de tubos a implantar (B);

c) Espessura da camada: 0,60 m

O cálculo então é: $A \times B \times 0,60 = V_{r2}$ (volume em metros cúbicos). Totalizando 151,28 m³.

5.2.14. Boca-de-lobo em alvenaria (tijolo maciço), revestida c/ argamassa de cimento e areia e tampa de concreto armado

A quantidade de bocas de lobo recomendadas para este projeto segue duas diretrizes: a primeira diz respeito a planilha de dimensionamento de bocas de lobo (Anexo 03), onde o número de bocas de lobo é calculada de acordo com a demanda hidráulica; a segunda diretriz recomenda a utilização de bocas de lobo em intervalos entre 40 e 60 metros.

O total de bocas de lobo a serem implantadas neste projeto é de 12 unidades.

5.2.15. Poço de visita d=50cm - H = 2,00m

Estes itens são quantificados conforme peças gráficas. Estes elementos são utilizados em mudanças de direção (vertical e horizontal) a uma distância máxima de 150 metros entre caixas. Ao todo, serão 2 unidades deste tipo.

5.2.16. Poço de visita d=60cm - H = 2,00m

Estes itens são quantificados conforme peças gráficas. Estes elementos são utilizados em mudanças de direção (vertical e horizontal) a uma distância máxima de 150 metros entre caixas. Ao todo, será 1 unidade deste tipo.

5.2.17. Poço de visita d=60 - H = 2,50m

Estes itens são quantificados conforme peças gráficas. Estes elementos são utilizados em mudanças de direção (vertical e horizontal) a uma distância máxima de 150 metros entre caixas. Ao todo, será 1 unidade deste tipo.

5.2.18. Caixa de passagem d=50cm

Refere-se aos dispositivos que farão a ligação entre as bocas-de-lobo e a tubulação principal. Ao todo, serão instaladas 2 unidades.

5.3. Pavimentação

5.3.1. PAVIMENTAÇÃO PISTA DE ROLAGEM - 1.285,43m²

5.3.1.1. Escavação e carga de material 1a categoria, utilizando trator de esteiras

Obtido a partir do volume de material a ser escavado para rebaixamento do leito carroçável e dos passeios.

Para o leito carroçável considera-se, a área do leito carroçável multiplicado pela espessura do rebaixamento do leito, calcula-se então:

$$V_{cl} = 1.285,43\text{m}^2 \times 0,30\text{m} = 385,63 \text{ m}^3.$$

5.3.1.2. Transporte do solo mole removido para bota-fora - dmt = 5,0km

Compreende o material de bota fora, que não deve ser reaproveitado na obra. É igual ao volume que será removido de solo mole, multiplicado pela distância média de deslocamento de 5km. O volume total de material será de 1.928,15 metros cúbicos por quilômetro.

5.3.1.3. Assentamento de guia (meio-fio) em trecho reto, confeccionada em concreto pré-fabricado

Contempla a extensão de meios-fios a ser instalado ao longo da via. A extensão total encontrada foi de 326,52metros.

5.3.1.4. Execução e compactação de base ou sub-base com brita graduada simples - Exclusive carga e transporte

A quantidade de sub-base estimada para este projeto considera a área do leito carroçável e a espessura da camada. Porém, para a definição da espessura foram tomados os dados da planilha de cálculo, anexo 01, na qual a espessura adotada da sub-base é de 10cm.

a) Área do Leito Carroçável: $1.285,43\text{m}^2$;

b) Espessura da sub-base + reforço: 0,10 m;

O cálculo então é: $1.285,43\text{m}^2 \times 0,10\text{m} = 128,54\text{m}^3$ (volume em metros cúbicos).

5.3.1.5. Carga, manobra e descarga de areia, brita, pedra de mão e solos com caminhão basculante 6 m³

Refere-se a quantidade de sub-base a ser empregada na obra. Totalizando $128,54\text{ m}^3$.

5.3.1.6. Transporte de brita graduada simples para embasamento de pavimentação – DMT = 6km

Este item é quantificado pela metragem cúbica de brita a ser empregada na obra ($128,54\text{ m}^3$) multiplicado pela distância média de transporte (DMT) adotado de 6km. Totalizando $771,24\text{m}^3 \times \text{Km}$.

5.3.1.7. Areia média – Posto/Jazida (Sem transporte) – e = 10cm

A quantidade de areia para assentamento das lajotas para este projeto considera a área da pista e a espessura da camada de base, conforme o dimensionamento realizado em planilha, anexo 01.

a) Área da pista: $1.285,43\text{m}^2$;

b) Espessura da base: 0,10 metros;

O cálculo então é: $1.285,43\text{m}^2 \times 0,10 = 128,54\text{m}^3$ (volume em metros cúbicos).

5.3.1.8. Transporte de areia para colchão para assentamento da pavimentação DMT = 10,00km

Este item pode ser calculado através do volume de areia média, multiplicado pela distância da jazida de fornecimento, neste caso a 10,0 km.

a) Volume de material: $128,54$ metros cúbicos;

b) Distância da jazida: 10,0 km

O cálculo então é: $128,54 \times 10,0 = 1.285,40 \text{ m}^3 \times \text{km}$.

5.3.1.9. Espalhamento mecanizado de material de 1 categoria

Este item é quantificado pela área do colchão de areia a ser executado. A área encontrada nas peças gráficas foi de 1.285,43 metros quadrados.

5.3.1.10. Execução de pavimento em piso intertravado, com bloco sextavado 25 x 25 cm, com espessura de 10 cm

O quantitativo deste item é igual a área a pavimentar em lajota. A área foi obtida por intermédio das peças gráficas, resultando em um total de 1.285,43 metros quadrados.

5.3.2. PAVIMENTAÇÃO PASSEIOS – 486,78m²

5.3.2.1. Regularização e compactação de sub-leito até 20cm de espessura

Este quantitativo é obtido através das áreas em peças gráficas. A área encontrada foi de 486,78 metros quadrados.

5.3.2.2. Assentamento de Guia (Meio-fio) em trecho reto, confeccionada em concreto pré moldado

Este quantitativo é obtido através da extensão de meio fio a ser implantado ao lado externo dos passeios encontrados em peças gráficas. A extensão encontrada foi de 322,52 metros.

5.3.2.3. Execução de passeio em piso intertravado, com bloco retangular, cor natural, 10x20cm

O quantitativo é obtido pela área de passeio a ser pavimentada, subtraindo a área de podotátil, o total encontrado foi de 357,77 metros quadrados

5.3.2.4. Execução de passeio em piso intertravado, com bloco retangular, colorido, podotátil, 10x20cm

Para quantificar este item, multiplica-se a extensão de meio-fio pré moldado, pela largura do piso podotátil (40cm). Encontramos um total de 129,01 metros quadrados.

5.3.2.5. Areia Média

O volume areia a ser empregado se dá pela área de paver, multiplicado pela espessura da camada de areia (8cm), totalizando um volume de 38,94 metros cúbicos.

5.3.2.6. Transporte comercial com caminhão basculante 6m - DMT = 10km

O transporte da areia do porto até a obra é quantificada pelo volume empregado multiplicado pelo DMT. Encontramos, então, um total de 389,42m"xkm.

5.3.2.7. Espalhamento mecanizado - mat. De 1ª categoria

Este quantitativo se dá pela área de passeio encontrada em peças gráficas. Totalizando 486,78 metros quadrados.

5.4. Sinalização

5.4.1. Pintura de faixa - tinta base acrílica - 1 ano

5.4.2. Fornecimento e Implantação - Placa Sinalização

5.4.3. Forn. Impl. Sup. Ecol. S. Cilindrica placa Sinalização

Os quantitativos desde dois itens estão destacados no anexo 09.

6. Especificações técnicas

Este capítulo visa fornecer orientações técnicas e operacionais ao construtor para que a referida obra seja desenvolvida dentro dos princípios em vigor no DNER, DER/SC e ABNT, assim como aplicação das normas e recomendações do DNIT para obras de drenagem.

6.1. Serviços Preliminares

6.1.1. Aquisição e assentamento de placa de obra em chapa de aço galvanizado

Medição:

Por metro quadrado de placa efetivamente instalada.

Compreende:

Aquisição, montagem e desmontagem.

Considerações Gerais:

Este item contempla a implantação de placa para a identificação da obra, que seguirá o padrão do governo federal conforme o Manual Visual de Placas e Adesivos de Obras do Governo Federal, em chapa de aço galvanizado com as seguintes dimensões 2,00m x 1,25m, e será montada sobre estrutura de madeira serrada situada na área de influência da obra, em local visível e estratégico, sem prejuízos a sinalização do trânsito e a terceiros.

A CONTRATADA ficará responsável pelo fornecimento, montagem, assentamento da placa e também com a desmontagem e remoção no final da obra.

6.1.2. Locação de Container

Medição:

Por mês em que o container estiver locado e intalado em obra.

Compreende:

Locação de container para escritório, intalado em obra.

6.2.Drenagem

As galerias ou aduelas celulares são dispositivos de drenagem executadas em concreto armado, que possuem junta rígida do tipo macho e fêmea e normalmente são fabricadas

sob encomenda, com projetos estruturais específicos para as alturas de aterro e carga accidental (trem – tipo) adotados.

Apresentam a funcionalidade de canalização de córregos e drenagem de águas pluviais com grandes vazões.

6.2.1. Fornecimento e assentamento de tubos de concreto diâmetro 300mm

6.2.2. Fornecimento e assentamento de tubos de concreto diâmetro 500mm

6.2.3. Fornecimento e assentamento de tubos de concreto diâmetro 600mm

Medição:

Pela metragem de tubulação assentada de acordo com o diâmetro indicado;

Compreende:

Fornecimento, transporte, carga, descarga, assentamento e manuseio interno dos tubos e conexões; limpeza prévia dos tubos, conexões, descida até a vala e assentamento simples incluindo montagem, alinhamento, nivelamento, apoios, travamentos, execução das juntas e teste de estanqueidade;

Notas:

Lastros, lajes e berços e qualquer outro tipo de embasamento serão remunerados separadamente;

Considerações Gerais:

Os tubos de concreto são a opção mais viável e eficiente para as obras de drenagem de águas pluviais, pois garantem produtos normatizados (NBR – 8890/03) da mais alta qualidade e durabilidade, obtidos dentro das mais modernas tecnologias de produtos e aplicação;

6.2.4. Escavação mecanizada de vala com profundidade até 1,50m

6.2.5. Escavação mecanizada de vala com profundidade de 1,50m a 3,00m

A abertura das valas e travessias em vias e logradouros públicos só será efetuada após a comunicação e aprovação do órgão competente.

Qualquer interferência encontrada e ou prejudicada com a abertura da vala, deverá ser comunicada imediatamente à fiscalização ou contratante para que se efetue adequadamente os reparos.

Os serviços referentes a reparos em redes de distribuição de água deverão ser informados ao órgão responsável municipal (SAMAE) que deverá providenciar o reparo em se tratando de redes de distribuição. Para pequenos reparos em ligações, a própria executora deverá executar o reparo sempre sob orientação e autorização do órgão responsável municipal.

Para reparos em redes coletoras de águas pluviais a empresa deverá realizá-los sob a orientação da fiscalizadora ou do contratante.

Em relação às redes de comunicação, energia elétrica, gás e outros a executora deverá se prontificar a buscar informações nos respectivos órgãos e buscar informação a cerca destas interferências com a Prefeitura Municipal.

Outro ponto de fundamental importância a ser observado é a de início da abertura da vala somente após confirmação das posições de outras obras subterrâneas interferentes e quando o material para a execução da rede de drenagem pluvial estiver disponível no local da obra.

As valas serão escavadas segundo a linha de eixo, sendo respeitados o alinhamento e as cotas indicadas em projeto. As valas fundamentalmente deverão ser abertas no sentido de jusante para montante, a partir dos pontos de lançamento, exceto em casos excepcionais, mediante a autorização da fiscalização.

Os equipamentos a serem utilizados deverão ser adequados aos tipos de escavação. A escavação mecânica de valas, poços e cavas de profundidade de até 4,00 m, deverá ser feita com escavadeira hidráulica. Para acerto final da vala, pode-se utilizar escavação manual.

As valas com profundidade superior a 1,25 m (um metro e vinte e cinco centímetros), devem ter sua estabilidade garantida por meio de estruturas dimensionadas para este fim e dispor de escadas ou rampas colocadas próximas aos locais de trabalho a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos empregados.

Medição:

Pelo volume escavado, medido no corte, obedecendo às cotas de projeto;

Compreende:

Escavação mecanizada de área em solo não rochoso;

Notas:

Foi considerado que a rua em questão é um local com baixo nível de interferência, pois trata-se de uma via não pavimentada e com um fluxo pequeno de veículos

A carga e a descarga serão remuneradas juntamente no serviço de transporte de material caso seja necessário;

Está inclusa disposição do material ao longo ou próximo da vala escavada;

O material escavado deverá ser colocado a uma distância considerável da borda da vala, pois como não está previsto escoramento das mesmas não deve-se sobrecarrega-las.

Considerações Gerais:

A abertura das valas e travessias em vias e logradouros públicos só será efetuada após a comunicação e aprovação do órgão competente.

Outro ponto de fundamental importância a ser observado é a de início da abertura da vala somente após confirmação das posições de outras obras subterrâneas interferentes e quando o material para a execução da rede de drenagem pluvial estiver disponível no local da obra.

As valas serão escavadas segundo a linha de eixo, sendo respeitados o alinhamento e as cotas indicadas em projeto.

6.2.6. Escavação em rocha branda a frio, em valas, poços e cavas

Medição:

Pelo volume escavado, medido no corte, obedecendo às cotas de projeto;

Compreende:

Escavação de solos compostos de alteração de rocha sedimentar (arenito, folhetos, etc...) de alto grau de compactação ou rocha compactada, com auxílio de rompedor pneumático.

Notas:

A carga e a descarga serão remuneradas juntamente no serviço de transporte de material caso seja necessário;

Está inclusa disposição do material ao longo ou próximo da vala escavada;

Considerações Gerais:

A abertura das valas e travessias em vias e logradouros públicos só será efetuada após a comunicação e aprovação do órgão competente.

Outro ponto de fundamental importância a ser observado é a de início da abertura da vala somente após confirmação das posições de outras obras subterrâneas interferentes e quando o material para a execução da rede de drenagem pluvial estiver disponível no local da obra.

As valas serão escavadas segundo a linha de eixo, sendo respeitados o alinhamento e as cotas indicadas em projeto.

6.2.7. Escavação de rocha compacta a fogo, em valas, poços e cavas

Medição:

Pelo volume escavado, medido no corte, obedecendo às cotas de projeto;

Compreende:

Escavação com uso de explosivos, em rocha compacta, incluindo o fornecimento de todos os materiais, equipamentos e mão de obra especializada, conforme Especificações Técnicas.

Notas:

A carga e a descarga serão remuneradas juntamente no serviço de transporte de material caso seja necessário;

Está inclusa disposição do material ao longo ou próximo da vala escavada;

Considerações Gerais:

A abertura das valas e travessias em vias e logradouros públicos só será efetuada após a comunicação e aprovação do órgão competente.

Outro ponto de fundamental importância a ser observado é a de início da abertura da vala somente após confirmação das posições de outras obras subterrâneas interferentes e quando o material para a execução da rede de drenagem pluvial estiver disponível no local da obra.

As valas serão escavadas segundo a linha de eixo, sendo respeitados o alinhamento e as cotas indicadas em projeto.

A contratada arcará com a responsabilidade civil por eventuais danos causados a terceiros em decorrência do serviço de desmonte a fogo.

6.2.8. Lastro de Brita - Fundo de Vala

Camada de materiais granulares destinadas a dar suporte aos leitos que recebem cargas estruturais de obras, no assentamento de tubulações e regularização de valas.

A espessura da camada será de 10,00 centímetros de brita no assentamento da tubulação.

Medição:

Por volume de lastro executado;

Compreende:

Lançamento e espalhamento do material em camadas, nivelamento, acabamento e limpeza final.

Considerações Gerais:

Quando houver rocha, será feito rebaixamento no terreno natural, onde será executado um colchão de material granular fino, normalmente areia ou pó de pedra, perfeitamente adensada, na espessura mínima de 0,10m, abaixo da geratriz externa inferior do tubo.

6.2.9. Tábua madeira lei 2,5 x 30,0cm aparelhada para assentamento do tubo

Medição:

Por metro linear utilizado para o assentamento da tubulação;

Compreende:

Fornecimento de tábua de madeira de lei de 2,5x30cm.

Considerações Gerais:

A tábua de madeira será implantada sob a geratriz externa inferior do tubo, a fim de facilitar o nivelamento do mesmo.

6.2.10. Transporte de material escavado para bota fora com caminhão basculante - dmt = 5km

Este serviço consiste na deposição ordenada, em local previamente definido e aprovado pela fiscalização, de materiais provenientes da escavação de solo mole, materiais de primeira, segunda e terceira categorias consideradas inadequadas, ou materiais em excesso que não forem integrados aos aterros, aterros para alargamentos, suavização de taludes ou na execução de bermas de equilíbrio.

A deposição de materiais, quando necessário, deve ser complementada por pequenas obras para estabilização, drenagem de águas contra erosões e outras obras que vierem ser necessárias, a critério da Contratante.

Os locais mais propícios para se constituírem em áreas de depósitos são: crateras de exploração industrial desativada, áreas abertas improdutivas ou destinadas a loteamentos, voçorocas em fase de formação e aterros sanitários. Não é permitido o uso de áreas localizadas em:

- a) Reservas florestais, ecológicas;
- b) Preservação cultural;
- c) Áreas de mananciais e nascentes de águas;
- d) Faixas de domínio de estradas de ferro de rodagem;

- e) Áreas particulares lindeiras à faixa de domínio, mesmo que improdutivas;
- f) Sob pontes e viadutos

Os locais para deposição do material excedente somente devem ser considerados aptos quando aprovados pela fiscalização e pelo órgão ambiental responsável. As distâncias médias de transporte de material (DMT) estão indicadas neste memorial.

Medição:

Por volume de solo multiplicado pelos quilômetros percorridos, para a destinação final do material em excesso;

Compreende:

Transporte do material escavado.

6.2.11. Reaterro mecanizado de vala com escavadeira hidráulica, largura de 1,5 a 2,5 m, profundidade até 1,5 m

6.2.12. Compactação mecânica, sem controle do gc (c/compactador placa 400 kg)

6.2.13. Compactação mecânica a 95% do proctor normal - pavimentação urbana

Só poderá ser iniciado o aterro/reaterro junto às estruturas de concreto, depois de decorrido o prazo necessário ao desenvolvimento da resistência do concreto estrutural e satisfeita a necessidade de impermeabilização.

O aterro / reaterro deverá ser executado com o solo isento de pedras, madeira, detritos ou outros materiais que possam danificar as tubulações, ou qualquer outro elemento montado no interior da vala.

Após a realização dos testes de estanqueidade com tubulações de manilha cerâmica ou de concreto, será executado o aterro/reaterro das valas até o restabelecimento dos níveis originais das superfícies, preservando as estruturas e tubulações.

A rotina de trabalho de compactação será fixada por instrução de campo. Não será permitida a compactação de valas, poços ou cavas com pneus de retroescavadeiras, caminhões, entre outros.

O aterro ou reaterro de tubos e aduelas tem influência direta na qualidade final da obra e será executado com os mesmos parâmetros estabelecidos para toda a obra, sendo que a má qualidade do aterro poderá acarretar no desalinhamento da linha tubo-aduela com prejuízos para o sistema de encaixe-vedação das peças, e até mesmo problemas estruturais, interferindo diretamente na classe de resistência das peças.

A compactação do solo será realizada de forma mecânica, sendo que os equipamentos utilizados serão compatíveis com as classes de resistência mecânica das peças, evitando-se problemas estruturais.

Os aterros e reaterros serão executados obedecendo as seguintes exigências:

- a) Antes de se iniciar os serviços, todos os materiais estranhos, tais como pedaços de concreto, asfalto, raízes, madeiras, entre outros, serão retirados;
- b) Na execução do reaterro, será utilizado, preferencialmente, o mesmo solo escavado, desde que apresente as propriedades adequadas (umidade adequada, características físicas, etc). Caso o solo seja de má qualidade, será utilizado solo de jazida apropriada. Não será aceitável como material de reaterro, argilas plásticas e solos orgânicos, ou qualquer outro material que possa ser prejudicial física ou quimicamente para o concreto e a armadura dos tubos, material este aprovado pela fiscalização;

O reaterro da vala será executado seguindo os critérios abaixo exemplificados:

- a) Inicialmente será executado o enchimento lateral da vala, com material de boa qualidade isento de pedras e outros corpos estranhos, proveniente da escavação ou importação a critério da fiscalização. O reaterro da vala será executado alternadamente nas regiões laterais dos tubos e/ou aduelas, mecânica ou manualmente, em camadas de até no máximo 20 cm, compactadas com energia especificada em projeto e/ou aprovada pela fiscalização.

b) Este procedimento será executado até no mínimo 60 cm acima da geratriz superior do tubo e/ou aduela.

c) Em seguida, o reaterro será feito em camadas com espessura de 20 cm (material solto), compactado através de compactadores mecânicos. Será feito o controle da compactação, de maneira que sejam atingidas as exigências de projeto. A compactação em camadas de pequena espessura (máximo de 20 cm) visará evitar bolsões sem compactação.

Medição:

Pelo volume compactado, medido no aterro.

Compreende:

Lançamento, espalhamento e homogeneização do material em camadas de 0,20 m, compactação sem controle de grau de compactação (GC), nivelamento, acabamento e limpeza final.

Para as áreas com controle do GC deverá ser realizado o lançamento, espalhamento e homogeneização do material em camadas de 0,20 m, compactação com controle de teor de umidade, compactação (GC) maior ou igual a 95% do proctor normal, nivelamento, acabamento e limpeza final.

Notas:

A carga e a descarga serão remuneradas juntamente no serviço de transporte de material caso seja necessário;

Considerações Gerais:

- a) Após a execução do aterro/reaterro, todo excesso de material proveniente da escavação deverá ser transportado para bota-fora.
- b) De qualquer forma, os serviços de aterro/reaterro só poderão ser iniciados após autorização, de acordo com indicação da Contratante.
- c) Serão de responsabilidade da Contratada o nivelamento e o acabamento final da superfície.
- d) O material de aterro/reaterro será proveniente da própria escavação ou de jazidas.

6.2.14. Boca-de-lobo em alvenaria (tijolo maciço), revestida c/ argamassa de cimento e areia e tampa de concreto armado

As bocas coletoras, também denominadas bocas de lobo são estruturas hidráulicas para captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas e sarjetões. Em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta.

Medição:

Por unidade construída.

Compreende:

Escavação, concreto, fornecimento e assentamento de tijolo maciço, grelha em ferro fundido e reaterro.

Considerações Gerais:

O material de aterro/reaterro será proveniente da própria escavação ou de jazidas.

6.2.15. Poço de visita d=50cm - H = 2,00m

6.2.16. Poço de visita d=60cm - H = 2,00m

6.2.17. Poço de visita d=60cm - 2,50m

6.2.18. Caixa de passagem d=50cm

Os poços de visita são dispositivos utilizados para mudança de direção das tubulações de drenagem urbana projetadas, como também para a manutenção e limpeza destas.

Medição:

Por unidade construída.

Compreende:

Escavação do solo, fornecimento e montagem de formas, armadura, fornecimento e lançamento de concreto Fck 15 MPa, reaterro e compactação.

Considerações Gerais:

Os poços de visitam seguiram padrão DNIT apresentados no “Álbum de Projetos - Tipo Dispositivos de Drenagem, Publicação IPR - 725, no ano de 2006.

6.3. Pavimentação

6.3.1. PAVIMENTAÇÃO PISTA DE ROLAGEM - 1.285,43m²

6.3.1.1. Escavação e carga de material 1a categoria, utilizando trator de esteiras

Medição:

Pelo volume escavado.

Compreende:

Escavação mecânica, através de trator de esteira com lâmina. Também pode ser executado através de escavadeira hidráulica, levando em consideração risco e produtividade. O material escavado deverá ser retirado do local. Também considera-se o rebaixamento do leito carroçável neste item.

6.3.1.2. Transporte do solo mole removido para bota-fora - dmt = 5,0km

Este serviço consiste na deposição ordenada, em local previamente definido e aprovado pela fiscalização, de materiais provenientes da escavação de solo mole ou materiais em excesso que não forem integrados aos aterros.

A deposição de materiais, quando necessário, deve ser complementada por pequenas obras para estabilização, drenagem de águas contra erosões e outras obras que vierem ser necessárias, a critério da Contratante.

Os locais mais propícios para se constituírem em áreas de depósitos são: crateras de exploração industrial desativada, áreas abertas improdutivas ou destinadas a loteamentos, voçorocas em fase de formação e aterros sanitários. Não é permitido o uso de áreas localizadas em:

- a) Reservas florestais, ecológicas;
- b) Preservação cultural;
- c) Áreas de mananciais e nascentes de águas;
- d) Faixas de domínio de estradas de ferro de rodagem;
- e) Áreas particulares lindeiras à faixa de domínio, mesmo que improdutivas;
- f) Sob pontes e viadutos

Os locais para deposição do material excedente somente devem ser considerados aptos quando aprovados pela fiscalização e pelo órgão ambiental responsável. As distâncias médias de transporte de material (DMT) estão indicadas nas notas da descrição do serviço.

Medição:

Volume de material escavado que não foi utilizado nas áreas de aterros multiplicado pela distância média de transporte; O cálculo do volume do material a ser transportado utilizará a extensão das obras de terraplenagem e os perfis de escavação, conforme o projeto em anexo. Para o cálculo deverá ser considerado o empolamento no valor de 1,3.

Compreende:

Transporte de todo excesso de material proveniente das obras para local adequado e licenciado pelo órgão competente, incluso espalhamento e regularização.

A distância de transporte será estabelecida tomando-se como referência os pontos de centro de massa entre os locais de carga e descarga.

Notas:

D.M.T. = 5,0 quilômetros.

Considerações Gerais:

Durante a execução dos serviços poderá a Contratante exigir a remoção e substituição de qualquer equipamento que não corresponda aos valores de produção proposto inicialmente.

Os materiais aproveitáveis serão armazenados em local apropriado, de modo a evitar a sua segregação.

Qualquer tipo de material remanescente será levado e espalhado em bota-fora no local autorizado pela Contratante.

Todas as precauções necessárias para que os materiais estocados em local apropriado ou espalhados em bota-foras, não causem danos às áreas e/ou obras circunvizinhas, por deslizamentos, erosões, devem ser tomados. Para tanto, deverá se manter as áreas de estocagem convenientemente drenadas e limpas.

6.3.1.3. Assentamento de guia (meio-fio) em trecho reto, confeccionada em concreto pré-fabricado

Medição:

Pela metragem de meio-fio assentado.

Compreende:

Fornecimento e instalação de meio-fio, incluindo escavação e rejuntamento.

Considerações Gerais:

Os meio-fios deverão estar perfeitamente alinhados.

6.3.1.4. Execução e compactação de base ou sub base com brita graduada simples – Exclusive carga e transporte – e = 10cm

Medição:

Pelo volume utilizado em obra.

Compreende:

Compreende a brita graduada simples, espalhamento e compactação da mesma.

6.3.1.5. Carga, manobra e descarga de areia, brita, pedra de mão e solco com caminhão basculante 6m³

Medição:

Pelo volume de brita carregado.

Compreende:

Carga, manobra e descarga com caminhão basculante.

6.3.1.6. Transporte de brita graduada simples para embasamento de pavimentação – DMT = 6km

Medição:

Pelo volume transportado em m³, multiplicado pelo quilômetro rodado até chegar na obra.

Compreende:

O transporte em caminhão basculante da jazida até a obra.

Nota:

DMT igual a 6km.

6.3.1.7. Areia média (Retirado em jazida, sem transporte) - e = 10 cm

Medição:

Pelo volume carregado.

Compreende:

Compreende o fornecimento de areia média.

Notas:

O transporte e espalhamento do material serão descritos em outros itens.

**6.3.1.8. Transporte de areia para colchão para assentamento da pavimentação em lajota -
DMT = 10,0km**

Medição:

Pelo volume em m³ x km transportado.

Compreende:

Transporte do material da jazida até a obra.

6.3.1.9. Espalhamento mecanizado de material de 1 categoria

Medição:

Pela área de material a ser espalhado.

Compreende:

Motoniveladora para espalhamento da areia média

**6.3.1.10. Execução de pavimento em piso intertravado, com blocos sextavados de 25 x 25 cm,
espessura 10cm**

Medição:

Pela área em metros quadrados.

Compreende:

Fornecimento, assentamento, compactação e rejuntamento dos blocos sextavados.

6.3.2. PAVIMENTAÇÃO PASSEIOS - 486,78m²

6.3.2.1. Regularização e Compactação de Sub-leito até 20cm de espessura

Medição:

Pela área de passeio regularizada e compactada

6.3.2.2. Assentamento de guia (Meio-fio) em trecho reto, pré-moldada

Medição:

Pela extensão de meio fio implantado.

Compreende:

Fornecimento e implantação de meio fio pré moldado, inclusive escavação e reaterro.

6.3.2.3. Execução de passeio em piso intertravado, cor natural, 20x10cm

6.3.2.4. Execução de passeio em piso intertravado, colorido, podotátil, 20x10cm

Medição:

Pela área de passeio executada.

Compreende:

Fornecimento do paver, implantação/arrumação, fuga e compactação do passeio.

6.3.2.5. Areia Média

Medição:

Pelo volume carregado.

Compreende:

Compreende o fornecimento de areia média.

Notas:

O transporte e espalhamento do material serão descritos em outros itens.

6.3.2.6. Transporte comercial com caminhão basculante 6m³ - DMT = 10km

Medição:

Pelo volume em m³ x km transportado.

Compreende:

Transporte do material da jazida até a obra.

6.3.2.7. Espalhamento mecanizado – Material 1ª categoria

Medição:

Pela área de material a ser espalhado.

Compreende:

Espalhamento da areia média

6.4. Sinalização

6.4.1. Pintura de faixa - tinta base acrílica - 1 ano

Medição:

Pela área pintada em metros quadrados

Compreende:

Pintura de faixa - tinta base acrílica cor amarela para 1 (um) ano de durabilidade. A Tinta deverá ser acrílica a base de solvente devendo atender as especificações da norma ABNT NBR-11862, esta especificação determina as características mínimas exigíveis para o fornecimento e aplicação de tinta refletiva para demarcação viária a base de resina acrílica, aplicada pelo processo mecânico.

A tinta deverá ser aplicada em espessura, quando úmida, igual ou superior a 0,6mm, com microesfera inclusa, com taxa de aplicação do tipo I B (Premix) aproximadamente 250g/litro e do tipo II A e B (Drop-on) aproximadamente 300g/m².

Nota:

A pintura só deve ser executada após a pavimentação asfáltica consolidada.

6.4.2. Forn. e Implantação- Placa de Sinalização

Medição:

Pela metragem quadrada das placas implantadas

Compreende:

Fornecimento de placa, compreendendo todos os serviços referentes a sua instalação.

6.4.3. Forn. Impl. Sup. Ecol. S. Cilindrica placa sin.

Medição:

Por poste metálico implantado

Compreende:

Fornecimento e instalação de poste para suporte de placa de sinalização.

Jaimer Francisco Werner
Eng. Civil -Cota7 Engenharia
CREA/SC - 126.635-8

1. Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT-NBR 9050 (2004): Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro: 2004.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Álbum de projetos - tipo de dispositivos de drenagem.** Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/ipr_new/..%5Carquivos_internet%5Cipr%5Cipr_new%5Cmanuais%5Calbum_proj_tipos_disp_dren_versao_14.02.2007.pdf>. Acesso em: 18 mai 2016.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Manual de drenagem rodoviária.** Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/normas/download/Manual_de_Drenagem_de_Rodovias.pdf>. Acesso em: 18 mai 2016..

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Manual de pavimentação.** Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/Manual_de_Pavimentacao_Versao_Final.pdf>. Acesso em: 18 mai 2016.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). **Sicro2 (Com desoneração)** Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/custos-e-pagamentos/sicro/sul/santa-catarina/2015/novembro/santa-catarina-novembro-2015>>. Acesso em: 18 mai 2016.

BRUSQUE. Lei Municipal Complementar n. 136 de 23 de dezembro de 2008. **Institui o código de zoneamento e uso do solo do município de Brusque e dá outras providências.** Disponível em: <http://www.leismunicipais.com.br/cgi-local/form_vig.pl>. Acesso em: 18 mai 2016.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. SINAPI - a partir Jul/2014 - SC. **Relatório de Insumos e Composições - ABR/16 - COM DESONERAÇÃO** (13 mai 2016). Disponível em:<<http://caixa.gov.br/site/paginas/downloads.aspx>>. Acesso em: 18 mai 2016.

CARDOSO NETO, Antônio. **Sistemas urbanos de drenagem**. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/ProducaoAcademica/Antonio%20Cardoso%20Neto/Introducao_a_drenagem_urbana.pdf>. Acesso em: 18 mai 2016..

CASAN COMPANHIA CATARINENSE DE ÁGUAS E SANEAMENTO. Disponível em:<http://www.casan.com.br/ckfinder/userfiles/files/Licitacoes/Regulamentacao_Precos/Tabela_de_Precos_MARCO_2014_Com_Desoneracao.pdf#908>. Acesso em: 18 mai 2016.

FENDRICH, Roberto et al. **Drenagem e controle da erosão urbana**. 2. ed. Curitiba: Educa, 1988. 442 p.

NERILO, Nerilton; MEDEIROS, Péricles Alves; CORDERO, Ademar. **Chuvas Intensas no Estado de Santa Catarina**. Florianópolis e Blumenau: Editora da Ufsc / Editora da Furb, 2002.

RIFFEL, Eduardo. **Caracterização ambiental do rio Itajaí-Mirim e seus tributários, no município de Brusque, SC**. 2003. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Ambiental, Universidade do Vale do Itajaí: Itajaí, 2003.