



PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMBÓ
MUNICÍPIO DE TIMBÓ
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, TRÂNSITO E MEIO AMBIENTE
PROJETO DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

RUA ALASCA, INGLETERRA E GROENLÂNDIA

**MEMORIAL DESCRITIVO
E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

Elaboração



Prefeitura de Timbó



Junho/2019

1. APRESENTAÇÃO

O presente volume tem por objetivo descrever as atividades que deverão ser levadas a termo, bem como as soluções e respectivas metodologias adotadas no Projeto de Engenharia para DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

O Projeto ora apresentado pela Secretaria de Planejamento, Trânsito e Meio Ambiente da Prefeitura de Timbó, tendo como responsável técnico a Eng. Civil Roseli Lourdes da Rocha cujas principais referências são:

- ✓ O Projeto é apresentado em um volume, cujas respectivas finalidades e matérias correspondentes:

- ✓ Na parte referente ao Relatório do Projeto é feita uma descrição dos serviços executados, bem como a apresentação dos resultados obtidos. Em relação à Memória Justificativa são expostos todos os estudos e projetos levados a efeito, apresentando as soluções adotadas.

- ✓ Todas as plantas, desenhos, detalhes construtivos e quadros necessários à execução do Projeto.

2. MAPA DE LOCALIZAÇÃO

3. INFORMATIVO DO PROJETO

O presente item tem como objetivo fornecer informações gerais a respeito do Projeto de Engenharia para DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Para elaboração do Projeto de Drenagem, utilizou-se como base o levantamento da extensão da rede de esgoto e o devido comprimento das vias executado pela equipe da Divisão de Topografia da Secretária de Planejamento, Trânsito e Meio Ambiente da Prefeitura de Timbó.

4. PROJETO DRENAGEM

4.1. Considerações Iniciais

O Projeto de Drenagem objetiva definir, detalhar e localizar os dispositivos de coleta e condução das águas superficiais que precipitam sobre o corpo da via e que são necessários à sua proteção contra a ação das águas.

Com base nos elementos fornecidos pelo levantamento cadastral dos dispositivos existentes e nas condicionantes da natureza são localizadas no Projeto De Drenagem as posições dos dispositivos.

4.2. Solução Adotada

Os dispositivos previstos foram analisados, dimensionados e locados conforme necessário para compor um bom sistema de drenagem, a fim de oferecer prevenção à pavimentação e encaminhamento adequado para as águas que incidem sobre a via.

4.3. Dispositivos de Drenagem

4.3.1. Caixas Coletoras

As caixas coletoras destinam-se a captar águas superficiais das sarjetas e encaminhá-las às galerias. No projeto das galerias procurou-se posicionar as caixas coletoras nos pontos baixos do greide da via e nas mudanças de direção. As caixas deverão ser construídas em tijolos cerâmicos e cobertas com grelha de concreto armado.

Por questões de segurança dos usuários, foi adotado o uso de bocas de lobo tipo chapéu junto ao bordo direito da via, sendo este o lado que será implantada a ciclovia, as bocas de lobo irão captar as águas pluviais acumuladas nas sarjetas e irão encaminhar para a rede coletora de águas pluviais, sendo que estas terão a sua caixa de captação junto ao passeio com tampa removível.

4.3.2. Galerias de Águas Pluviais

As galerias são projetadas nas áreas consideradas urbanas, com a função de conduzir as águas pluviais, desde a captação até o local de despejo.

As galerias pluviais previstas deverão ser executadas de forma a atender os detalhes tipo de projeto, bem como melhorar o assentamento dos tubos e seu alinhamento.

Quanto à escavação para assentamento das tubulações estas deverão ser executadas mecanicamente e o material proveniente deverá ser selecionado para seu aproveitamento, quando possível.

Nos locais indicados em projeto serão executadas caixas de ligação em tijolos de concreto, rebocadas internamente e tampas de concreto armado.

Deverá ser executado em conformidade com os projetos, bueiros de tubulação com berço de concreto conforme os detalhes em prancha.

4.4. Quantitativos das Obras de Drenagem

Apresentamos na planilha de orçamento, todos os quantitativos de drenagem, discriminados por serviços previstos para o trecho da via. A implantação das tubulações, construção das caixas coletoras e as grades para as mesmas, serão executadas anteriormente aos demais serviços ou de maneira que não venham a atrapalhar os outros serviços.

As caixas coletoras serão executadas até o nível atual do greide e serão tampadas com tábuas para evitar a entrada de solo/entulhos na tubulação.

Posteriormente, junto com a execução do pavimento, a cargo da empresa contratada, serão executadas as complementações das caixas para nivelamento com o pavimento asfáltico, fornecimento e colocação das grelhas.

Estão apresentados os detalhes construtivos dos dispositivos de drenagem envolvidos e suas respectivas quantidades de materiais.

5. BASE DE BRITA GRADUADA

5.1. Espalhamento

A definição da espessura do material solto deve ser obtida a partir da observação criteriosa de panos experimentais, previamente executados. Após a compactação, essa espessura deve permitir a obtenção da espessura definida em projeto.

A distribuição da brita graduada deve ser feita com vibro-acabadora, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação, e de forma

a evitar conformação adicional da camada. Caso, no entanto, isto seja necessário, admite-se conformação pela atuação da moto niveladora, exclusivamente por ação de corte, previamente ao início da compactação.

A espessura da camada individual acabada deve situar-se no intervalo de 10 cm, no mínimo, a 20 cm, no máximo. Quando se desejar executar camada de base ou sub-base de maior espessura, os serviços devem ser executados em mais de uma camada, respeitando os limites mínimos e máximos. Não é permitida a execução de camadas de sub-base ou base de brita graduada em dias chuvosos.

5.2. Compactação e Acabamento

O tipo de equipamento a ser utilizado e o número de passadas do rolo compactador devem ser definidos logo no início da obra, em função dos resultados obtidos na execução de trechos experimentais, de forma que a camada atinja o grau de compactação especificado. Este procedimento deve ser repetido no caso de mudança no projeto da faixa granulométrica adotada.

A energia de compactação a ser adotada como referência para a execução da brita graduada deve ser a modificada e deve ser adotada na determinação da densidade seca máxima e umidade ótima de compactação, conforme a NBR 7182(7). O teor de umidade da brita graduada, imediatamente antes da compactação, deve estar compreendido no intervalo de -2,0 % a +1,0 % em relação à umidade ótima obtida de compactação.

A compactação da brita graduada deve ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos e de rolos pneumáticos de pressão regulável.

Nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo das bordas para eixo, e nas curvas, partindo da borda interna para borda externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada.

Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de caminhão tanque irrigador de água.

As manobras do equipamento de compactação que impliquem variações direcionais prejudiciais devem se processar fora da área de compactação.

A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo igual ou superior a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtido no ensaio de compactação, conforme NBR 7182 na energia modificada.

Em lugares inacessíveis ao equipamento de compactação ou onde seu emprego não for recomendável, a compactação deve ser realizada à custa de compactadores portáteis, sejam manuais ou mecânicos. A imprimação da camada de brita graduada deve ser realizada após a conclusão da compactação com emulsão asfáltica.

6. DISTÂNCIAS MÉDIAS DE TRANSPORTE

Bota Fora

O material proveniente das escavações deverá ser depositado em Bota fora localizado no município, devidamente licenciado, sendo de responsabilidade da CONTRATADA a obtenção das licenças. Adotou-se, para efeitos de cálculo, uma distância média de transporte entre os bota-foras e obra de 11,50 km.

BOTA FORA					
	Proprietário	Coordenadas		DMT	Endereço
Bota Fora 1	Conrado Muller	X: 670.025	Y: 7.028.507	9,3 Km	Rua Tupi
Bota Fora 2	Claudinei Schaad	X: 674.341	Y: 7.034.891	13,7 Km	SC 110, São Roque

Jazida

O material de jazida a ser utilizado para execução da camada de conformação de greide e preenchimento das remoções será o proveniente da jazida local. Adotou-se, para efeitos de cálculo, uma distância média de transporte entre as jazidas e obra de 5,05 km.

A obtenção, liberação e operação das jazidas ficará a cargo da CONTRATADA.

JAZIDAS				
	Endereço	Coordenadas		DMT
Jazida 1	Rua Cubatão, Timbó	X: 668.800	Y: 7.034.952	6,1 Km
Jazida 2	Rua Pomerode/TBO 440, Timbó	X: 677.467	Y: 7.032.435	4,0 Km

Pedreira

Os materiais utilizados na execução da base de brita graduada podem ser encontrados em pedreiras localizadas na região, com distância média de transporte igual a 25,125 km.

PEDREIRA		
	Endereço	DMT
Vale do Selke – Sistemas Construtivos	Rua Vale do Selke, 1701 – Itoupavazinha, Blumenau	31,50 Km
Ouro Preto Mineração	Rua Vale do Selke Grande, 1180 – Vale do Selke, Pomerode	32,10 Km
Blumeterra Mineração	BR 470, Km 87,5, Rodeio	29,50 Km
Areias Kretz (Areia grossa)	Rua Fritz Lorenz esq rua Monteiro Lobato, Timbó	7,40 Km

7. PROJETO PAVIMENTAÇÃO

7.1. Considerações Iniciais

Os serviços de Base e Sub-Base.

O Projeto de Pavimentação tem por objetivo definir os materiais que serão utilizados na confecção das camadas constituintes do pavimento, indicando suas características e fontes de obtenção, determinando as espessuras das camadas, estabelecendo a seção transversal tipo da plataforma do pavimento e obtendo os quantitativos de serviços e materiais referentes à pavimentação.

7.2. Metodologia Adotada

Para a elaboração do projeto foram solicitados ensaios geotécnicos para classificação do material, bem como sondagem na via. Com base nos resultados dos ensaios tem-se para efeitos de dimensionamento um índice de suporte californiano de 20,11% para subleito.

Levando-se em conta estes fatores optou-se por adotar a solução de pavimento asfáltico composto reforço de subleito, base e revestimento em CBUQ, removendo eventuais borrachudos e complementando com material de jazida (CBR>20%) até atingir a cota determinada tanto no eixo quanto nos alargamentos efetuados, conforme item de pavimento proposto.

7.3. Cálculo das Espessuras de Pavimento

Para a definição das diversas camadas constituintes do pavimento foi desenhado mediante o emprego do Método de dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do Eng.º. Murillo Lopes de Souza, conforme revisão de 1981.

7.4. Parâmetros Envolvidos no Método de Dimensionamento

a) Índice de Suporte (IS): o índice de suporte do material de subleito utilizado no dimensionamento provém de estudos geotécnicos realizados na região de localização da via.

b) Fator Climático Regional: o fator adotado climático regional adotado é=1.

c) Coeficiente de Equivalência Estrutural (k): foram adotados os seguintes valores para os coeficientes estruturais:

Revestimento de concreto asfáltico	2,00
Camadas granulares	1,00
Material parcialmente granular	0,80

d) Espessura Mínima de Revestimento asfáltico: a fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos asfálticos é de vital importância na performance do pavimento, quanto a sua duração em termos de vida de projeto e, é um dos pontos em aberto a engenharia rodoviária, seja para proteger a camada de base, seja para evitar a ruptura do próprio revestimento, por esforços repetidos e tração na flexão.

7.5 Espessura Mínima de Revestimento Asfáltico

As espessuras a seguir recomendadas visam, especialmente as bases de comportamento puramente granular.

N	ESPESSURAS MÍNIMAS DE REVESTIMENTO ASFALTICO
$N \leq 10^6$	Tratamento Superficial
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos Asfálticos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto Asfáltico com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto Asfáltico com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto Asfáltico com 12,5 cm de espessura

O dimensionamento pressupõe que está assegurada uma drenagem superficial adequada, bem como, um conveniente rebaixamento do lençol d'água, a pelo menos, 1,50 m abaixo do greide de regularização.

Ocorrendo materiais com índice de suporte californiano (ISC) abaixo de 3% e/ou com expansão acima de 2%, recomenda-se a solução de remoção da camada, com pelo menos 0,60 m de espessura, abaixo da superfície de regularização e, substituição por materiais selecionados.

7.6 Dimensionamento

A falta da existência de estimativas de tráfego para efeitos de dimensionamento obrigou-se a estimar o volume de tráfego, através da fórmula abaixo:

$$N = 365 \times V_{\text{diário}} \times \frac{(1 + i)^t - 1}{i}$$

Onde o volume diário ($V_{\text{diário}}$) é de aproximadamente 500 veículos, e uma taxa de crescimento (i) de 5,0%, e o período de projeto (t) de 10 anos.

A estimativa de tráfego de veículos que transitam pelas ruas é de **$N = 2,30 \times 10^6$** . Esta via é utilizada como acesso aos moradores, moradores dos loteamentos do entorno, acesso a rodoviária.

O Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis vale-se de um gráfico, com auxílio do qual se obtém a espessura total do pavimento, em função do número N e do valor do ISC característico.

Utilizando o gráfico do método do Eng. Murillo obtêm-se às espessuras H_m , H_{20} . A aplicação do método exige que seja estabelecida a espessura mínima do revestimento asfáltico a ser adotado, desta forma consultando a tabela do item 8.5 e o número N adotado estabelece que a espessura da camada asfáltica deverá ser de 5,0 cm.

Aplicando os dados nas equações serão obtidas as espessuras da base (B) e reforço do sub leito (h_n).

R = Revestimento asfáltico – 5,0 cm de espessura

Apresentamos a seguir o quadro resumo do dimensionamento;

Para $CBR_{\text{REF}} = 20\%$, obtém-se pelo ábaco:

$$H_B = 25,0 \text{ cm}$$

$$R K_R + B K_B \geq H_{20}$$

$$5,0 \times 2,0 + B \times 1 \geq 25,0$$

Assim $B = 25 - 10 \geq 15$ cm, **adotado 20 cm.**

Para espessura do reforço de subleito existente tem-se:

Para $CBR_{SL} = 20,11\%$, obtém-se pelo ábaco:

$$H_m = 24,0 \text{ cm}$$

$$R K_R + B K_B + h_n K_{REF} \geq H_m$$

$$5,0 \times 2,0 + 20 \times 1,0 + h_n \times 0,8 \geq 24$$

Assim $h_n = (24 - 20 - 10)/0,8 \geq -7,5$ cm, **adotado 0 cm.**

7.7 Pavimento Proposto

Resumidamente o pavimento deverá apresentar a seguinte constituição:

- ✓ Reforço de subleito, $e = 0,00$ cm,
- ✓ Camada de Base, estabilizada granulo metricamente, $e = 20$ cm, serviço e ser executado pela Prefeitura de Timbó.
- ✓ Camada de Rolamento em C.B.U.Q, $e = 5$ cm.

7.8 Materiais para Pavimentação

Para atender a obra em questão os materiais previstos a serem utilizados nos serviços de pavimentação, como suas origens e respectivas distâncias de transporte, conforme ilustrados em croqui de localização de materiais, são:

Usinas

Os materiais utilizados no revestimento asfáltico podem ser encontrados em empresas da região, com distância média de transporte adotada igual a 28,60 km.

USINA		
	Endereço	DMT
Ouro Preto Mineração	Rua Vale do Selke Grande, 1180 – Vale do Selke, Pomerode	30,7 Km
Blumeterra Mineração	BR 470, Km 87,5, Rodeio	26,5 Km

8 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE EXECUÇÃO

8.1 Normas Gerais de Trabalho

A empresa contratada vencedora deverá submeter-se à equipe de fiscalização, bem como ao Projeto de Drenagem de águas pluviais.

Os serviços deverão obedecer ao traçado, as cotas, as seções transversais, as dimensões, as tolerâncias e as exigências de qualidade dos materiais indicados pela equipe de fiscalização, do Projeto e das Especificações de Serviços. Embora as medições, amostragens e os ensaios possam ser considerados como evidência dessa observação, ficará a exclusivo critério da fiscalização, julgar se os serviços e materiais apresentam desvio em relação ao projeto e às especificações de serviços. Sua decisão, quanto aos desvios permissíveis dos mesmos, deverá ser final.

A contratada deverá, durante todo o tempo, proporcionar supervisão adequada, mão-de-obra e equipamentos suficientes para executar os serviços até a sua conclusão, dentro do prazo requerido no contrato, como também será considerada responsável pelos danos por ela causados nos serviços.

Todo o pessoal da contratada deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos. Qualquer encarregado, operário ou empregado da contratada que na opinião da equipe de fiscalização, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada, ou seja, desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da equipe de fiscalização, ser afastado, imediatamente pela contratada.

A contratada deverá fornecer equipamentos do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para executar, satisfatoriamente, os serviços. Todos os equipamentos usados deverão ser adequados de modo a atender as exigências dos serviços e produzir qualidade e quantidade satisfatória dos mesmos. A equipe de fiscalização poderá ordenar a remoção e exigir a substituição de qualquer equipamento não satisfatório.

Todos os materiais utilizados devem estar de acordo com as especificações vigentes. Caso a equipe de fiscalização julgue necessária, poderá solicitar da contratada a apresentação de informações, por escrito, dos locais de origem dos materiais acompanhados, quando necessário, dos ensaios de laboratório.

É de responsabilidade da contratada o controle tecnológico e apresentação e laudo Técnico de controle Tecnológico, e apensado a este, os resultados dos ensaios realizados em cada etapa dos serviços conforme exigências normativas do DNIT. Os ensaios e verificações serão executados pelo laboratório designado pela contratada ou, quando necessário e justificado, pelo laboratório designado pela equipe de fiscalização.

8.2 Segurança Preventiva

A sinalização preventiva e indicativa para execução da obra deverá atender os seguintes itens:

a) A empresa responsável pela execução da obra deverá, até o término desta adequar e manter a sinalização de obra nos locais previstos e definidos pela equipe de fiscalização, obedecendo as leis municipais vigentes. Qualquer incidente que ocorra ao longo da obra e constatado que veio a ser ocasionado pelo não cumprimento da sinalização de obra, os danos ocorridos serão de responsabilidade da empresa executora.

b) As placas deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade dos padrões de cores, durante todo o período de execução da obra, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste ou precariedade, ou ainda por solicitação da equipe de fiscalização.

c) Toda sinalização preventiva e indicativa da obra deverá rigorosamente seguir os padrões da legislação vigente. As operações e encargos para a sua execução, inclusive fornecimento e instalação, não serão pagos diretamente, mas sim através da inclusão de seus custos nos preços propostos para os itens de serviços do contrato.

8.3 Especificações Técnicas

As especificações têm como premissa zelar pela segurança, eficiência e qualidade das obras durante sua implantação nas etapas de terraplenagem pavimentação, serviços complementares e sinalização.

A metodologia de execução do conjunto de serviços projetado nas ruas Germano Brandes Sênior, General Osório e Honduras deverá estar em conformidade com as especificações estabelecidas pelo DNIT, materializadas no Manual de controle de qualidade intitulado como “**Especificações Gerais para Obras Rodoviárias**”. Nos itens a seguir serão descritas as fases básicas de execução dos serviços para implantação da obra.

A. Locação da Obra

a) A contratada deverá ter equipe de topografia em campo por período integral na obra garantindo a implantação do projeto previsto, acompanhando as atividades de execução e medição dos serviços relacionados à mesma.

b) Efetuar a localização e marcação das áreas em função de sua utilização, conforme projeto, por equipe de topografia própria da construtora.

9 MEMÓRIA DE CÁLCULO

Legenda: (área); m (largura); m (comprimento); m (espessura); m (altura); m (diâmetro do tubo); m (escavação); m³ (volume); CPH (carga horária) txkm (transporte).

- Peso específico da argila = 1,8 T/m³
- Peso específico do asfalto = 2,4 T/m³

RUA ALASCA, INGLETERRA E GROENLÂNDIA

9.1 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

- Escavação mecanizada de Valas - $(932,65\text{m} \times 1,4 \times 0,8) + (258,66 \times 1,6 \times 1,0) + (67,20 \times 1,8 \times 1,2) + (174,99 \times 2,0 \times 1,4) = \underline{2.093,55 \text{ m}^3}$
- Lastro de Brita - $(932,65 \times 0,4 \times 0,15) + (258,66 \times 0,6 \times 0,15) + (67,20 \times 0,8 \times 0,15) + (174,99 \times 1,0 \times 0,15) = \underline{113,55 \text{ m}^3}$
- Tábua de Madeira não aparelhada, dupla – $(932,65\text{m} + 258,66\text{m} + 67,20 \text{ m} + 174,99\text{m}) \times 2 \text{ tábuas} = \underline{2.867,00 \text{ m}}$
- Assentamento de tudo de concreto armado 400mm = 932,65 m
- Fornecimento de tubo de concreto armado 400mm = 932,65 m
- Assentamento de tudo de concreto armado 600mm = 258,66 m
- Fornecimento de tubo de concreto armado 600mm = 258,66 m
- Assentamento de tudo de concreto armado 800mm = 67,20 m
- Fornecimento de tubo de concreto armado 800mm = 67,20 m
- Assentamento de tudo de concreto armado 1000mm = 174,99 m
- Fornecimento de tubo de concreto armado 1000mm = 174,99 m
- Caixa coletora para tubo DN 400mm – 34 unidades
- Caixa coletora para tubo DN 600mm – 8 unidades
- Caixa coletora para tubo DN 800mm – 5 unidades
- Caixa coletora para tubo DN 1000mm – 3 unidades
- Base para poço de visita retangular para esgoto – 4 unidades

- Reaterro mecanizada de Valas – $2.093,55 \text{ m}^3 - (932,65 \times 0,4 \times 0,6 + 258,66 \times 0,6 \times 0,8 + 67,20 \times 0,8 \times 1 + 174,99 \times 1 \times 1,2) = \underline{1.481,81 \text{ m}^3}$
- Argila ou barro para aterro/reaterro (retirado na jazida, sem transporte) – $(1.481,81 \times 1,8) = \underline{2.667,25 \text{ m}^3}$
- Transporte com caminhão basculante de 6 m3, em via urbana pavimentada, DMT até 30 km – $(1481,81 \times 1,8 \times 5,05) = \underline{13.469,63 \text{ TxKm}}$

9.2 RECONSTRUÇÃO DO ASFALTO

- Cortadora de piso asfáltico com motor 4 tempos a gasolina, potência de 13 HP, disco de corte diamantado segmentado para concreto, diâmetro de 350mm, furo de 1" (14 X 1") – $((117 \times 1,4 + 76 \times 0,8) / 16,6) = \underline{13,53 \text{ CHP}}$
- Base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação - $(117 \times 0,15 \times 1,4) + (76 \times 0,15 \times 0,8) = \underline{33,69 \text{ m}^3}$
- Execução de imprimação com asfalto diluído cm-30 - $(117 \times 1,4) + (76 \times 0,8) = \underline{224,60 \text{ m}^2}$
- Pintura de ligação com emulsão RR-2C - $(117 \times 1,4) + (76 \times 0,8) = \underline{224,60 \text{ m}^2}$
- Construção de pavimento com aplicação de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), camada de rolamento, com espessura de 5,0 cm - $(117 \times 0,06 \times 1,4) + (76 \times 0,06 \times 0,8) = \underline{13,48 \text{ m}^2}$
- Carga, manobras e descarga de mistura betuminosa a quente, com caminhão basculante 6 m3 - $(117 \times 0,06 \times 1,4 \times 2,45) + (76 \times 0,06 \times 0,8 \times 2,45) = \underline{33,02 \text{ m}^2}$
- Carga, manobras e descarga de areia, brita, pedra de mão e solos com caminhão basculante 6 m3 (descarga livre) - $(117 \times 0,06 \times 1,4 \times 2,45) + (76 \times 0,06 \times 0,8 \times 2,45) = \underline{33,02 \text{ m}^2}$
- Transporte com caminhão basculante - $(117 \times 0,06 \times 1,4 \times 2,45) + (76 \times 0,06 \times 0,8 \times 2,45) \times 28,6 = \underline{279,69 \text{ txkm}}$
- Transporte de material asfáltico, com caminhão com capacidade de 20000 l em rodovia pavimentada para distâncias médias de transporte igual ou inferior a 100 km - $(117 \times 0,06 \times 1,4 \times 2,45) + (76 \times 0,06 \times 0,8 \times 2,45) \times 28,6 = \underline{279,69 \text{ txkm}}$

COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA

INSS: A contratada deverá fornecer a Prefeitura, comprovação de quitação de INSS referente à mão-de-obra, da obra descrita neste memorial.

ART: Anotação de Responsabilidade Técnica: a empresa executora deverá fornecer ART pela reforma da obra e dos produtos (pré-fabricados, pré-moldados e ou outros que legalmente devem possuir responsável técnico) utilizados no empreendimento.

Entrega da Obra: A contratada, antes da comunicação do término da obra, deverá efetuar a vistoria final dos serviços realizados, acompanhada da fiscalização da Prefeitura, a qual caberá ratificar o termino de obra.

Timbó - SC – Junho/2019

Roseli Lourdes da Rocha
Engenheira Civil
CREA/SC 083454-4