

Pavimentação Asfáltica

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA DO ACESSO DE LINHA GRAMADO

Dezembro de 2023

MEMORIAL DESCRITIVO

1. APRESENTAÇÃO

Este projeto refere-se à pavimentação asfáltica em CAUQ (Concreto Asfáltico Usinado à Quente) do Acesso de Linha Gramado.

O presente estudo contém todos os elementos necessários para fins de edital de licitação pública além de informações técnicas necessárias para a sua execução.

O projeto contém as melhorias de traçado e urbanização dos logradouros, incluindo obras de terraplenagem, pavimentação asfáltica, pavimentação de passeios, drenagem, obras de contenção e detalhamento dos itens complementares necessários.

Os itens que compõem este projeto são:

Projetos

Relatórios

Orçamento

Informamos que a obra é por regime de execução por preço unitário, e que os valores do orçamento serão considerados como valores máximos admitidos os preços unitários.

2. LOCALIZAÇÃO

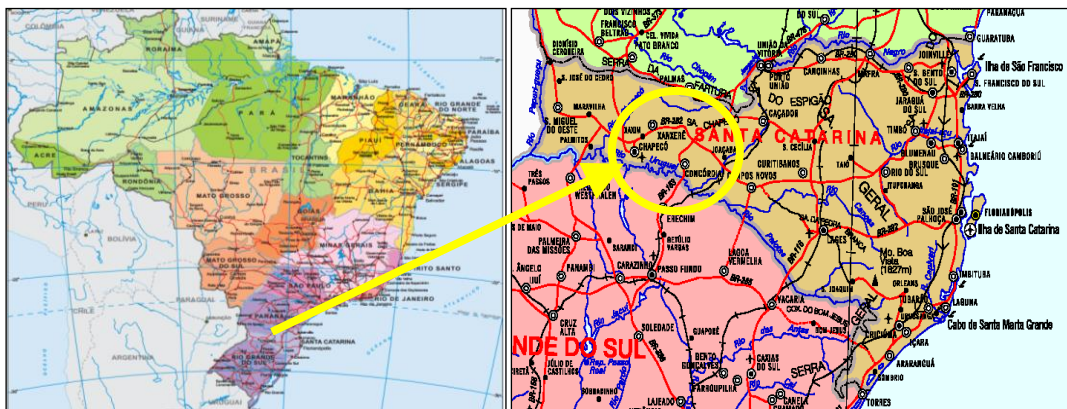




Imagem: Drone Phantom 4 Pro

3. GENERALIDADES

3.1 Condições gerais

Os serviços e obras serão executados com rigorosa observância dos projetos e respectivos detalhes, e estrita obediência as Especificações Técnicas.

Em casos de dúvidas quanto à interpretação dos desenhos dos projetos e das Especificações Técnicas, estas serão dirimidas pelos autores dos projetos ou pelos responsáveis pela fiscalização da obra.

A **CONTRATADA** assumirá integral responsabilidade pela boa execução e eficiência dos serviços que executar, de acordo com as Especificações Técnicas e Projetos fornecidos, sendo também responsável pelos danos decorrentes da má execução dos serviços.

3.2 Licenças e franquias

A **CONTRATADA** é responsável pelo pagamento de todos os valores incidentes a título de leis trabalhistas e previdenciárias. Deverá responsabilizar-se pela pontualidade dos pagamentos referentes ao consumo de água, comunicações, e de energia elétrica das obras e serviços ora contratados.

A observância das leis e regulamentos citados anteriormente abrange também as determinações do CREA (Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura), especialmente no que diz respeito às ARTs (Anotações de Responsabilidade Técnica) dos responsáveis pelas execuções da referida obra.

3.3 Diário da obra

A **CONTRATADA** providenciará livro para Diário da Obra nos padrões fornecidos pela CONTRATANTE.

O diário deverá ser rubricado pela **FISCALIZAÇÃO** e pelo representante legal da **CONTRATADA**, e será utilizado como referência para sanar dúvidas que porventura venham a surgir quanto ao desempenho dos serviços.

3.4 Placa da Obra

Conforme previsto em contrato e orientações do órgão responsável pelo repasse (convênio), a obra deverá possuir placa indicativa em conformidade com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no presente Manual e deverão ser confeccionada em chapa plana, com material resistente às intempéries, metálicas galvanizadas, as informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas.

A placa será afixada pelo Agente Promotor/Mutuário, em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltado para a via que favoreça a melhor visualização. Deverão ser mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras, substituindo-as ou recuperando-as quando verificado o seu desgaste, precariedade.



Figura 1– Padrão geral padrão da placa de obra

Área Total:
proporção de 8y x 5y.

Dimensões mínimas:
2,40m x 1,20m.

Nota: A placa deve possuir tamanho adequado para visualização no canteiro de obras.

Área da marca do Governo Federal (A):
Cor de fundo: Branca.

Área do nome da obra: (B):

Cor do fundo: Verde – Pantone 576

Fonte: Verdana Bold, caixa mista

Cor da fonte: Branca

Área de informações da obra (C):

Cor de fundo: Verde – Pantone 7483

Fonte: Verdana Bold e Regular, caixa mista

Cor da fonte: Amarela – Pantone 107 e Branca

Estrelinhas: 1,2

Espaço entre letras: 0

Área das assinaturas (D):

Cor de fundo: Branca

3.5 Controle de qualidade dos serviços

A contratada deverá apresentar, antes do início dos trabalhos, o seu traço ideal, baseado nos materiais utilizados pela contratada e na faixa de serviço C, conforme indicado no item 6.3.6.

Para a execução da capa asfáltica, (que deverá ocorrer de segunda a sexta-feira) a fiscalização deverá ser comunicada para acompanhamento dos trabalhos.

Durante a execução da capa asfáltica, serão coletadas amostras, junto a vibro acabadora, antes da compactação, em pontos indicados pela fiscalização. Estas serão ensaiadas, prioritariamente, para verificação da Granulometria e do Teor de Betume da massa asfáltica.

Finalizada a execução da capa asfáltica, será efetuada, por empresa contratada pelo Município, coleta do material para execução dos ensaios e emissão de laudos técnicos que apresentem características como teor de ligante, espessura, densidade, grau de compactação, etc.

A partir dos laudos, será verificado se o traço apresentado pela contratada condiz com o executado, sendo admitida, para o teor de betume, uma variação máxima de 0,3 (NORMA DNIT 031/2006 – ES).

Salienta-se que a medição dos serviços referente a capa asfáltica ocorrerá somente posteriormente a emissão do laudo e aprovação do material por parte da fiscalização.

Poderá, a qualquer momento, a FISCALIZAÇÃO requisitar a CONTRATADA a realização de testes de qualidade dos materiais

empregados e serviços executados por meio de empresa especializada, não vinculada a CONTRATADA. As despesas inerentes a estes ensaios correrão por conta única e exclusiva da CONTRATADA.

3.6 Serviços Preliminares

3.6.1 Mobilização

A contratada deverá tomar todas as providências relativas à mobilização de equipamentos, mão de obra e materiais necessários ao início dos serviços. No final da obra, deverá promover a desmobilização de sua estrutura operacional, removendo todas as instalações de canteiros de serviços e acampamento, equipamentos, edificações temporárias, sobras de material de qualquer espécie, deixando toda a área completamente limpa.

As ligações de água e luz provisórias serão de responsabilidade e correrão por conta da CONTRATADA. As ligações provisórias serão providenciadas pela CONTRATADA com tempo hábil junto aos órgãos competentes, bem como o seu pedido de desligamento quando da conclusão.

A CONTRATADA deverá providenciar instalações para depósito de materiais e ferramentas, sanitários e vestiários para os operários, e refeitório com local para cozinha, caso as refeições sejam feitas no próprio canteiro de obras.

Todas essas dependências deverão ser adequadas com o que é estabelecido na Norma Regulamentadora de Segurança do Trabalho NR-18, aprovada pela portaria 3.214 do Ministério do Trabalho.

As providências e as medidas necessárias, quanto à remoção dos detritos e da terra imprópria; procedentes da limpeza do terreno devem ser previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO. O entulho não deve ser lançado dentro do recinto da obra ou em áreas adjacentes. O canteiro da obra deve ser previamente organizado e, na medida do possível, mantido limpo.

3.6.2 Locação da Obra

A CONTRATADA deverá verificar todas as locações indicadas nas peças gráficas de modo a antever a possibilidade de ocorrências de distorções no levantamento topográfico utilizado para elaborar o projeto. Em caso de dúvidas, deverá consultar a FISCALIZAÇÃO.

As Notas de Serviço deverão ser solicitadas à fiscalização antes do início dos serviços.

Após a realização da locação, a empresa deverá comunicar a fiscalização, para que a mesmas libere a continuidade dos serviços.

3.6.3 Serviços topográficos

Os serviços topográficos compreendem a locação do eixo do traçado, seu nivelamento e seccionamento transversal, a marcação e nivelamento dos "offsets", bem como alocação de todos os demais serviços previstos para a execução da obra. Os controles geométricos que serão realizados visando aferir os resultados obtidos pela contratada e que pressupõem a utilização de tais serviços serão conduzidos em conformidade com os termos e condições estabelecidos.

4 PROJETO GEOMÉTRICO

4.1 Considerações Gerais

A via estar implantada e inserida no contexto Rural da cidade e tem suas características geométricas definidas. Para locação do eixo e determinação do perfil longitudinal foram considerados os seguintes critérios: aproveitamento da plataforma existente, menor movimento de terraplenagem e existência de edificações.

O Projeto tem início na estaca PI-0=0, final da pavimentação existente, onde inicia a pavimentação asfáltica e prolonga-se até à estaca PI-17=99+10,443. A extensão projetada é 1990,443m.

A plataforma da rua é constituída por pista de rolamento, do lado esquerdo e do lado direito meio-fio e com largura de 8,00m em toda a sua extensão.

5 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

5.1 Considerações gerais

O projeto de terraplenagem foi elaborado com o objetivo de quantificar os serviços de movimento de terra a serem executados, bem como dar destino aos materiais escavados não utilizados e, quando necessário, orientar a obtenção dos materiais para complementação dos aterros. No cruzamento será executada a declividade transversal necessária para conformação das pistas, conforme definido em projeto. Caso se verifique alguma necessidade de alteração, a mesma poderá ser discutida e definida com a fiscalização.

5.2 Categorias e Volumes

Para distribuição dos volumes escavados considerou-se os coeficientes de volume escavado/volume compactado de 1,30 para solos e 1,0 para material de 3ª categoria.

Os materiais de 1ª. categoria compreendem os solos em geral, de natureza residual ou sedimentar e seixos rolados ou não com diâmetro máximo de 0,15 cm. Em geral todos os materiais são escavados por tratores escavo-transportadores de pneus, empurrados por tratores esteiras de peso compatível ou por escavadeiras hidráulicas. Sua escavação não exige o emprego de explosivo.

Os materiais de 2ª. categoria compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior ao da rocha sã, piçarras, isto é, material granular formado geralmente por fragmentos de rocha alterada ou fraturada: saibros, ou seja, material composto geralmente por areia e silte proveniente da alteração da rocha, argilas e rochas alteradas, cuja extração se processa por combinação de métodos que obriguem a utilização contínua e indispensável de equipamento de escarificação, constituído por trator de esteira escarificador de somente um dente - ripper, de dimensões adequadas. Pode, eventualmente, ser necessário o uso de explosivos.

Estão incluídos nesta classificação os blocos de rocha com volume inferior a 2,0 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro médio compreendido ente 0,15 m e 1,0 m

Os materiais de 3ª. categoria compreendem a rocha sã, matacões maciços, blocos e rochas fraturadas de volume superior a 2,0 m³ que só possam ser extraídos após a redução em blocos menores, com os equipamentos, materiais e métodos mais adequados ao local, devendo ser consideradas as condições do entorno, como por exemplo, edificações próximas. A responsabilidade sobre a escolha do método é do executor, sendo que o custo para o serviço está descrito na planilha orçamentária como escavação de material de 3ª categoria.

6 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

6.1 Serviços Preliminares

A CONTRATADA deverá regularizar o terreno nas cotas estabelecidas em projeto, devendo executar as escavações e aterros necessários para a execução das obras.

Para a realização de aterros e cortes deverá haver rigorosa e adequada preparação do terreno, especialmente a retirada de todos os elementos, naturais ou artificiais, que possam interferir na execução dessas duas operações. Dessa forma, quaisquer árvores, arbustos, tocos, galhos, emaranhados de raízes, construções, cercas, postes e entulhos serão removidos do local a fim de facilitar o serviço de terraplanagem. É válido ressaltar que o destino final destes elementos é de responsabilidade da contratada.

Os serviços de terraplenagem serão executados segundo as especificações gerais do DNER – SC:

DERSC – ES – T – 01/92 / Serviços preliminares

DERSC – ES – T – 02/92 / Caminhos de serviço

DERSC – ES – T – 03/92 / Cortes

DERSC – ES – T – 04/92 / Empréstimos

DERSC – ES – T – 05/92 / Aterros

6.2 ESCAVAÇÕES E ATERROS

Os aterros deverão ser formados com materiais de boa qualidade oriundos dos cortes que apresentem índice suporte maior que 4% e expansão menor que 2%. Segundo o Relatório de controle Tecnológico apresentado no Anexo I, os materiais provenientes das escavações possuem estas características, portanto, foram considerados como adequados para execução dos aterros.

Cortes

a) A escavação de cortes subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos ao Executante e em conformidade com os desenhos de projeto;

b) A escavação será procedida da execução dos serviços de desmatamento, destocamento, limpeza e remoção do solo vegetal;

c) O desenvolvimento da escavação se procederá mediante a previsão da utilização adequada, ou rejeição dos materiais extraídos. Assim, apenas serão transportados para constituição dos aterros, os materiais que, pela classificação e caracterização efetuadas nos cortes, sejam compatíveis com as especificações de execução dos aterros, ou através de critérios estabelecidos pela Fiscalização;

d) Constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados nos cortes, para a confecção das camadas superiores das plataformas, será efetuado o depósito dos referidos materiais para sua oportuna utilização;

e) As massas em excesso deverão ser destinadas à bota-fora, devidamente licenciados;

f) Os derramamentos resultantes das operações de transporte ao longo ou através de qualquer via pública, deverão ser removidos imediatamente pela Executora.

g) Os taludes dos cortes deverão apresentar, após a operação de terraplanagem, projeções e inclinações de conformidade com o projeto. Qualquer alteração da inclinação projetada somente poderá ser efetuada desde que a nova solução proposta não comprometa a estabilidade do maciço ou de construções vizinhas.

h) Nos pontos de passagem de corte para aterro, será exigida, precedente deste último, a execução de degraus até profundidade tal que se evite a ocorrência de recalques diferenciais, prejudiciais às plataformas;

i) Qualquer excesso de escavação, desmoronamento ou depressão deverá ser preenchido com material devidamente compactado e de qualidade adequada;

j) As valetas de proteção das cristas de corte e saís de aterro deverão ser executadas simultaneamente com os serviços de terraplanagem.

Aterros

a) A execução dos aterros subordinar-se-á aos elementos técnicos fornecidos ao executante de conformidade com os desenhos de projeto;

b) A operação será precedida da execução dos serviços de desmatamento, de destocamento, limpeza e remoção de solo vegetal;

c) No caso de aterros assentes sobre encostas com inclinações transversais acentuadas (+/30%) deverão as mesmas ser escarificadas com um trator de lâmina, produzindo ranhuras, acompanhando as curvas de nível;

Nota: se a natureza de solo condicionador a adoção de medidas especiais para a solidarização do aterro ao terreno natural, poderá se exigir a execução de degraus ao longo da área a ser aterrada. Este procedimento deve ser sempre adotado quando for implantado taludes nas proximidades das encostas.

d) O lançamento do material para a construção dos aterros, dever ser feito em camadas sucessivas, em toda a largura prevista na seção e em extensão tais que permitam seu umedecimento e compactação de acordo com o previsto nestas especificações. Para o corpo de aterro, a espessura da camada compactada não deverá ultrapassar de 0,30m Para as camadas finais, essa espessura não deverá ultrapassar de 0,20m.

e) Todas as camadas deverão ser convenientemente compactadas. Os trechos que não atingirem as condições mínimas de compactação de máxima de

espessura deverão ser escarificados, homogêneos, de acordo com a massa específica aparente seca exigida;

f) Os taludes dos aterros deverão apresentar após as operações de terraplanagem as inclinações previstas nos desenhos de projeto;

g) Quando necessário, os taludes de aterro deverão ter seu "offset" aumentado na largura até 3,00m, para melhor compactação e posterior corte do excedente, retornando a geometria prevista no projeto.

h) Para a construção de aterros assentes sobre eventuais solos de fundação de baixa capacidade de suporte, deverá ser prevista a remoção destes últimos, com respectiva substituição por camada de material inerte cuja superfície acabada atinja no mínimo a cota do lençol freático;

i) Durante a construção, os serviços já executados deverão ser mantidos com boa conformação e permanente drenagem superficial

Para efeito de cálculo das quantidades para cada tipo de material escavado foi observado o local e adotado um percentual para cada material, conforme tabela abaixo, sendo que estas quantidades serão aferidas durante a obra e medidas de acordo com o que for executado.

Estaca	Lado Esquerdo							Eixo			Lado Direito								
	Offset			Lateral		Bordo		Terreno	Cota		Vermelha	Bordo		Lateral		Offset			
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota		%	Distância		Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura		
0	4,4478	481,375	-0,099	4,3000	481,474	4,3000	481,474	2,00	481,388	481,388	0,000	4,3000	481,302	-2,00	4,3000	481,302	4,4204	481,422	0,120
1	4,6679	481,942	0,368	4,3000	481,574	4,3000	481,574	2,00	481,488	481,488	0,000	4,3000	481,402	-2,00	4,3000	481,402	4,4809	481,583	0,181
2	4,4488	481,275	-0,099	4,3000	481,374	4,3000	481,374	2,00	481,288	481,288	0,000	4,3000	481,202	-2,00	4,3000	481,202	4,7201	481,622	0,420
3	4,3428	481,435	0,043	4,3000	481,392	4,3000	481,392	2,00	481,306	481,306	0,000	4,3000	481,220	-2,00	4,3000	481,220	4,7843	481,704	0,484
3+8,087	4,3251	481,505	0,025	4,3000	481,480	4,3000	481,480	2,00	481,389	481,394	-0,005	4,3000	481,308	-2,00	4,3000	481,308	4,5977	481,606	0,298
4	4,3781	481,687	0,078	4,3000	481,609	4,3000	481,609	2,00	481,523	481,523	0,000	4,3000	481,437	-2,00	4,3000	481,437	4,4714	481,608	0,171
5	4,6307	482,270	0,331	4,3000	481,939	4,3000	481,939	2,00	481,853	481,853	0,000	4,3000	481,767	-2,00	4,3000	481,767	4,6569	482,124	0,357
5+11,453	4,4869	482,272	0,187	4,3000	482,085	4,3000	482,085	2,00	482,128	481,999	0,129	4,3000	481,913	-2,00	4,3000	481,913	4,8448	482,458	0,545
6	4,4362	482,103	-0,091	4,3000	482,194	4,3000	482,194	2,00	482,108	482,108	0,000	4,3000	482,022	-2,00	4,3000	482,022	4,5768	482,299	0,277
6+18,800	4,6350	481,812	-0,223	4,3000	482,035	4,3000	482,035	2,00	481,870	481,949	-0,079	4,3000	481,863	-2,00	4,3000	481,863	4,3761	481,939	0,076
7	4,6389	481,799	-0,226	4,3000	482,025	4,3000	482,025	2,00	481,861	481,939	-0,078	4,3000	481,853	-2,00	4,3000	481,853	4,3644	481,917	0,064
8	4,6371	481,632	-0,225	4,3000	481,857	4,3000	481,857	2,00	481,771	481,771	0,000	4,3000	481,685	-2,00	4,3000	481,685	5,2469	482,632	0,947
8+9,116	4,6009	481,738	-0,201	4,3000	481,939	4,3000	481,939	2,00	481,830	481,853	-0,023	4,3000	481,767	-2,00	4,3000	481,767	5,1184	482,585	0,818
9	4,6426	481,810	-0,228	4,3000	482,038	4,3000	482,038	2,00	481,896	481,952	-0,056	4,3000	481,866	-2,00	4,3000	481,866	5,1069	482,673	0,807
10	4,4294	482,132	-0,086	4,3000	482,218	4,3000	482,218	2,00	482,132	482,132	0,000	4,3000	482,046	-2,00	4,3000	482,046	5,9593	483,705	1,659
11	4,3300	482,612	-0,020	4,3000	482,632	4,3000	482,632	2,00	482,546	482,546	0,000	4,3000	482,460	-2,00	4,3000	482,460	6,4303	484,590	2,130
11+4,991	4,4291	482,771	-0,086	4,3000	482,857	4,3000	482,857	2,00	482,641	482,771	-0,130	4,3000	482,685	-2,00	4,3000	482,685	6,3531	484,738	2,053
12	4,3541	483,585	0,054	4,3000	483,531	4,3000	483,531	2,00	483,283	483,445	-0,162	4,3000	483,359	-2,00	4,3000	483,359	6,1245	485,184	1,825
13	4,3770	484,379	-0,051	4,3000	484,430	4,3000	484,430	2,00	484,344	484,344	0,000	4,3000	484,258	-2,00	4,3000	484,258	5,0252	484,983	0,725
13+3,967	4,4113	484,498	-0,074	4,3000	484,572	4,3000	484,572	2,00	484,473	484,486	-0,013	4,3000	484,400	-2,00	4,3000	484,400	4,9312	485,031	0,631
14	4,5377	484,985	-0,158	4,3000	485,143	4,3000	485,143	2,00	485,042	485,057	-0,015	4,3000	484,971	-2,00	4,3000	484,971	4,6861	485,357	0,386
15	4,6697	485,610	-0,246	4,3000	485,856	4,3000	485,856	2,00	485,788	485,770	0,018	4,3000	485,684	-2,00	4,3000	485,684	4,4536	485,838	0,154
16	4,7808	486,248	-0,321	4,3000	486,569	4,3000	486,569	2,00	486,483	486,483	0,000	4,3000	486,397	-2,00	4,3000	486,397	4,7801	486,877	0,480
17	4,7184	486,899	-0,279	4,3000	487,178	4,3000	487,178	2,00	487,092	487,092	0,000	4,3000	487,006	-2,00	4,3000	487,006	4,5940	487,300	0,294
18	4,3605	487,627	0,061	4,3000	487,566	4,3000	487,566	2,00	487,454	487,480	-0,026	4,3000	487,394	-2,00	4,3000	487,394	4,6418	487,736	0,342
19	4,5039	488,158	0,204	4,3000	487,954	4,3000	487,954	2,00	487,868	487,868	0,000	4,3000	487,782	-2,00	4,3000	487,782	5,9838	489,466	1,684
20	4,3404	488,545	0,040	4,3000	488,505	4,3000	488,505	2,00	488,365	488,419	-0,054	4,3000	488,333	-2,00	4,3000	488,333	6,3012	490,334	2,001
21	4,6929	489,449	0,393	4,3000	489,056	4,3000	489,056	2,00	488,970	488,970	0,000	4,3000	488,884	-2,00	4,3000	488,884	5,9873	490,571	1,687
21+5,023	4,5072	489,568	0,207	4,3000	489,361	4,3000	489,361	2,00	489,341	489,275	0,066	4,3000	489,189	-2,00	4,3000	489,189	6,2920	491,181	1,992
22	4,5955	490,071	-0,197	4,3000	490,268	4,3000	490,268	2,00	490,222	490,182	0,040	4,3000	490,096	-2,00	4,3000	490,096	5,4419	491,238	1,142
23	5,0370	490,990	-0,491	4,3000	491,481	4,3000	491,481	2,00	491,395	491,395	0,000	4,3000	491,309	-2,00	4,3000	491,309	5,1282	492,137	0,828

Estaca	Lado Esquerdo									Eixo			Lado Direito									
	Offset			Lateral			Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral			Offset			
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura	
71	4,3592	524,583	0,059	4,3000	524,524	4,3000	524,524	2,00	524,621	524,438	0,183	4,3000	524,352	-2,00	4,3000	524,352	4,4044	524,456	0,104			
72	4,3409	525,839	0,041	4,3000	525,798	4,3000	525,798	2,00	525,781	525,712	0,069	4,3000	525,626	-2,00	4,3000	525,626	5,0101	526,336	0,710			
73	4,5300	526,918	-0,153	4,3000	527,071	4,3000	527,071	2,00	526,985	526,985	0,000	4,3000	526,899	-2,00	4,3000	526,899	4,6788	527,278	0,379			
74	4,5116	527,160	-0,141	4,3000	527,301	4,3000	527,301	2,00	527,215	527,215	0,000	4,3000	527,129	-2,00	4,3000	527,129	4,4954	527,324	0,195			
75	4,8720	526,879	-0,381	4,3000	527,260	4,3000	527,260	2,00	527,160	527,174	-0,014	4,3000	527,088	-2,00	4,3000	527,088	4,4364	527,224	0,136			
76	5,1586	526,647	-0,572	4,3000	527,219	4,3000	527,219	2,00	527,133	527,133	0,000	4,3000	527,047	-2,00	4,3000	527,047	4,4046	526,977	-0,070			
77	5,3219	526,702	-0,681	4,3000	527,383	4,3000	527,383	2,00	527,287	527,297	-0,010	4,3000	527,211	-2,00	4,3000	527,211	4,6958	527,607	0,396			
77+7,016	5,1375	526,883	-0,558	4,3000	527,441	4,3000	527,441	2,00	527,379	527,355	0,024	4,3000	527,269	-2,00	4,3000	527,269	4,6711	527,640	0,371			
78	4,5813	527,359	-0,188	4,3000	527,547	4,3000	527,547	2,00	527,461	527,461	0,000	4,3000	527,375	-2,00	4,3000	527,375	4,5744	527,649	0,274			
79	4,6169	528,599	0,317	4,3000	528,282	4,3000	528,282	2,00	528,196	528,196	0,000	4,3000	528,110	-2,00	4,3000	528,110	4,7441	528,554	0,444			
80	4,4391	529,838	0,139	4,3000	529,699	4,3000	529,699	2,00	529,613	529,613	0,000	4,3000	529,527	-2,00	4,3000	529,527	4,5131	529,740	0,213			
81	4,4508	531,267	0,151	4,3000	531,116	4,3000	531,116	2,00	531,030	531,030	0,000	4,3000	530,944	-2,00	4,3000	530,944	8,0482	534,692	3,748			
81+3,936	4,4220	531,508	0,122	4,3000	531,386	4,3000	531,386	2,00	531,288	531,300	-0,012	4,3000	531,214	-2,00	4,3000	531,214	7,7240	534,638	3,424			
81+18,55	4,3085	532,396	0,008	4,3000	532,388	4,3000	532,388	2,00	532,392	532,302	0,090	4,3000	532,216	-2,00	4,3000	532,216	7,9797	536,896	3,680			
82	4,3107	532,498	0,011	4,3000	532,487	4,3000	532,487	2,00	532,501	532,401	0,100	4,3000	532,315	-2,00	4,3000	532,315	7,7583	536,773	3,458			
83	4,5925	534,150	0,293	4,3000	533,857	4,3000	533,857	2,00	533,771	533,771	0,000	4,3000	533,685	-2,00	4,3000	533,685	9,0000	538,385	4,700			
84	4,7506	534,640	-0,300	4,3000	534,940	4,3000	534,940	2,00	534,854	534,854	0,000	4,3000	534,768	-2,00	4,3000	534,768	8,9685	539,436	4,668			
84+17,46	4,5025	535,084	-0,135	4,3000	535,219	4,3000	535,219	2,00	535,156	535,133	0,023	4,3000	535,047	-2,00	4,3000	535,047	8,5600	539,307	4,260			
85	4,4740	535,144	-0,116	4,3000	535,260	4,3000	535,260	2,00	535,194	535,174	0,020	4,3000	535,088	-2,00	4,3000	535,088	8,4794	539,267	4,179			
86	4,8379	535,220	-0,359	4,3000	535,579	4,3000	535,579	2,00	535,493	535,493	0,000	4,3000	535,407	-2,00	4,3000	535,407	7,8755	538,982	3,575			
87	4,9273	535,126	-0,418	4,3000	535,544	4,3000	535,544	2,00	535,433	535,458	-0,025	4,3000	535,372	-2,00	4,3000	535,372	5,8338	536,906	1,534			
87+6,062	5,0507	535,034	-0,500	4,3000	535,534	4,3000	535,534	2,00	535,401	535,448	-0,047	4,3000	535,362	-2,00	4,3000	535,362	5,3267	536,389	1,027			
88	5,3158	534,833	-0,677	4,3000	535,510	4,3000	535,510	2,00	535,424	535,424	0,000	4,3000	535,338	-2,00	4,3000	535,338	5,1341	536,172	0,834			
89	4,3792	535,798	0,079	4,3000	535,719	4,3000	535,719	2,00	535,633	535,633	0,000	4,3000	535,547	-2,00	4,3000	535,547	7,1101	538,357	2,810			
90	4,3597	536,109	0,060	4,3000	536,049	4,3000	536,049	2,00	535,941	535,963	-0,022	4,3000	535,877	-2,00	4,3000	535,877	5,4919	537,069	1,192			
91	4,4140	536,493	0,114	4,3000	536,379	4,3000	536,379	2,00	536,293	536,293	0,000	4,3000	536,207	-2,00	4,3000	536,207	4,9137	536,821	0,614			
92	4,7186	537,330	0,419	4,3000	536,911	4,3000	536,911	2,00	536,825	536,825	0,000	4,3000	536,739	-2,00	4,3000	536,739	7,0014	539,440	2,701			
93	4,6187	538,210	0,319	4,3000	537,891	4,3000	537,891	2,00	537,812	537,805	0,007	4,3000	537,719	-2,00	4,3000	537,719	5,4149	538,834	1,115			
94	4,4356	539,006	0,136	4,3000	538,870	4,3000	538,870	2,00	538,784	538,784	0,000	4,3000	538,698	-2,00	4,3000	538,698	4,3309	538,677	-0,021			
95	4,7014	540,235	0,401	4,3000	539,834	4,3000	539,834	2,00	539,748	539,748	0,000	4,3000	539,662	-2,00	4,3000	539,662	4,4066	539,769	0,107			
95+8,85	4,7502	540,783	0,450	4,3000	540,333	4,3000	540,333	2,00	540,296	540,247	0,049	4,3000	540,161	-2,00	4,3000	540,161	4,4141	540,275	0,114			

Estaca	Lado Esquerdo									Eixo			Lado Direito									
	Offset			Lateral			Bordo			Cota	Cota	Cota	Bordo			Lateral			Offset			
	Distância	Cota	Altura	Distância	Cota	Distância	Cota	%	Terreno	Projeto	Vermelha	Distância	Cota	%	Distância	Cota	Distância	Cota	Distância	Cota	Altura	
96	4,7212	541,381	0,421	4,3000	540,960	4,3000	540,960	2,00	540,984	540,874	0,110	4,3000	540,788	-2,00	4,3000	540,788	4,6787	541,167	0,379			
96+14,75	4,7918	542,283	0,492	4,3000	541,791	4,3000	541,791	2,00	541,673	541,705	-0,032	4,3000	541,619	-2,00	4,3000	541,619	4,3599	541,579	-0,040			
97	4,8215	542,607	0,521	4,3000	542,086	4,3000	542,086	2,00	542,000	542,000	0,000	4,3000	541,914	-2,00	4,3000	541,914	4,4653	542,079	0,165			
98	4,3367	543,807	-0,024	4,3000	543,831	4,3000	543,831	2,00	543,745	543,745	0,000	4,3000	543,659	-2,00	4,3000	543,659	4,4626	543,822	0,163			
99	4,3039	546,403	-0,003	4,3000	546,406	4,3000	546,406	2,00	546,154	546,320	-0,166	4,3000	546,234	-2,00	4,3000	546,234	4,3510	546,285	0,051			
99+2,112	4,3253	546,702	0,025	4,3000	546,677	4,3000	546,677	2,00	546,460	546,591	-0,131	4,3000	546,505	-2,00	4,3000	546,505	4,4022	546,607	0,102			
99+10,44	4,5446	547,995	0,245	4,3000	547,750	4,3000	547,750	2,00	547,664	547,664	0,000	4,3000	547,578	-2,00	4,3000	547,578	4,4002	547,511	-0,067			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
0	0,263	0,266			
			10,000	6,540	4,370
1	0,391	0,171			
			10,000	8,870	3,900
2	0,496	0,219			
			10,000	9,540	2,630
3	0,458	0,044			
			4,044	2,766	0,453
3+8,087	0,226	0,068			
			5,957	2,520	0,798
4	0,197	0,066			
			10,000	8,280	1,380
5	0,631	0,072			
			5,727	11,069	0,412
5+11,453	1,302	0,000			
			4,274	7,107	1,197
6	0,361	0,280			
			9,400	4,258	10,096
6+18,800	0,092	0,794			
			0,600	0,097	0,952
7	0,070	0,792			
			10,000	8,600	13,780
8	0,790	0,586			
			4,558	7,758	5,337
8+9,116	0,912	0,585			
			5,442	13,355	6,933
9	1,542	0,689			
			10,000	32,170	8,880
10	1,675	0,199			
			10,000	35,260	3,650
11	1,851	0,166			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
11	1,851	0,166			
			2,496	7,387	2,553
11+4,991	1,109	0,857			
			7,505	20,735	12,660
12	1,654	0,830			
			10,000	26,660	8,570
13	1,012	0,027			
			1,984	3,521	0,159
13+3,967	0,763	0,053			
			8,017	9,107	2,301
14	0,373	0,234			
			10,000	8,720	6,040
15	0,499	0,370			
			10,000	13,310	6,060
16	0,832	0,236			
			10,000	13,590	3,780
17	0,527	0,142			
			10,000	9,380	2,670
18	0,411	0,125			
			10,000	19,500	1,440
19	1,539	0,019			
			10,000	32,730	3,750
20	1,734	0,356			
			10,000	37,430	4,950
21	2,009	0,139			
			2,512	12,083	0,535
21+5,023	2,802	0,074			
			7,489	35,623	3,684
22	1,955	0,418			
			10,000	37,800	15,220
23	1,825	1,104			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
23	1,825	1,104			
			10,000	28,680	15,230
24	1,043	0,419			
			6,105	11,702	5,482
24+12,209	0,874	0,479			
			3,896	5,999	4,040
25	0,666	0,558			
			10,000	16,170	10,320
26	0,951	0,474			
			6,568	13,924	6,621
26+13,136	1,169	0,534			
			3,432	6,171	2,862
27	0,629	0,300			
			10,000	16,110	5,430
28	0,982	0,243			
			10,000	12,740	4,460
29	0,292	0,203			
			6,370	1,943	6,739
29+12,739	0,013	0,855			
			3,631	0,454	4,738
30	0,112	0,450			
			10,000	6,910	7,980
31	0,579	0,348			
			10,000	13,450	3,790
32	0,766	0,031			
			10,000	19,990	4,040
33	1,233	0,373			
			10,000	12,690	10,460
34	0,036	0,673			
			10,000	13,460	8,680
35	1,310	0,195			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
35	1,310	0,195			
			10,000	20,600	7,170
36	0,750	0,522			
			7,194	11,798	5,583
36+14,388	0,890	0,254			
			2,806	3,797	1,316
37	0,463	0,215			
			10,000	19,360	4,770
38	1,473	0,262			
			10,000	31,650	17,230
39	1,692	1,461			
			2,396	9,668	5,970
39+4,791	2,344	1,031			
			7,605	47,931	9,536
40	3,959	0,223			
			0,241	1,932	0,094
40+0,482	4,056	0,167			
			9,759	97,629	1,640
41	5,948	0,001			
			3,328	39,627	0,020
41+6,655	5,961	0,005			
			6,673	75,152	0,240
42	5,302	0,031			
			10,000	84,380	10,530
43	3,136	1,022			
			8,059	31,839	33,975
43+16,117	0,815	3,194			
			1,942	3,768	11,709
44	1,126	2,837			
			4,741	13,550	21,069
44+9,482	1,732	1,607			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
44+9,482	1,732	1,607			
			5,259	20,358	12,464
45	2,139	0,763			
			10,000	58,470	12,380
46	3,708	0,475			
			10,000	97,120	6,740
47	6,004	0,199			
			10,000	125,570	24,920
48	6,553	2,293			
			10,000	121,670	58,120
49	5,614	3,519			
			10,000	94,650	38,090
50	3,851	0,290			
			9,676	57,495	5,777
50+19,352	2,091	0,307			
			0,324	1,298	0,225
51	1,914	0,387			
			10,000	24,050	5,320
52	0,491	0,145			
			10,000	8,620	8,090
53	0,371	0,664			
			10,000	5,440	14,200
54	0,173	0,756			
			9,338	12,653	8,255
54+18,676	1,182	0,128			
			0,662	1,615	0,109
55	1,257	0,037			
			10,000	31,470	0,410
56	1,890	0,004			
			10,000	39,600	0,260
57	2,070	0,022			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
57	2,070	0,022			
			10,000	38,700	1,740
58	1,800	0,152			
			10,000	33,430	2,110
59	1,543	0,059			
			10,000	22,810	9,100
60	0,738	0,851			
			10,000	11,080	12,950
61	0,370	0,444			
			10,000	14,130	4,890
62	1,043	0,045			
			10,000	29,310	0,450
63	1,888	0,000			
			6,390	22,007	0,000
63+12,780	1,556	0,000			
			3,610	6,130	0,159
64	0,142	0,044			
			9,552	12,427	4,509
64+19,104	1,159	0,428			
			0,448	0,970	0,428
65	1,007	0,527			
			10,000	22,580	9,460
66	1,251	0,419			
			10,000	22,860	11,330
67	1,035	0,714			
			7,365	11,393	8,027
67+14,729	0,512	0,376			
			2,636	3,118	1,579
68	0,671	0,223			
			10,000	12,640	4,160
69	0,593	0,193			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
69	0,593	0,193			
			6,046	5,713	6,747
69+12,091	0,352	0,923			
			3,955	3,393	4,176
70	0,506	0,133			
			10,000	16,860	1,330
71	1,180	0,000			
			10,000	26,710	0,000
72	1,491	0,000			
			10,000	18,550	3,920
73	0,364	0,392			
			10,000	5,030	10,270
74	0,139	0,635			
			10,000	2,610	14,810
75	0,122	0,846			
			10,000	3,080	20,670
76	0,186	1,221			
			10,000	7,760	26,990
77	0,590	1,478			
			3,508	4,122	9,089
77+7,016	0,585	1,113			
			6,492	4,817	8,868
78	0,157	0,253			
			10,000	10,690	3,120
79	0,912	0,059			
			10,000	14,060	3,120
80	0,494	0,253			
			10,000	87,520	2,950
81	8,258	0,042			
			1,968	30,864	0,106
81+3,936	7,425	0,012			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
81+3,936	7,425	0,012			
			7,310	115,827	0,088
81+18,556	8,420	0,000			
			0,722	12,185	0,000
82	8,457	0,000			
			10,000	145,700	0,710
83	6,113	0,071			
			10,000	189,180	6,260
84	12,805	0,555			
			8,735	205,217	7,852
84+17,469	10,690	0,344			
			1,266	25,891	0,810
85	9,769	0,296			
			10,000	143,140	5,820
86	4,545	0,286			
			10,000	59,740	8,990
87	1,429	0,613			
			3,031	6,671	4,319
87+6,062	0,772	0,812			
			6,969	9,067	8,216
88	0,529	0,367			
			10,000	39,470	4,200
89	3,418	0,053			
			10,000	41,460	1,750
90	0,728	0,122			
			10,000	12,040	1,810
91	0,476	0,059			
			10,000	36,930	0,640
92	3,217	0,005			
			10,000	43,950	1,140
93	1,178	0,109			

Cálculo de Volume por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto

Estaca	Área Corte	Área Aterro	Semi-Dis.	Vol.Corte	Vol.Aterro
93	1,178	0,109			
			10,000	12,880	4,810
94	0,110	0,372			
			10,000	13,320	3,850
95	1,222	0,013			
			4,428	10,754	0,058
95+8,855	1,207	0,000			
			5,573	15,386	0,000
96	1,554	0,000			
			7,376	17,598	2,286
96+14,751	0,832	0,310			
			2,625	4,690	0,929
97	0,955	0,044			
			10,000	13,530	0,960
98	0,398	0,052			
			10,000	4,080	8,540
99	0,010	0,802			
			1,056	0,057	1,482
99+2,112	0,044	0,601			
			4,166	2,137	2,645
99+10,443	0,469	0,034			

	Corte	Aterro
Áreas	237,3270 m ²	56,692 m ²
Volumes	3.505,183 m ³	831,447 m ³

7 PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL E OBRAS DE ARTE CORRENTES

7.1 Considerações gerais

O projeto de drenagem visa, basicamente, a definição dos dispositivos de coleta e condução das águas superficiais e subterrâneas, para resguardar o corpo estradal da ação das mesmas.

O sistema de drenagem pluvial em foco compreende meios-fios, bocas de lobo e tubulações. O lançamento dos volumes líquidos coletados será feito conforme indicação em planta até os demais sistemas existentes.

7.2 Desenvolvimento dos serviços

7.2.1 LOCAÇÃO DA REDE

As bocas de lobo serão locadas ao longo da rua e as tubulações serão assentadas conforme as indicações constantes em planta.

7.2.2 ABERTURA E FECHAMENTO DE VALA

As valas serão abertas mecanicamente com, no mínimo, 0,8m de profundidade, garantindo cobertura mínimo de 0,50m. Caso necessário deverá ser procedida a abertura em rocha, utilizando métodos e procedimentos adequados para tal.

O reaterro das tubulações será promovido com material escavado de boa qualidade, sendo que em alguns locais, conforme indicado em projeto, deverá ser realizado com brita.

Todos os danos causados a propriedades públicas ou privadas, bem como danos ou remoções de pavimentos além das larguras especificadas, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA.

Para efeito de cálculo das quantidades para cada tipo de material escavado foi observado o local e adotado um percentual para cada material conforme tabela abaixo, sendo que estas quantidades serão aferidas durante a obra e medidas de acordo com o que for executado.

7.2.3 ASSENTAMENTO DE TUBULAÇÃO

A tubulação longitudinal projetada tem seu eixo locado junto ao passeio. Essa tubulação conduz as águas coletadas através das caixas de coleta até os pontos de descarga. Essa tubulação é assentada sobre lastro de brita nº 2, conforme detalhamento, para conduzir as águas infiltradas no corpo da estrada, evitando o comprometimento da estabilidade do sub-leito.

Os tubos serão de concreto, nos diâmetros indicados em planta, e deverão ser assentados nas declividades indicadas em projeto, observando-se sempre uma declividade mínima de 0,05 m/m.

Serão executadas segundo especificações gerais do DER – SC :

DERSC – ES - D – 03/92

DERSC – ES - D – 04/92

7.2.4 CONFEÇÃO DE BOCAS DE LOBO

As bocas de lobo estão situadas junto ao meio fio. Sua altura varia conforme a profundidade das galerias, sendo estas projetadas com cobrimento mínimo de 0,60m.

As bocas de lobo serão confeccionadas em alvenaria de tijolos maciços (e=20cm), rebocadas internamente. Serão implantadas sobre uma base de concreto de 10cm e providas de grelha retrátil de ferro. Deverá seguir rigorosamente o projeto e adaptar-se conforme o diâmetro da tubulação.

8 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

8.1 Considerações gerais

A classificação do tipo de tráfego da via baseou-se na metodologia desenvolvida pela Prefeitura Municipal de São Paulo para Vias Urbanas. O método estima o volume do tráfego e determina o parâmetro característico das solicitações de veículos para o período de vida útil de projeto - número "N".

O tráfego e as cargas solicitantes são caracterizados de forma a instruir a aplicação do método de dimensionamento do pavimento do Corpo de Engenheiros do Exército Americano (USACE). O componente "veículos" do método adotado possui o parâmetro "N" como valor final representativo dos esforços transmitidos à estrutura na interface pneu x pavimento. O valor de "N" indica o número de solicitações previstas, no período operacional do pavimento, por um eixo traseiro simples, de rodagem dupla, com 8,2 t.

Segundo a metodologia, o número N é classificado de acordo com o tráfego previsto para a mesma:

- Tráfego Muito Leve - ruas com características essencialmente residenciais, para as quais não é absolutamente previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passagens de caminhões em número não superior a três por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número "N" típico de 104 solicitações do eixo simples padrão (8,2t) para o período de projeto de 10 anos.

- Tráfego Leve - ruas com características essencialmente residenciais, para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passagem de caminhões ou ônibus em número não superior a 50 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número "N" de 105 solicitações do eixo simples padrão (8,2 t) para o período de projeto de 10 anos.
- Tráfego Médio - ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 50 a 400 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" de 106 solicitações do eixo simples padrão (8,2t) para o período de projeto de 10 anos.
- Tráfego Pesado - ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões e ônibus em número de 400 a 2.000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" de 107 solicitações do eixo simples padrão (8,2t) para o período de projeto de 10 anos.

A Tabela 1 resume os principais parâmetros adotados para a classificação das vias da Prefeitura do Município de São Paulo, conforme IP 002/2014:

Tabela 1 - Repetição de Eixo Padrão

Função Predominante	Tráfego Previsto	Vida de Projeto (anos)	Volume Inicial Faixa mais Carregada		Equivalente por Veículo	N	N Característico
			Veículo Leve	Caminhão/Ônibus			
Via local residencial	Leve	10	100 a 400	4 a 20	1,50	$2,7 \times 10^4$ a $1,4 \times 10^5$	10^5
Via coletora secundária	Médio	10	401 a 1500	21 a 100	1,50	$1,4 \times 10^5$ a $6,8 \times 10^5$	5×10^5
Via coletora principal	Meio Pesado	10	1501 a 5000	101 a 300	2,30	$1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$	2×10^6
Via arterial	Pesado	12	5001 a 10000	301 a 1000	5,90	$1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$	2×10^7
Via arterial principal/expressa	Muito Pesado	12	> 10000	1001 a 200	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa exclusiva de ônibus	Volume Médio	12		< 500		$3,0 \times 10^{6(1)}$	10^7
	Volume Pesado	12		> 500		$5,0 \times 10^7$	5×10^7

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

8.2 Dimensionamento

O dimensionamento será feito através do método do DNER (atual DNIT, Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) para pavimentos flexíveis, que tem como base o trabalho "Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic", da autoria de W. J. Turnbull, C. R. Foster e R. G. Ahlvin, do Corpo de Engenheiros do Exército Norte Americano e em conclusões obtidas nos estudos da Pista Experimental da AASHTO (American Association of State Highways and Transportation Officials).

O método do DNER considera os seguintes fatores para o dimensionamento de pavimentos flexíveis:

- Capacidade do subleito (CBR) e índice do grupo IG;
- Número equivalente de operações do eixo padrão (N) e
- Espessura total do pavimento durante o período de projeto.

As espessuras das camadas constituintes do pavimento são determinadas com base na espessura total do mesmo.

Após definido o tipo de tráfego a que será submetido o pavimento em cada trecho, determinou-se as espessuras do pavimento, em termos de material granular, e fixadas de acordo com o ábaco abaixo.

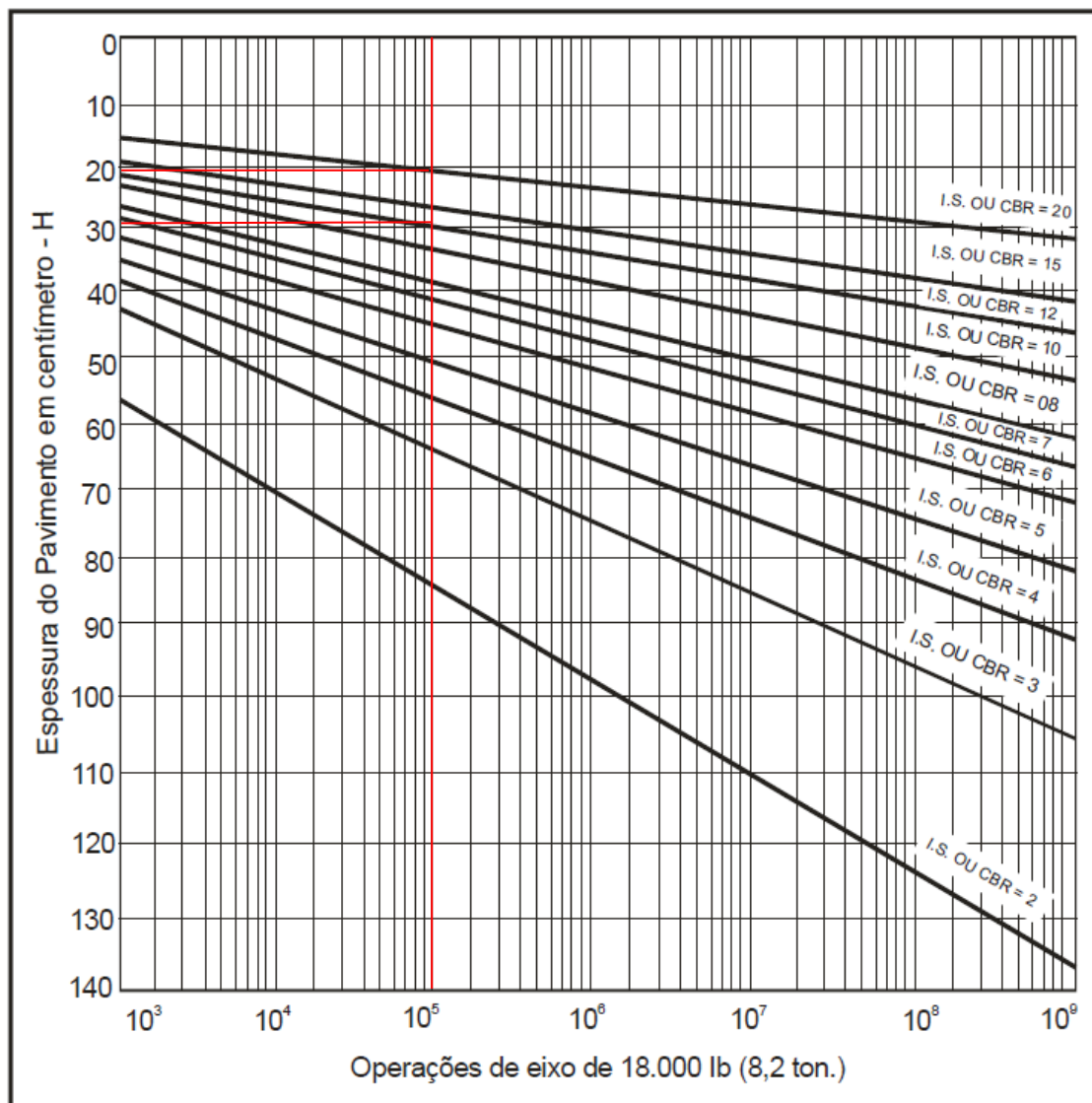


Figura 2 - Ábaco para dimensionamento do Pavimento com K=1

Com relação as espessuras das camadas e coeficientes de equivalência estrutural (K), os mesmos dependem do tipo de material construtivo utilizado no pavimento.

Cada camada possui um coeficiente de equivalência estrutural (k), que relaciona a espessura que a camada deve possuir de material padrão (base granular), com a espessura equivalente do material que realmente irá compor a camada.

Tabela 2 - Coeficiente de equivalência estrutural (K) para alguns materiais de revestimento

Componentes dos pavimentos	Coeficiente K de equivalência estrutural
----------------------------	--

Componentes dos pavimentos	Coefficiente K de equivalência estrutural
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento por penetração	1,20
Base granular	1,00
Sub-bases granulares	0,77 a 1,00
Reforço do subleito	0,71 a 1,00
Base de solo-cimento, com resistência a compressão, aos sete dias, superior a 45 Kg/cm ²	1,70
Base de solo-cimento, com resistência a compressão, aos sete dias, entre 45 Kg/cm ² e 28Kg/cm ²	1,40
Base de solo-cimento, com resistência a compressão, aos sete dias, entre 28 Kg/cm ² e 21 Kg/cm ²	1,20
Base de Solo-Cal	1,20

Fonte: Manual de Técnicas de Pavimentação

Para determinação das espessuras de base (B), sub-base (h₂₀) serão utilizadas as seguintes inequações:

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

$$R * K_R + B * K_B + h_{20} * K_S \geq H_m$$

Onde K_R, K_B, K_S representam, respectivamente, o coeficiente de equivalência estrutural do revestimento, o coeficiente de equivalência estrutural da base, o coeficiente de equivalência estrutural da sub-base, conforme figura abaixo.

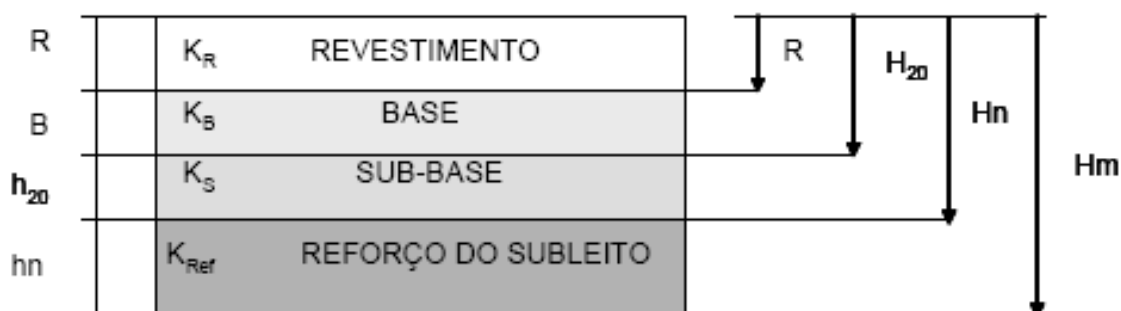


Figura 3 - Espessuras e coeficientes do pavimento

Segue abaixo um resumo da simbologia citada anteriormente.

- K_R: coeficiente de equivalência estrutural do revestimento;

- R: espessura do revestimento;
- KB: coeficiente de equivalência estrutural da base;
- B: espessura da base;
- H20: espessura de pavimento sobre a sub-base;
- Ks: coeficiente de equivalência estrutural da sub-base;
- h20: espessura da sub-base;
- Hm: espessura total do pavimento necessária para proteger um material com CBR ou IS igual a m.

Considerando que se trata de uma via com tráfego considerado leve (100 a 400 veículos leves e 4 a 20 ônibus/caminhões por dia) e o número "N" equivalente de repetições (ou operações) de um eixo tomado como padrão N, durante o período de projeto escolhido, foi determinado em 10^5 .

Para determinação da espessura do pavimento utilizou-se a tabela recomendada pelo DNIT, no seu Manual de Pavimentação (2006), que determina espessura mínima de pavimento em função do volume de tráfego da rodovia.

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

Nesse caso, apesar do volume de tráfego ser compatível com um tratamento superficial betuminoso, optou-se pelo revestimento betuminoso com CBUQ, utilizando-se a espessura mínima **de 4,0cm**.

O IS Cp – Índice de suporte característico do sub-leito a ser utilizado será o **IS Cp=13,1%**.

➤ DETERMINAÇÃO DAS ESPESSURAS DO PAVIMENTO

Como o solo existente das vias tem um índice de suporte (IS ou CBR) bom, conforme mostram os ensaios de solo (**Erro! Fonte de referência não encontrada.1**), não será necessária a substituição do mesmo por um solo de melhor qualidade, sendo realizada apenas a regularização do subleito e os cortes ou aterros especificados no projeto. Nos cálculos foi considerado um solo com CBR igual a 8% conforme ensaios de solos apresentados.

Logo, as espessuras do pavimento, para número N igual a 10^5 e CBR do subleito = 13,1, obtida pelo ábaco (Figura 1) são de:

$$H_{20} = 21 \text{ cm}$$

$$H_n = H_{13} = 29 \text{ cm}$$

Espessura do revestimento:

$$R = 4 \text{ cm}$$

Espessura adotada para o revestimento R = 4 cm.

Espessura da base granulométrica:

$$RKR + BKB \geq H_{20}$$

$$4 \times 2 + B \times 1 = 21$$

$$B = 13,0 \text{ cm}$$

Espessura adotada para a base B = 13 cm.

Espessura da sub-base:

$$RKR + BKB + h_{20} \text{ KS} \geq H_n$$

$$4 \times 2 + 13 \times 1 + h_{20} \times 1,00 = 29$$

$$h_{20} = 8 \text{ cm}$$

Espessura adotada para a sub-base $h_{20} = 15 \text{ cm}$.

Assim, adotou-se os seguintes materiais:

Sub-base: macadame seco e = 15 cm

Base: brita graduada e = 13 cm

Revestimento: Concreto Asfáltico Usinado à Quente e = 4 cm.

8.3 Execução dos serviços

Todos os serviços serão executados de acordo com as especificações do DER-SC:
DERSC – ES – P – 01/92 / Regularização do sub-leito

DERSC – ES – P – 02/92 / Camada estabilizada granulometricamente

DERSC – ES – P – 03/92 / Camada de macadame seco

DERSC – ES – P – 04/92 / Imprimação e pintura de ligação

DERSC – ES – P – 05/92 / Camada de CAUQ

8.3.1 REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUB-LEITO

A regularização compreende a execução da terraplanagem do terreno previsto em projeto. No caso de ser executado em terreno com revestimento primário já existente, o mesmo deverá ser escarificado e devidamente compactado.

Cortes ou aterros com espessuras superiores a 20cm devem ser executados previamente à execução da regularização do subleito.

Após a execução da regularização do subleito deve-se proceder o controle geométrico, mediante a relocação e nivelamento do eixo e dos bordos.

8.3.2 SUB-BASE DE MACADAME SECO

A execução da camada de macadame seco será efetuada em toda a largura da pista, com a utilização de material de bloqueio, agregado graúdo e material de enchimento, atingindo, após a compactação a espessura de 15cm.

A superfície do subleito deve estar perfeitamente regularizada e sem excessos de umidade antes da execução da sub-base ou base de macadame seco.

8.3.3 BASE DE BRITA GRADUADA

Sobre a sub-base de macadame seco será executada uma camada de brita graduada, com espessura de 13cm, constituída mistura exclusiva de materiais (produtos) de britagem, que serão espalhados e compactados mecanicamente, com equipamento adequado.

Os trabalhos serão iniciados pelo preparo da superfície – A superfície a receber a camada de base de brita graduada simples deve estar totalmente concluída, ser isenta de agentes prejudiciais, além de ter recebido aprovação prévia da Fiscalização.

8.3.4 IMPRIMAÇÃO

Consiste na aplicação de uma camada de emulsão asfáltica de imprimação, sobre a superfície de uma base concluída, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer, objetivando:

- a) Aumentar a coesão da superfície da base, pela penetração do material betuminoso empregado;
- b) Promover condições de aderência entre a base e o revestimento;
- c) Impermeabilizar a base.

Com a base compactada, será feita a imprimação utilizando-se caminhão espargidor de asfalto com barra espargidora devidamente calibrada, onde será aplicada a quantidade de 1,0 l/m² de emulsão asfáltica de imprimação na rua. Depois de aplicada, a imprimação deverá permanecer em repouso, até que ocorra sua ruptura.

Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto.

8.3.5 PINTURA DE LIGAÇÃO

Deverá ser executada após a imprimação. Consiste na aplicação de uma camada de ligante betuminoso sobre a superfície do pavimento, antes da execução do CBUQ, objetivando promover a aderência entre este revestimento e a camada subjacente. A emulsão asfáltica a ser utilizada deve ser de Ruptura Rápida tipo RR-1C, podendo ser diluída em água na proporção de até 70% de emulsão: 30% de água, sendo aplicada na taxa de 1,0 l/m², devendo garantir-se uma taxa de ligante asfáltico residual de 0,3 a 0,4 l/m².

8.3.6 CONCRETO ASFÁLTICO

Deverá ser executada uma camada de 4 (quatro) cm em CAUQ, por meio de vibroacabadora e compactada com o emprego de rolo pneumático e em seguida rolo liso (chapa) ou equipamento combinado.

Para a execução do Concreto Asfáltico Usinado à Quente (CAUQ) será utilizado Cimento Asfáltico de Petróleo CAP-50/70. A mistura deverá deixar a usina com temperatura inferior ou igual a 150°C e chegar ao local da obra a ser aplicada com temperatura não inferior a 120°C.

A rolagem deverá iniciar nos bordos e progredir longitudinalmente para o centro, de modo que os rolos cubram uniformemente em cada passada, pelo menos a metade da largura de seu rastro de passagem anterior.

As depressões ou saliências que apareçam depois da rolagem deverão ser corrigidas pelo afrouxamento, regularização e compressão da mistura até que a mesma adquira densidade igual à do material circundante.

O concreto asfáltico somente deverá ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10°C, não devendo ser distribuído em dias de chuva ou quando a superfície apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

O agregado empregado na mistura deverá consistir de pedra britada, de fragmentos angulares, limpos, duros, tenazes e isentos de fragmentos moles ou alterados, de fácil desintegração. Deverá apresentar boa adesividade.

A composição do concreto asfáltico deve satisfazer os requisitos, com as respectivas tolerâncias no que diz respeito à granulometria e aos percentuais de ligante betuminoso, conforme Norma DNIT 031/2006-ES – FAIXA C.

Para fins de orçamento será considerado o emprego de uma taxa de 5,5% de CAP 50/70 na mistura asfáltica.

Como critério de medição em relação ao CAP, será utilizado a média aritmética dos resultados dos ensaios de controle tecnológico da massa asfáltica (ensaios realizados por empresa contratada pelo Município), **até o limite do orçamento**.

A Empresa deverá fornecer, antes do início dos serviços o projeto da massa asfáltica a ser utilizada no local, indicando minimamente: a taxa de aplicação do CAP 50/70, a faixa granulométrica e densidade, com data não superior a 12 meses.

Salienta-se que deverá ser disponibilizado a qualquer momento, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, os tickets de balança e ou notas fiscais com os pesos das cargas utilizadas no local.

Obs.: O transporte dos materiais asfálticos, de base e sub-base, exceto o CAP, está incluso no valor dos materiais.

9 SINALIZAÇÃO VIÁRIA

O projeto de sinalização foi desenvolvido segundo as orientações e recomendações preconizadas nas Normas dos manuais de sinalização aprovados pelas Resoluções do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, o Código de Trânsito Brasileiro, sendo este aprovado pela lei 9.503, de setembro de 1997.

A instalação dos dispositivos de sinalização por parte do contratado também deverá atender as especificações dos manuais acima citados, na fabricação e instalação dos mesmos.

Serviram como base para a elaboração do projeto de sinalização, as características da via, assim como as configurações geométricas.

Serviram como base para a elaboração do projeto de sinalização, as características da via, assim como as configurações geométricas definidas no projeto geométrico.

9.1 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal definiu os dispositivos empregados e suas respectivas larguras e extensões de faixas, a sua localização e sua necessidade.

A sinalização horizontal é composta de:

- Linhas de divisão de fluxos;
- Formação de faixas de trânsito;

A sinalização horizontal deverá ser executada com tinta retro refletiva a base de resina acrílica nas larguras definidas em projeto. A lombada deverão ser executadas com microesferas de vidro.

10 OBRAS COMPLEMENTARES

O projeto de obras complementares é composto pelo conjunto de serviços necessários à conclusão da obra de pavimentação das vias objeto deste projeto, visando um bom acabamento e funcionamento da obra. Inclui remoções, relocações e novas construções necessárias.

12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a apresentação da proposta, a proponente deverá vistoriar o local para tomar conhecimento da condição das vias locais onde será implantado o projeto em questão.

O orçamento do projeto foi elaborado de acordo com as normas técnicas, sendo que as quantidades são consideradas com a via em planta, sendo qualquer diferença devido à declividade absorvida no valor unitário do item.

Os materiais utilizados deverão ter aprovação prévia por parte da municipalidade, assim como, qualquer alteração ou substituição que venham a favorecer o melhoramento e ou qualidade dos serviços.

A empresa contratada é responsável pela execução de todos os serviços prestados, segundo as especificações do DEINFRA (DER-SC).

A destinação final de todo o material removido (entulho) deverá ser feita em local adequado e será de responsabilidade da contratada.

Toda a sinalização da obra para orientação do trânsito durante a execução da mesma será por conta da empresa contratada.

Todos os serviços e materiais que porventura não foram especificados, porém inerentes e necessários ao bom andamento da obra e objetivo do projeto, serão considerados como descritos, quantificados e de inteira responsabilidade da Contratada, evitando assim, futuros aditivos.

A contratada deverá apresentar ART de execução da obra, placa de obra pintada/fixada e diário de obra com modelo padrão fornecido pelo município, antes do início da obra.

A Contratada, ainda na condição de proponente, terá analisado os serviços, orçamento e memorial descritivo, a fim de obter esclarecimentos sobre eventuais discrepâncias junto ao órgão responsável pelo município - ou impugnar o Edital, não sendo aceito posteriormente aditivos em função de má interpretação das especificações e memorial.

Os serviços serão acompanhados pela fiscalização da municipalidade podendo a mesma impugnar qualquer trabalho que não satisfaça as condições deste memorial, sendo a Contratada obrigada a demolir qualquer trabalho rejeitado pela Contratante, sem qualquer ônus para a mesma.

A Contratada deverá trabalhar no local com todo o equipamento de segurança necessário exigido por lei para garantir a segurança do funcionário e dos usuários do espaço.

Quando do orçamento, deverão estar inclusas no preço proposto, todas as despesas e custos concernentes à execução das obras e/ou serviços projetados e especificados com o fornecimento de materiais e mão-de-obra necessários, para os projetos constantes das

especificações, encargos trabalhistas e sociais, taxas, impostos, ferramental, equipamentos, assistência técnica, benefícios de despesas indiretas, licenças inerentes e especialidade e atributos, e tudo mais necessário à perfeita execução dos serviços.

Para qualquer esclarecimento referente ao projeto, orçamento e/ou memorial descritivo, a Empresa deve dirigir-se à Secretaria Municipal de Urbanismo e Obras.

Piratuba, Dezembro de 2023.

José Guttemberg Rezende de Jesus
Engenheiro Civil
CREA/SC 074131-6