

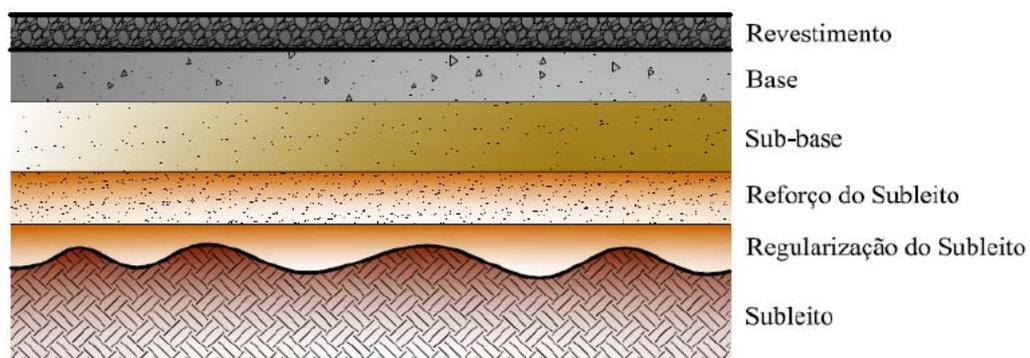
## **6.0 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO**

## 6.0 - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

### 6.1 - Introdução

O pavimento é uma estrutura com uma ou mais camadas, com características para receber as cargas aplicadas na superfície e distribuí-las de maneira que as tensões resultantes fiquem abaixo das tensões admissíveis dos materiais que constituem a estrutura.

A Figura 7.1 representa uma seção transversal de um pavimento flexível, com todas as camadas possíveis, as quais seriam fundação ou subleito e demais camadas com espessuras e materiais a serem determinados pelo dimensionamento.



**Figura 6.1** - Camadas de um pavimento flexível.

Todas as camadas têm a função de resistir e distribuir os esforços verticais, com a exceção do subleito que deve absorver definitivamente esses esforços. Quanto mais superior estiver a camada, maiores serão as suas características tecnológicas na medida em que maiores serão as solicitações incidentes. Subleitos de boa qualidade exigem pavimentos menos espessos e poderão dispensar a construção de camada de reforço.

### 6.2 - Considerações

Como a Rua Lurdes é contínua e apresenta um trecho já pavimentado, a atribuição da espessura das camadas foi definida pelo município de acordo com o trecho de pavimento existente, sendo as espessuras apresentadas na Tabela 6.1, a seguir:

**Tabela 6.1** - E-01 - Estrutura 01 - Pista de rolamento.

Camada	Material / Serviço	Espessura	Especificação
Revestimento	CBUQ - Faixa C	5 cm	DNIT-031/2006
Pintura de Ligação	Emulsão asfáltica RR-1C	-	DNIT-145/2012
Imprimação	Emulsão asfáltica para imprimação EAI	-	DNIT-144/2014
Base	Brita graduada simples	15 cm	DNIT-141/2014

Camada	Material / Serviço	Espessura	Especificação
Sub-base	Rachão	20 cm	DNIT-139/2010
Subleito	Aterro/corte (verif. projeto de terraplenagem)	-	DNIT-137/2010

**Tabela 6.2 - E-02 - Estrutura 02 - Passeio.**

Camada	Material / Serviço	Espessura	Especificação
Revestimento	Paver(Piso intertravado retangular) - fck $\geq$ 35 Mpa	6 cm	NBR 15953:2011
Base	Areia de assentamento	5 cm	NBR 15953:2011
Fundação	Reaterro / Subleito Existente	-	-

**Tabela 6.3 - E-03 - Estrutura 03 - Rampas e areas de acessibilidade.**

Camada	Material / Serviço	Espessura	Especificação
Revestimento	Concreto - fck $\geq$ 20 Mpa	6 cm	
Base	Lastro de areia	5 cm	
Fundação	Reaterro / Subleito Existente	-	-

## **7.0 - PROJETO DE DRENAGEM**

## 7.0 - PROJETO DE DRENAGEM

### 7.1 - Considerações

A drenagem urbana tem a função de interceptar as águas que escoam principalmente na superfície de pavimentação, ou provenientes da drenagem superficial, e precisam ser captadas por bocas de lobo ou outros dispositivos de captação, e posteriormente conduzidas por bueiros até suas saídas específicas, evitando acúmulo de água no pavimento e adjacências, prevendo também as ligações necessárias para futuras instalações. A seguir são detalhados os dispositivos previstos nos projetos.

### 7.2 - Dispositivos de drenagem superficial

#### 7.2.1 - Considerações

A drenagem superficial tem a função de interceptar a água que escoar nos taludes e áreas adjacentes e conduzi-la de forma segura e eficiente contra a erosão. A seguir são detalhados os dispositivos previstos nos projetos.

#### 7.2.2 - Bocas-de-lobo com grade de ferro – BLF

As bocas de lobos já foram executadas, inclusive a base de assentamento, sendo necessário apenas a implantação de grelha de ferro.



Figura 7.1 - Grelha de ferro articulada.



**Figura 7.2** - Caixa de boca de lobo existente.

### **7.3 - Parâmetros de Cálculo**

As redes de drenagem já foi implantadas pela prefeitura municipal, por isso, não foi realizado a apresentação do dimensionamento da rede da via.

### **7.4 - Especificações de serviço**

- DNIT 020/2006-ES - Meios-fios e guias - drenagem;
- DNIT 023/2006-ES - Bueiros tubulares de concreto;
- DNIT 030/2004-ES - Dispositivos de drenagem pluvial urbana - drenagem.

## **8.0 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO**

## 8.0 - PROJETO DE SINALIZAÇÃO

### 8.1 - Introdução

#### 8.1.1 - Considerações

O Projeto de Sinalização e Segurança Viária foi elaborado de acordo com as recomendações do CONTRAN, sendo:

- Sinalização Horizontal - Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, edição 2007.
- Sinalização Vertical de Regulamentação - Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, edição 2007;
- Sinalização Vertical de Advertência - Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, Edição 2007;
- Manual de Sinalização Rodoviária (DNIT, 2010) e demais especificações e procedimentos da ABNT e DNIT.

O projeto tem como objetivo apresentar todos os dispositivos necessários à boa e segura utilização do local por parte do usuário.

Este projeto apresenta o detalhamento dos dispositivos principais ou auxiliares a serem adotados, seja no que diz respeito.

#### 8.1.2 - Velocidades Máximas Consideradas

A via possui uma velocidade diretriz de 40km/h.

### 8.2 - Sinalização Horizontal

#### 8.2.1 - Considerações

A sinalização horizontal é o conjunto de sinais constituído de linhas, marcações, sinais, símbolos e legendas colocados sobre o pavimento, com a função de regulamentar, advertir ou indicar o modo seguro de transitar na via. O projeto deve compreender linha geral e interseções.

O projeto de sinalização definiu os dispositivos empregados na sinalização horizontal, dimensão de largura e extensões de faixas, localização e necessidade de intervenções.

A sinalização horizontal é composta de:

- Faixa de divisão de fluxos de sentidos opostos;
- Linha de bordo;
- Faixa de travessia de pedestres;

As demarcações em pista serão realizadas com aplicação de tinta acrílica branca com microesferas de vidro, espessura 0,6mm (DNIT 100/2009 ES). As faixas de pedestres serão realizadas

com a aplicação da pintura termoplástica aplicada por extrusão e microesferas de vidro, espessura de 1,5mm (DNIT 100/2009 ES).

### **8.3 - Sinalização Vertical**

A sinalização vertical tem por finalidade controlar o trânsito através da comunicação visual pela aplicação de placas e painéis, sobre as faixas de trânsito ou em pontos laterais à via. A função da sinalização vertical é de:

- Informar sobre as obrigações, limitações, proibições ou restrições que regulamentam o uso da via;
- Advertir sobre os riscos ou mudanças de condições da via, presença de escolas, passagem de pedestres ou travessias urbanas;
- Indicar direções, distâncias, serviços e pontos de interesse;
- Educar.

Quanto à sinalização vertical é composta de:

- Placas de regulamentação;
- Placas de advertência;

Quanto à estrutura das placas:

- Placas: suporte de aço galvanizado Ø2;
- Chapas de regulamentação: chapas de aço n. 16 com película totalmente refletiva tipo I. Letras, Tarjas, Orlas e setas também com película totalmente refletiva tipo I.

## **9.0 - PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES**

## 9.0 - PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

### 9.1 - Considerações

O Projeto de obras complementares apresentado neste relatório contempla o detalhamento das estruturas e/ou elementos necessários para a implantação das melhorias propostas e que não fazem parte de uma disciplina específica. Sendo para este caso:

- Passeios
- Rampas de acesso de cadeirantes e portadores de necessidades especiais;
- Rebaixos para acessos residenciais (veículos);
- Guarda-Corpo;
- Proteção vegetal.

### 9.2 - Componentes

#### 9.2.1 - Passeios

É prevista a implantação de passeios simples em blocos de concreto (paver) para possibilitar a locomoção segura de pedestres. Os passeios serão executados em blocos de concreto com  $fck=35\text{Mpa}$ , com espessura de 6,0cm, sobre uma camada de areia de assentamento.

Devem ser utilizados blocos que possuam produção industrial com certificação PSQ/PBQP-H, ou de outros institutos (a exemplo do INMETRO), e que não estejam indicadas como “não conforme” pela certificação PSQ/PBQP-H.

O passeio deverá ser alinhado com os muros e cercas existentes, podendo eventualmente ultrapassar a dimensão indicada em planta devido à largura de conformação. Esta quantidade será computada na orçamentação.

Nos lotes que não possuem portão, realizar a conformação do acesso com brita graduada garantindo uma rampa de no máximo 20%.

A estrutura do passeio projetado é demonstrada no capítulo referente ao projeto de pavimentação.

#### 9.2.2 - Acessos e rebaixos

Estão previstos rebaixos em concreto para acessibilidade de portadores de necessidades especiais, obedecendo às prerrogativas da norma de acessibilidade ABNT NBR 9050.

Os rebaixos serão executados em concreto simples,  $fck=20\text{Mpa}$ , com espessura de 6,0cm, sobre um lastro de brita nº 3 de 5,0cm. As juntas de dilatação serão por meio de ripas espaçadas a cada 2,00m entre si formando placas. A concretagem dessas placas deverá ser intercalada.

### **9.2.3 - Táteis**

Estão previstos podotáteis para auxílio na acessibilidade, obedecendo às prerrogativas da norma de acessibilidade ABNT NBR 9050. A dimensão dos podotáteis será de 25x25cm.

### **9.2.4 - Meio-Fio**

Foi previsto meio fio pré-moldado para delimitação dos limites da pista, detalhado no projeto de drenagem.

### **9.2.5 - Rebaixo para acessos residenciais**

Nas entradas residenciais é prevista a implantação de rebaixo para acesso de veículos. No momento da execução a empreiteira com apoio da fiscalização deve entrar em contato com os proprietários dos imóveis lindeiros para confirmar o melhor posicionamento das entradas e realizar os ajustes de forma a não prejudicar o acesso dos mesmos.

### **9.2.6 - Viga de travamento nos passeios**

As vigas de travamento deverão ser implantadas nos locais onde não houver elemento de contenção lateral existente, como muros, vigas baldrame. Estas vigas terão dimensões de 10cm de largura por 20cm de altura e serão em concreto moldado in loco com fck maior ou igual a 20Mpa.

## **9.3 - Guarda-Corpo**

Em virtude do atendimento das prerrogativas da norma de acessibilidade ABNT NBR 9050/20, nos locais com desnível entre passeio projetado e terreno natural de igual ou superior a 0,60m, deve ser implantado um guarda-corpo em concreto de altura 1,10m.

## **9.4 - Cobertura Vegetal**

A implantação de cobertura vegetal dos taludes será através de enleivamento.

## **9.5 - Intervenções gerais**

Está sendo prevista a demolição de segmentos de calçada e de meio fio que serão afetadas pela drenagem, a estrutura do passeio deverá ser reconstruída.

As cerca impactada está sendo previsto o seu remanejamento.

Toda a rede de poste será realocada pela prefeitura. A relocação destes elementos deve garantir no passeio uma largura livre de pelo menos 80cm.

## **10.0 - PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA**

## 10.0 - PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

### 10.1 - Introdução

O plano de execução foi desenvolvido com base no projeto e consiste na elucidação de todas as fases executivas do empreendimento no que tange:

- Serviços Iniciais;
- Terraplenagem;
- Pavimentação;
- Drenagem;
- Sinalização Viária;
- Obras Complementares.

### 10.2 - Serviços Iniciais

#### 10.2.1 - Administração local, Mobilização, desmobilização e implantação do canteiro de obras

Compreende o planejamento para o início das atividades inerentes à obra e instalação do canteiro de obras. Deverá levar em consideração a presença do tráfego local e a necessidade de mantê-lo com fluidez e segurança.

A instalação do canteiro de obras, compreende as instalações de administração, depósitos de insumos e equipamentos, oficina, pátio de maquinário, laboratórios e alojamentos. Deve-se verificar as instalações de britagem comerciais e das usinas necessárias para a execução da obra. O canteiro de obras será instalado, preferencialmente, em terreno limdeiro ao trecho de projeto, a localização exata deverá ser negociada e definida na fase de obras com a prefeitura do município.

Ao final das obras, a desmobilização compreende a desmontagem do canteiro de obras e consequente retirada do local de todo o efetivo, além dos equipamentos e materiais de propriedade exclusiva da contratada, entregando a área das instalações devidamente limpa e recuperada.

Na instalação e desmobilização do canteiro de obras deverão ser observados os seguintes itens:

- Disposição dos esgotos sanitários em fossas sépticas, instaladas a distâncias seguras de poços de abastecimento d'água e de talvegues naturais;
- Existência de dispositivos de filtragem e contenção de óleos e graxas oriundas da lavagem/limpeza/manutenção de equipamentos na oficina;
- Em toda área do canteiro de obras deverá ser executada uma drenagem que encaminhe as águas superficiais para uma bacia de decantação de forma que as mesmas, ao saírem desta para os talvegues naturais, estejam livres de materiais em suspensão.

As áreas de bota fora e bota espera serão definidas em conjunto com a prefeitura, a qual indicará as áreas disponíveis para utilização.

O canteiro de obras deve conter no mínimo, os itens listados:

- Um container para administração da obra, com mobiliário adequado para leitura de projetos, documentos de obras, diários, etc.;
- Um container para ferramentas, depósitos, etc.
- Dois banheiros químicos;
- Demais instalações necessárias em conformidade com as solicitações da prefeitura.

A obra mesmo sendo de pequeno porte deve contar com a supervisão de um responsável técnico.

Que deve estar presente na obra pelo menos 01 hora por dia.

Os custos relacionados ao canteiro de obras, administração local, mobilização e desmobilização serão embustidos no orçamento.

### **10.2.2 - Sinalização e Desvio de Obras**

A sinalização de obras é de responsabilidade da empreiteira contratada e deve ser feita em conformidade com o manual de sinalização de obras e emergências do DNIT, sendo que a empresa contratada deve apresentar à fiscalização o croqui da sinalização de obras e desvios sugerido, para obter a aprovação do mesmo, e assim promover a sua implementação em campo.

### **10.2.3 - Notas de Serviço para Locação da obra**

Locação da obra com auxílio das notas de serviço e demais elementos. As notas de serviço são apresentadas na sequência.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE DOUTOR PEDRINHO**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA - PAVIMENTAÇÃO URBANA**  
**NOTA DE SERVIÇO - PAVIMENTO ACABADO**

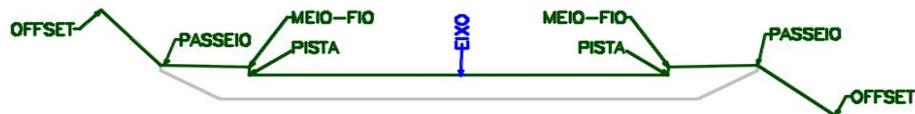
Trecho: Rua Lourdes

Data: Agosto/2021

Local: Doutor Pedrinho - SC

Arquivo: RCV-9434-10-NS-01-A

Desenho Esquemático:



PONTOS NOTÁVEIS	OFFSET	PASSEIO	MEIO-FIO	PISTA	EIXO	PISTA	MEIO-FIO	PASSEIO	OFFSET
<b>Estaca: 0+000</b>									
Dist. Eixo:	-6,245	-5,906	-4,410	-4,400	<b>0,000</b>	4,400	4,410	6,000	6,511
Cota (m):	529,156	528,817	528,787	528,687	528,775	528,687	528,787	528,819	529,330
E	653,742,4493	653,742,4354	653,742,3744	653,742,3740	653,742,1944	653,742,0149	653,742,0145	653,741,9496	653,741,9287
N:	7,039,725,4246	7,039,725,0864	7,039,723,5913	7,039,723,5813	7,039,719,1850	7,039,714,7886	7,039,714,7786	7,039,713,1900	7,039,712,6793
<b>Estaca: 0+020</b>									
Dist. Eixo:		-5,923	-4,410	-4,400	<b>0,000</b>	4,400	4,410	5,900	
Cota (m):		529,327	529,297	529,197	529,285	529,197	529,297	529,327	
E		653,761,8439	653,761,9300	653,761,9306	653,762,1809	653,762,4312	653,762,4318	653,762,5166	
N:		7,039,724,6647	7,039,723,1537	7,039,723,1437	7,039,718,7509	7,039,714,3580	7,039,714,3480	7,039,712,8604	
<b>Estaca: 0+040</b>									
Dist. Eixo:		-6,032	-4,410	-4,400	<b>0,000</b>	4,400	4,410	5,996	
Cota (m):		529,845	529,813	529,713	529,801	529,713	529,813	529,844	
E		653,780,9343	653,781,2345	653,781,2364	653,782,0507	653,782,8650	653,782,8669	653,783,1603	
N:		7,039,726,8511	7,039,725,2568	7,039,725,2470	7,039,720,9230	7,039,716,5990	7,039,716,5892	7,039,715,0309	
<b>Estaca: 0+060</b>									
Dist. Eixo:				-4,400	<b>0,000</b>	4,400	4,410	6,000	
Cota (m):				529,984	530,072	529,984	530,084	530,116	
E				653,800,8466	653,801,6848	653,802,5229	653,802,5248	653,802,8277	
N:				7,039,729,0509	7,039,724,7314	7,039,720,4120	7,039,720,4022	7,039,718,8413	
<b>Estaca: 0+080</b>									
Dist. Eixo:		-6,493	-4,410	-4,400	<b>0,000</b>	4,400			
Cota (m):		529,928	529,886	529,786	529,874	529,786			
E		653,820,3628	653,820,6783	653,820,6798	653,821,3464	653,822,0129			
N:		7,039,734,8051	7,039,732,7461	7,039,732,7362	7,039,728,3870	7,039,724,0378			
<b>Estaca: 0+100</b>									
Dist. Eixo:		-5,905	-4,410	-4,400	<b>0,000</b>	4,400	4,410	5,900	
Cota (m):		529,493	529,463	529,363	529,451	529,363	529,463	529,493	
E		653,840,9267	653,841,0045	653,841,0050	653,841,2340	653,841,4630	653,841,4635	653,841,5410	
N:		7,039,736,3213	7,039,734,8280	7,039,734,8180	7,039,730,4239	7,039,726,0299	7,039,726,0199	7,039,724,5316	
<b>Estaca: 0+120</b>									
Dist. Eixo:		-6,058	-4,410	-4,400	<b>0,000</b>	4,400	4,410	6,011	
Cota (m):		529,073	529,040	528,940	529,028	528,940	529,040	529,072	
E		653,861,1815	653,861,1945	653,861,1945	653,861,2292	653,861,2639	653,861,2640	653,861,2766	
N:		7,039,736,7430	7,039,735,0950	7,039,735,0850	7,039,730,6851	7,039,726,2852	7,039,726,2752	7,039,724,6740	
<b>Estaca: 0+140</b>									
Dist. Eixo:		-5,901	-4,410	-4,400	<b>0,000</b>	4,400	4,410	5,892	
Cota (m):		528,668	528,638	528,538	528,626	528,538	528,638	528,667	
E		653,880,9584	653,881,0233	653,881,0237	653,881,2153	653,881,4069	653,881,4073	653,881,4719	
N:		7,039,737,2920	7,039,735,8028	7,039,735,7928	7,039,731,3970	7,039,727,0012	7,039,726,9912	7,039,725,5104	
<b>Estaca: 0+160</b>									
Dist. Eixo:		-5,937	-4,410	-4,400	<b>0,000</b>	4,400	4,410	5,777	
Cota (m):		528,367	528,336	528,236	528,324	528,236	528,336	528,364	
E		653,900,6878	653,900,8151	653,900,8159	653,901,1829	653,901,5498	653,901,5506	653,901,6646	
N:		7,039,738,4105	7,039,736,8893	7,039,736,8793	7,039,732,4946	7,039,728,1100	7,039,728,1000	7,039,726,7381	
<b>Estaca: 0+180</b>									
Dist. Eixo:		-5,822	-4,410	-4,400	<b>0,000</b>	4,400	4,410	5,816	7,524
Cota (m):		528,048	528,019	527,919	528,007	527,919	528,019	528,047	527,193
E		653,920,6277	653,920,7454	653,920,7463	653,921,1132	653,921,4801	653,921,4810	653,921,5982	653,921,7407
N:		7,039,739,9645	7,039,738,5572	7,039,738,5472	7,039,734,1626	7,039,729,7779	7,039,729,7679	7,039,728,3670	7,039,726,6649
<b>Estaca: 0+200</b>									
Dist. Eixo:		-6,000	-4,410	-4,400	<b>0,000</b>	4,400	4,410	6,000	8,000
Cota (m):		527,302	527,270	527,170	527,258	527,170	527,270	527,302	526,302
E		653,937,7361	653,938,4169	653,938,4212	653,940,3052	653,942,1892	653,942,1934	653,942,8742	653,943,7306
N:		7,039,744,7343	7,039,743,2975	7,039,743,2884	7,039,739,3122	7,039,735,3359	7,039,735,3269	7,039,733,8900	7,039,732,0827
<b>Estaca: 0+220</b>									
Dist. Eixo:	-7,000	-6,000	-4,410	-4,400	<b>0,000</b>	4,400	4,410	5,800	
Cota (m):	527,721	526,721	526,690	526,590	526,678	526,590	526,690	526,717	
E	653,955,7207	653,956,1101	653,956,7293	653,956,7332	653,958,4465	653,960,1599	653,960,1638	653,960,7050	
N:	7,039,754,1754	7,039,753,2544	7,039,751,7899	7,039,751,7807	7,039,747,7279	7,039,743,6752	7,039,743,6660	7,039,742,3857	
<b>Estaca: 0+240</b>									
Dist. Eixo:	-6,814	-6,000	-4,410	-4,400	<b>0,000</b>	4,400	4,410	5,800	
Cota (m):	527,423	526,609	526,577	526,477	526,565	526,477	526,577	526,605	
E	653,975,3212	653,975,5531	653,976,0060	653,976,0088	653,977,2623	653,978,5157	653,978,5185	653,978,9145	
N:	7,039,761,0092	7,039,760,2289	7,039,758,7048	7,039,758,6952	7,039,754,4775	7,039,750,2598	7,039,750,2503	7,039,748,9178	

**PREFEITURA MUNICIPAL DE DOUTOR PEDRINHO**  
**PROJETO DE ENGENHARIA VIÁRIA - PAVIMENTAÇÃO URBANA**  
**NOTA DE SERVIÇO - PAVIMENTO ACABADO**

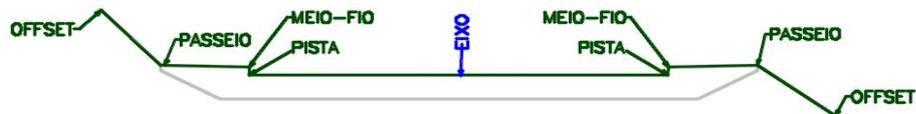
Trecho: Rua Lourdes

Data: Agosto/2021

Local: Doutor Pedrinho - SC

Arquivo: RCV-9434-10-NS-01-A

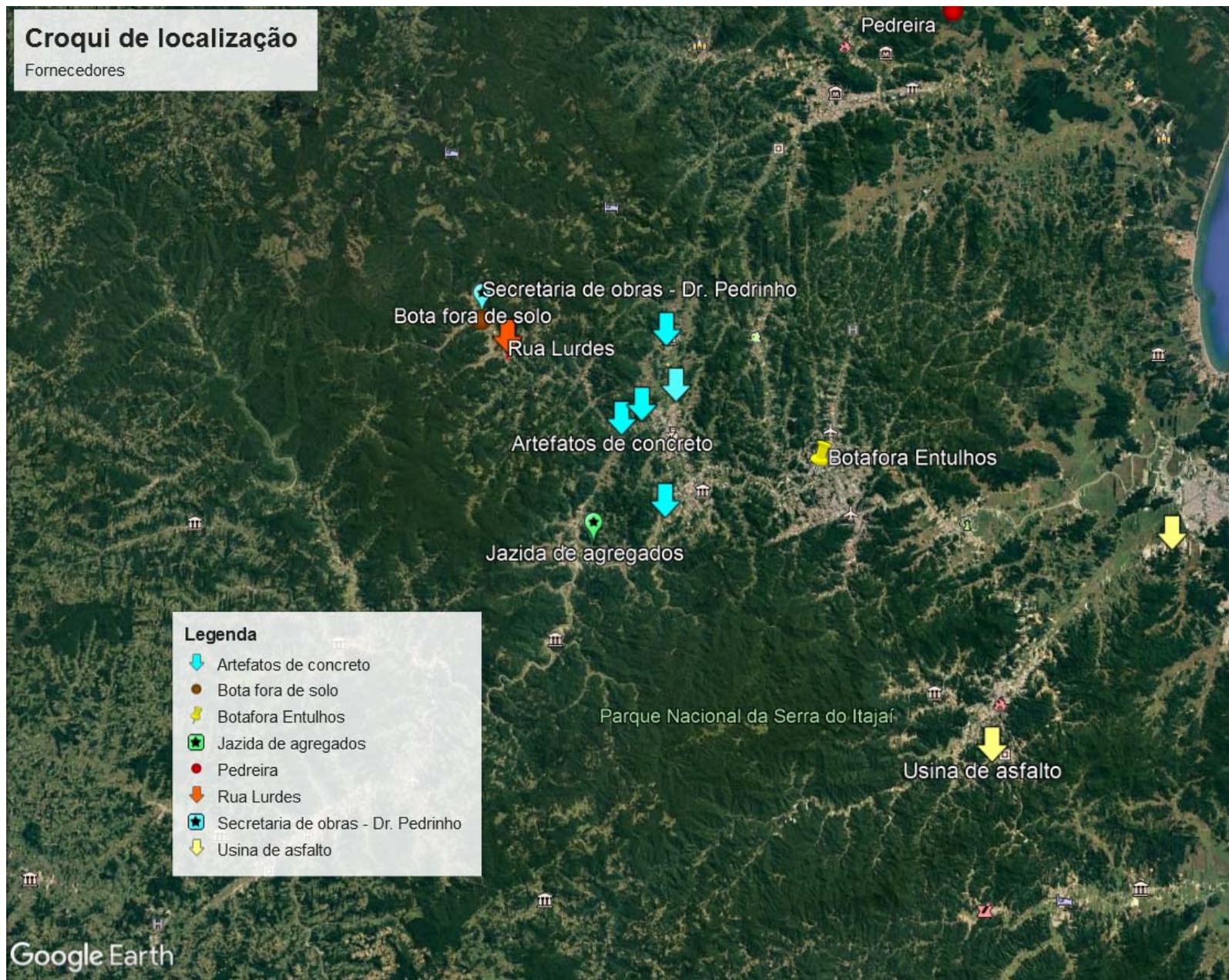
Desenho Esquemático:



PONTOS NOTÁVEIS	OFFSET	PASSEIO	MEIO-FIO	PISTA	EIXO	PISTA	MEIO-FIO	PASSEIO	OFFSET
<b>Estaca: 0+260</b>									
Dist. Eixo:		-6,011	-4,410	-4,400	<b>0,000</b>	4,400	4,410	5,800	
Cota (m):		526,801	526,769	526,669	<b>526,757</b>	526,669	526,769	526,797	
E		653,994,9732	653,995,3931	653,995,3957	<b>653,996,5492</b>	653,997,7027	653,997,7053	653,998,0697	
N:		7,039,765,5702	7,039,764,0248	7,039,764,0152	<b>7,039,759,7691</b>	7,039,755,5230	7,039,755,5133	7,039,754,1720	
<b>Estaca: 0+280</b>									
Dist. Eixo:		-6,000	-4,410	-4,400	<b>0,000</b>	4,400	4,410	6,000	
Cota (m):		527,237	527,205	527,105	<b>527,193</b>	527,105	527,205	527,237	
E		654,013,5295	654,014,0808	654,014,0842	<b>654,015,6097</b>	654,017,1352	654,017,1386	654,017,6899	
N:		7,039,771,4189	7,039,769,9275	7,039,769,9182	<b>7,039,765,7911</b>	7,039,761,6640	7,039,761,6546	7,039,760,1632	
<b>Estaca: 0+297</b>									
Dist. Eixo:		-6,000	-4,410	-4,400	<b>0,000</b>	4,400	4,410	6,000	
Cota (m):		527,067	527,035	526,935	<b>527,023</b>	526,935	527,035	527,067	
E		654,029,6308	654,030,1821	654,030,1855	<b>654,031,7110</b>	654,033,2365	654,033,2399	654,033,7912	
N:		7,039,777,3703	7,039,775,8789	7,039,775,8695	<b>7,039,771,7424</b>	7,039,767,6153	7,039,767,6060	7,039,766,1146	

#### **10.2.4 - Fornecimento de materiais**

A Figura a seguir ilustra os locais dos principais pontos de fornecimento de materiais, que foram utilizados como referência no projeto. O fornecimento de materiais não se limita aos pontos indicados na figura abaixo.



## **10.3 - Terraplenagem**

### **10.3.1 - Serviços Preliminares**

Compreendem os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza. Este processo deverá ser orientado segundo a definição adotada no projeto geométrico, utilizando equipamentos de corte tipo escavadeiras hidráulicas, tratores de esteira, motoniveladoras e caminhões basculantes para o transporte de materiais. Deverão ser executados em conformidade com a especificação DNIT-ES 104/2009 (Terraplenagem - Serviços Preliminares).

### **10.3.2 - Cortes**

Deverão ser executados de acordo com a especificação DNIT-ES 106/2009 (Terraplenagem – Cortes). Será executada a escavação dos materiais constituintes do terreno natural para atender a plataforma de terraplenagem. Sempre que houver necessidade de escavação, será precedida da execução dos serviços preliminares.

Os materiais de cortes serão empregados na confecção dos aterros, desde que apresentem as qualidades geotécnicas previstas:  $CBR \geq 10,0\%$  no proctor normal para camada final de terraplenagem e expansibilidade deverá ser menor ou igual a 2%. Em caso contrário, o material de corte deverá ser depositado em áreas de bota-fora, definidas em comum acordo com a prefeitura.

### **10.3.3 - Aterros**

Deverão ser executados de acordo com a especificação DNIT-ES 108/2009 (Terraplenagem - Aterros). Os aterros serão compactados a 95% do grau de compactação do proctor normal. No caso dos aterros em areia o controle será através da compacidade.

O aterro deverá ser executado em camadas sucessivas que permitam o seu umedecimento e compactação e a espessura da camada não deverá ser maior que 30cm. Por questões construtivas, a compactação do aterro nos passeios poderá ser utilizado placa vibratória.

### **10.3.4 - Controle tecnológico**

Indica-se a execução de controle tecnológico através de ensaios, descrito a seguir. As Tabelas em sequência mostram os ensaios (mínimos) para o controle tecnológico das obras de terraplenagem. Deve ser consultada a fiscalização para a verificação da necessidade de ensaios adicionais.

**Tabela 10.1 - Material para o corpo do aterro.**

Descrição	Observação	Qtde	Norma
Curva de Compactação	Proctor normal	1	DNER-ME 129/94
Umidade ótima	Proctor normal	1	
Massa específica aparente seca	Proctor normal	1	
Granulometria		1	DNER-ME 080/94
Limite de liquidez		1	DNER-ME 122/94
Limite de plasticidade		1	DNER-ME 082/94

**Tabela 10.2 - Material para a camada final de terraplenagem.**

Descrição	Observação	Qtde	Norma
Curva de Compactação	Proctor normal	1	DNER-ME 129/94
Umidade ótima	Proctor normal	1	
Massa específica aparente seca	Proctor normal	1	
Índice de Suporte Califórnia	Proctor normal	1	DNER-ME 049/94
Expansão	Proctor normal	1	
Granulometria		1	DNER-ME 080/94
Limite de liquidez		1	DNER-ME 122/94
Limite de plasticidade		1	DNER-ME 082/94

Os materiais que forem empregados na camada final de terraplenagem deverão possuir no mínimo as características: CBR  $\geq$  10,0% e expansão  $<$  2%.

O controle do grau de compactação ou compacidade para liberação das camadas será feito através dos resultados de ensaios a cargo da contratada, auxiliado pelo controle do número de passadas do equipamento e de inspeção visual.

O ensaio de controle de compactação será executado pelo método frasco de areia que deverá ser executado de acordo com o método de ensaio DNER-ME 092/94 - Solo - determinação da massa específica aparente, "in situ", com emprego do frasco de areia, conforme a necessidade, a cada camada.

Caso o material compactado se apresente mais grosseiro do que aquele passante na peneira nº 4, deverá ser levantada a curva granulométrica e peso específico do material grosseiro para permitir a correção dos valores associados aos ensaios de controle de compactação.

Com o desenvolvimento das obras, em função da homogeneidade dos valores obtidos com os materiais destinados à compactação e também das condições climáticas do local, a fiscalização poderá reduzir a frequência dos ensaios de controle de compactação. Poderá, também, caso se verifiquem grandes variações nas características dos materiais, incrementar o volume de ensaios.

## 10.4 - Pavimentação asfáltica

Todos os ensaios indicados nos itens a seguir são os mínimos que devem ser realizados, a fiscalização poderá exigir ensaios complementares.

### 10.4.1 - Regularização do subleito e sub-base

O projeto prevê a execução de sub-base em rachão (conforme espessuras indicadas no projeto). A camada de sub-base somente poderá ser executada após a liberação e aceite dos serviços de regularização do subleito. As tabelas em sequência mostram a relação de ensaios (mínimos) que devem ser realizados para o controle tecnológico.

Tabela 15.2 - Material para a sub-base em macadame seco.

Ensaio	Observação	Qtde	Norma
Análise granulométrica	Agregado graúdo	1/via	DNER-ME 083/98
Análise granulométrica	Material de bloqueio	1/via	DNER-ME 083/98
Equivalente de areia	Mistura	1/via	DNER-ME-054/97
Durabilidade	Agregados	1/via	DNER-ME 089
Los Angeles	Agregados	1/via	DNER-ME-035/98

Após a execução da sub-base deverá ser procedida a relocação e o nivelamento do eixo e bordos. Os serviços devem ser executados em conformidade com a especificação DNIT 139/2010-ES (Pavimentação - Sub-base estabilizada granulometricamente) assim como os limites e tolerâncias para aceitação dos serviços.

A liberação da camada será feita após a aprovação dos requisitos (ensaios e deflexão), através de ficha de liberação assinada pelo engenheiro responsável pela obra, técnico responsável pela topografia, encarregado e laboratorista.

### 10.4.2 - Base

O projeto prevê a execução de base de brita graduada simples conforme as espessuras indicadas no projeto. A camada de base somente poderá ser executada após a liberação e aceite dos serviços de execução da sub-base. O material especificado (conforme mencionado no projeto de pavimentação) deve ter as seguintes características:

- CBR  $\geq$  80%;
- Expansão  $\leq$  0,50%;
- LL  $\leq$  25%; IP  $\leq$  6%.

O material (brita graduada) deve ter preferencialmente faixa granulométrica II.

A execução dos serviços compreende: mistura, pulverização, regularização do grau de umidade dos materiais em pista ou central, espalhamento, compactação e acabamento na pista preparada, em quantidade e espessura que permitam a sua compactação. No presente caso deverá ser executada uma camada única. A espessura das camadas (compactadas) deverá ser verificada topograficamente.

**Tabela 10.3 - Especificações técnicas**

Ensaio	Observação	Qtde	Norma
Umidade natural	In situ (antes da compactação)	1	DNER-ME 052/94 ou DNER-ME 088/94
Massa específica aparente seca	In situ	1	DNER-ME 092/94 ou DNER-ME 037/94
Grau de compactação	Proctor intermediário	1	Calcular

Os cálculos do grau de compactação ( $GC \geq 100\%$ ) serão realizados utilizando-se os valores da massa específica aparente seca obtida no laboratório e da massa específica aparente "in situ" obtida no campo. Após a execução da base deverá ser procedida a relocação, nivelamento do eixo e bordos e verificação topográfica (longitudinal e transversal) para a liberação da base.

Os serviços devem ser executados em conformidade com a especificação DNIT 141/2010-ES (Pavimentação - Base estabilizada granulometricamente) assim como os limites e tolerâncias para aceitação dos serviços.

A liberação da camada será feita após a aprovação dos requisitos (ensaios e deflexão), através de ficha de liberação assinada pelo engenheiro responsável pela obra, técnico responsável pela topografia, encarregado e laboratorista.

#### 10.4.3 - Imprimação

O projeto prevê a execução de camada de imprimação sobre a base concluída, com o objetivo de conferir coesão superficial, impermeabilizar e garantir aderência com a camada de revestimento. O material recomendado em projeto é:

- Asfalto diluído CM-30.

As Tabelas em sequência mostram a relação de ensaios (mínimos) que devem ser realizados para o controle tecnológico.

**Tabela 10.4 - Material para a imprimação**

Ensaio	Observação	Qtde	Norma
Viscosidade cinemática a 60°C	-	1 p/ cada carregamento	ABNT NBR 14756
Viscosidade Saybolt Furol	Relação temperatura x viscosidade	1	DNER-ME 004/94
Ponto de Fulgor e Combustão	-	1	ABNT NBR 5765
Destilação	Asfaltos diluídos	1	DNER-ME-012/94

**Tabela 10.5 - Execução da camada de imprimação.**

Ensaio	Observação	Qtde	Norma
Temperatura de aplicação	Ligante asfáltico	1 p/ cada aplicação	Atender intervalo da relação visc x temp
Controle da taxa de aplicação	Método da bandeja	1	0,8 a 1,6 l/m <sup>2</sup>

O ligante betuminoso não deve ser distribuído em dias de chuva ou com temperatura ambiente inferior a 10°C. O serviço consiste em aplicar uma camada de material betuminoso sobre a superfície da base, já concluída e aprovada pela fiscalização. Após a conformação geométrica da base proceder a varredura da superfície. Antes da aplicação do ligante betuminoso a pista poderá ser levemente umedecida.

A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve obedecer a relação temperatura X viscosidade e deve ser determinada pelo ensaio "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004). A temperatura do ligante deve ser medida no caminhão distribuidor antes da aplicação para verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definido na relação viscosidade x temperatura. A taxa de aplicação deve ser definida de forma que esta possa ser absorvida pela base em 24 horas, devendo ser determinada experimentalmente no canteiro de obras e aprovada pela fiscalização, recomenda-se uma taxa mínima de 0,8 litros/m<sup>2</sup> e máxima de 1,6 litros/m<sup>2</sup>.

A imprimação deve ser feita em um mesmo turno de trabalho e fechada ao tráfego (se não for possível o serviço deve ser executado em meia pista). O tempo de exposição da base imprimada fica condicionado ao comportamento da mesma e não deve ultrapassar 30 dias. Recomenda-se também, que após terminar a imprimação espalhar manualmente pó de pedra para proteção da camada.

Os serviços devem ser executados em conformidade com a especificação DNIT 144/2012-ES (Pavimentação asfáltica - Imprimação com ligante asfáltico convencional) assim como os limites e tolerâncias para aceitação dos serviços.

#### 10.4.4 - Pintura de Ligação

O projeto prevê a execução de pintura de ligação sobre a base imprimada e na ligação entre camadas de revestimento asfáltico, com o objetivo de promover condições de aderência entre camadas. O material recomendado em projeto é:

- Emulsão asfáltica RR-1C.

As Tabelas em sequência mostram a relação de ensaios (mínimos) que devem ser realizados para o controle tecnológico.

**Tabela 10.6 - Material para a pintura de ligação.**

Ensaio	Observação	Qtde	Norma
Resíduo por evaporação	-	1 p/ cada carregamento	ABNT NBR 14376
Viscosidade Saybolt Furol	Temperatura de 50°C	1 p/ cada carregamento	DNER-ME 004/94

Peneiramento	-	1 p/ cada carregamento	DNER-ME 005/95
Determinação da Carga da Partícula	-	1 p/ cada carregamento	DNIT 156/2011-ME
Sedimentação para emulsões	-	1	DNER-ME 006-00
Viscosidade Saybolt Furol	Relação temperatura x viscosidade	1	DNER-ME 004/94

**Tabela 10.7 - Execução da camada de pintura de ligação.**

Ensaio	Observação	Qtde	Norma
Temperatura de aplicação	Ligante asfáltico	1 p/ cada aplicação	Atender intervalo da relação visc x temp
Controle da taxa de aplicação	Método da bandeja	1	0,8 l/m <sup>2</sup> à 1,0 l/m <sup>2</sup>

Todo o material betuminoso que chegar à obra deve ser examinado em laboratório e aprovado pela fiscalização. O ligante betuminoso não deve ser distribuído em dias de chuva ou com temperatura ambiente inferior a 10°C. A taxa recomendada de ligante betuminoso residual é de 0,3 l/m<sup>2</sup> a 0,4 l/m<sup>2</sup>. Antes da aplicação a emulsão deverá ser diluída na proporção de 1:1 com água (isenta de substâncias nocivas). A taxa de aplicação recomendada fica na faixa de 0,8 l/m<sup>2</sup> a 1,0 l/m<sup>2</sup>.

Antes de aplicar a pintura de ligação deve ser executada uma limpeza bem apurada na superfície com o objetivo de remover pó de pedra e sujeiras. O serviço consiste em aplicar uma pintura com material betuminoso sobre a superfície da base imprimada, já concluída e aprovada pela fiscalização. A temperatura de aplicação do ligante betuminoso deve ser compatível com o tipo de ligante e deve obedecer a relação temperatura X viscosidade. A viscosidade Saybolt-Furol a 50°C recomendada é de 20 a 90 SSF. A temperatura do ligante deve ser medida no caminhão distribuidor antes da aplicação para verificar se satisfaz o intervalo de temperatura definido na relação viscosidade x temperatura.

Após a aplicação do ligante deve-se esperar o escoamento da água e a evapotranspiração. A pintura de ligação deve ser feita em um mesmo turno de trabalho e fechada ao tráfego (se não for possível o serviço deve ser executado em meia pista). Os serviços devem ser executados em conformidade com a especificação DNIT 145/2012-ES (Pavimentação - Pintura de ligação com ligante asfáltico convencional) assim como os limites e tolerâncias para aceitação dos serviços.

#### **10.4.5 - Revestimento em Concreto Asfáltico**

O projeto prevê a execução de camada de revestimento asfáltico com espessuras indicadas no projeto (depois de compactada). A camada de revestimento somente poderá ser executada após a liberação e aceite dos serviços de execução das camadas de pavimentação, imprimação e pintura de ligação. O concreto asfáltico deverá ter a curva granulométrica conforme a faixa indicada no projeto. A produção do concreto asfáltico é efetuada em usina apropriada.

Na mistura asfáltica deve ser empregado o cimento asfáltico: CAP-50/70. As Tabelas em sequência mostram a relação de ensaios (mínimos) que devem ser realizados para o controle tecnológico.

**Tabela 10.8 - Mistura asfáltica**

Ensaio	Observação	Qtde	Norma
Teor de ligante asfáltico	-	1 p/ cada carregamento	-
Temperatura	na saída do misturador	1 p/ cada aplicação	-
Porcentagem de vazios	Marshall	1 p/ cada carregamento	DNER-ME 043
Relação betume x vazios (RBV)	Marshall	1 p/ cada carregamento	DNER-ME 043
Relação vazios do agregado (VAM)	Marshall	1 p/ cada carregamento	DNIT 031/2006
Estabilidade mínima (75 golpes)	Marshall	1 p/ cada carregamento	DNER-ME 043
Resistência à tração por compressão diametral	Marshall	1 p/ cada carregamento	DNIT 136/2010 ME

**Tabela 10.9 - Ligante asfáltico**

Ensaio	Observação	Qtde	Norma
Viscosidade Saybolt Furol	-	1 p/ cada carregamento	DNER-ME 004/94
Viscosidade Saybolt Furol	Relação temperatura x viscosidade	1	DNER-ME 004/94
Temperatura	Na usina	1 p/ cada aplicação	-
Penetração a 25°C	quando chegar na obra	1 p/ cada carregamento	DNER-ME 003
Ponto de Fulgor	-	1 p/ cada carregamento	DNER-ME 148
Susceptibilidade térmica		1	DNER-ME 003 e NBR6560
Espuma	-	1 p/ cada carregamento	-

**Tabela 10.10 - Execução da camada**

Ensaio	Observação	Qtde	Norma
Extração de asfalto	Verificar % do ligante	1	DNER-ME-053
Granulometria da mistura	resultante da extração	1	DNER-ME-083
Marshall	Estabilidade e fluência	1	DNER-ME-043
Resistência à tração por compressão diametral	a 25°C	1	DNER-ME-138
Temperatura	Antes da compactação	1 p/ cada aplicação	Atender proj da mistura
Densidade aparente	Extração de corpo de prova com sonda rotativa	1	Atender proj da mistura
Grau de compactação	Calcular	1	97% a 101%
Espessura da camada	Medir	5	-5% a 5% de tolerância

O agregado miúdo pode ser areia, pó-de-pedra ou mistura de ambos, suas partículas devem ser resistentes e livres de substâncias nocivas, deve apresentar equivalente de areia igual ou superior a 55% (DNER-ME-054).

O material de enchimento (filler) deve estar seco e isento de grumos. Deve ser utilizado material mineral finamente dividido, como: cimento Portland, cal extinta, pó-calçário, cinza volante, entre outros, de acordo com a (DNER-EM-367).

O concreto asfáltico especificado deve obedecer a granulometria indicada no projeto, atender a relação betume/vazios, porcentagem de vazios, estabilidade mínima e resistência à tração estabelecida para camada de rolamento ou binder. Os percentuais de ligante asfáltico são os determinados pelo projeto da mistura.

Todos os equipamentos a serem utilizados na obra podem ser inspecionados pela fiscalização antes do início da execução. Os serviços não devem ser executados em dias de chuva ou com temperatura ambiente inferior a 10°C, em caso de chuva no andamento dos serviços, proteger o caminhão com lona e abrigá-lo da chuva, verificar a temperatura novamente e caso esteja dentro da faixa de trabalho os serviços serão liberados para continuação.

A temperatura de aplicação do cimento asfáltico empregado na mistura não pode ser inferior a 107°C e nem superior a 177°C, deve ser compatível com o tipo de ligante e deve obedecer a relação temperatura X viscosidade. A temperatura deve ser tal que apresente viscosidade entre 75 e 150 SSF (DNER-ME-004). Os agregados devem ser aquecidos a temperaturas de 10°C a 15°C acima da temperatura do ligante, sem ultrapassar o limite de 177°C.

O concreto produzido na usina é transportado até o ponto de aplicação em equipamento que permita a sua execução na temperatura especificada e distribuída na pista. Após a distribuição é iniciada a rolagem (em temperatura máxima que a mistura asfáltica pode suportar, fixada experimentalmente). A compactação deve ser iniciada pelos bordos, longitudinalmente, em direção ao eixo da pista. Nas regiões com superelevação a compactação deve ser iniciada do ponto mais baixo para o ponto mais alto. Cada passada do rolo deve ser recoberto de pelo menos metade da largura rolada.

A compactação somente será finalizada quando o grau de compactação for atingido. As rodas do rolo devem ser umedecidas para evitar aderência da mistura. O revestimento recém-compactado e acabado deve ser mantido sem tráfego até o seu total resfriamento.

Devem ser realizadas medidas de temperatura durante o espalhamento da mistura imediatamente antes da compactação. O controle do grau de compactação deve ser feito se medindo a densidade aparente de corpos de prova extraídos da mistura espalhada na pista e comparando com o resultado da densidade aparente do projeto da mistura. O grau de compactação não pode ser inferior a 97% e nem superior a 101%.

A espessura da camada deve ser medida na ocasião da extração dos corpos de prova ou pelo nivelamento do eixo e bordos, antes e depois do espalhamento e compactação da mistura. Admite-se no

máximo variação de 5% do que especificado no projeto. O acabamento da superfície deverá ser verificado em cada estaca da locação com auxílio de réguas. A variação da superfície não deve exceder 0,5cm.

Os serviços devem ser executados em conformidade com a especificação de serviço DNIT-031-2006-ES (Pavimentos Flexíveis - Concreto Asfáltico) assim como os limites e tolerâncias para aceitação dos serviços. Todos os carregamentos de material asfáltico que não atenderem as especificações técnicas deverão ser devolvidos.

Para a superfície regularizada do revestimento é indicado o controle deflectométrico, conforme indicado no item “controle deflectométrico”. A liberação da camada será feita após a aprovação dos requisitos (ensaios e deflexão), através de ficha de liberação assinada pelo engenheiro responsável pela obra, técnico responsável pela topografia, encarregado e laboratorista.

O projeto da mistura do concreto asfáltico será de responsabilidade da empreiteira. Além das características Marshall será apresentado os parâmetros de resiliência e resistência à tração, ao menos para o teor ótimo de asfalto.

## **10.5 - Drenagem e obras de arte correntes**

Execução de dispositivos para direcionar o fluxo das águas precipitadas para regiões de deságue, composto de dispositivos de drenagem dimensionados para tal situação, conforme consta em detalhes no projeto de drenagem (volume 02).

Os dispositivos de drenagem considerados em projeto são para:

- Meio fio.

Drenagem Urbana:

- Grelha de bocas de lobo;

## **10.6 - Sinalização viária**

Este plano trata da execução dos serviços necessários à implantação da sinalização viária - pintura das faixas, legendas, instalação de tachas e tachões e colocação de placas.

Depois de concluídas a execução das obras de Terraplenagem, de Drenagem Pluvial e de Pavimentação, pode-se dar início a etapa de implantação da Sinalização Viária. Tanto as sinalizações verticais e quanto as sinalizações horizontais deverão ser executadas de acordo com o disposto no Projeto de Sinalização (Volume 2), obedecendo às premissas do Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), das normas brasileiras (ABNT) e do CONTRAN. Também devem seguir as especificações do DNIT e da ABNT, quanto ao controle, execução e materiais a serem empregados.

Caso algum serviço não possa atender o especificado em projeto, deverá ser comunicado o fato à fiscalização com antecedência suficiente para que esta possa dirigir a solução da questão sem prejuízo ao bom andamento da obra.

- DNIT-100/2009-ES - Segurança no tráfego rodoviário - sinalização horizontal;

- DNIT-101/2009-ES - Segurança no tráfego rodoviário - sinalização vertical.

O projeto prevê pinturas com microesferas de vidro, com espessuras de 0,6mm e 1,5mm conforme indicado no projeto. A medição da espessura da película deve ser executada sem adição de microesferas de vidro e deve ser feita por meio da massa do material sobre uma área previamente conhecida e sua massa específica, ou por meio de um paquímetro.

Na eventualidade de haver remoções e/ou relocações de placas e demais dispositivos de sinalização, a empreiteira fica responsável pelo adequado descarte do material não aproveitado.

## 10.7 - Obras complementares

### 10.7.1 - Considerações

Consiste dos seguintes itens:

- Detalhamento construtivo dos passeios;
- Rampas de acesso de cadeirantes e portadores de necessidades especiais;

Devem ser executados conforme as recomendações indicadas nos desenhos do projeto, apresentado no relatório volume 2.

### 10.7.2 - Acessos e rebaixos

Execução de rampas de acessibilidade, em concreto moldado no local, fck 20Mpa, esp.: 6,0cm, assentado sobre o colchão de areia (idem ao paver), com medidas dispostas no Projeto de Obras Complementares. O posicionamento das rampas segue Norma NBR-9050 com variações de desenho apresentadas em projeto. Considerado padrões tais como, respeitar as distâncias das rampas das esquinas, canteiros, postes, tampas e bueiros, evitando a sobreposição dos elementos.

### 10.7.3 - Meio-fio de concreto pré-moldado

Foram concebidos como elemento separador entre pista e passeio. Em pontos pré-definidos estes serão rebaixados para permitir acessibilidade e também no acesso a garagem de veículos. Para o projeto em questão está sendo previsto um espelho de 3,0cm (máximo) nas entrada de veículos e 10,0cm nos demais locais. Caso haja alguma necessidade adicional, em decorrência de compatibilização com lindeiros, esta altura poderá ser ajustada, desde que esteja em consonância com a fiscalização. As dimensões são as constantes da Figura a seguir.

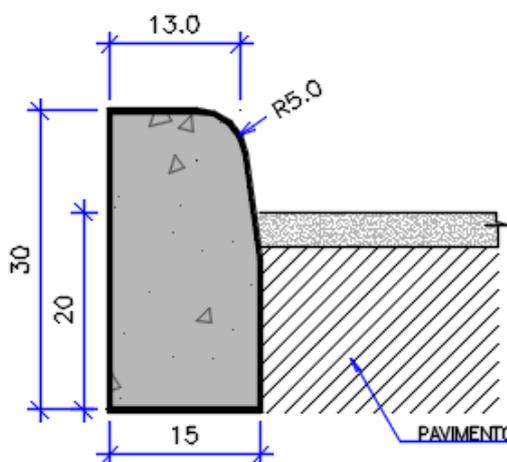


Figura 10.1 - Meio-Fio Pré-moldado.

### 10.7.3.1 - Processo Executivo

- a) Escavação da porção anexa ao bordo do pavimento, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicado no projeto;
- b) Instalação e assentamento dos meios-fios pré-moldados, de forma compatível com o projeto-tipo considerado;
- c) Rejuntamento com argamassa cimento areia, traço 1:3, em massa.
- d) Os meios-fios serão pré-moldados em fôrmas metálicas ou de madeira revestida que conduza a igual acabamento, sendo submetidos a adensamento por vibração. As peças deverão ter no máximo 1,0m, devendo esta dimensão ser reduzida para segmentos em curva.

### 10.7.3.2 - Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as prescrições específicas para os serviços similares.

Recomendam-se, como mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) caminhão basculante;
- b) caminhão de carroceria fixa;
- c) pá-carregadeira;
- d) retroescavadeira ou valetadeira.

## 10.8 - Passeios de paver

### 10.8.1 - Exigências e Dimensões

Os passeios serão pavimentados em bloco intertravado de concreto, conforme projeto geométrico. Alguns recortes nas lajotas deverão ocorrer nas terminações horizontais dos pisos e nas curvas estabelecidas ao longo do trecho.

Serão empregados dois diferentes tipos de blocos intertravados de concreto, conforme relação:

- Paver 10 x 20cm, esp.: 6,00cm, fck=35 MPa, cor cinza natural, a ser empregado nos passeios e esquinas;
- Paver retangular - 25 x 25cm, esp.: 6,00cm, fck=35 MPa, cor vermelha, com textura em relevos, para sinalização tátil de alerta ou direcional;

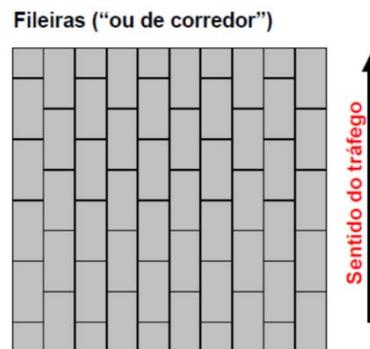
Os blocos de concreto devem estar em conformidade com as Normas Brasileiras NBR-9780 e NBR-9781. As peças devem ser o mais uniforme possível, suas medidas não podem ultrapassar  $\pm 3$ mm na espessura e comprimento e  $\pm 2$ mm na largura. Sua superfície deve ter cor uniforme e sem lascas ou trincas, e suas arestas devem ter cantos vivos e sem distorções.

Dados técnicos:

- Especificações conforme norma NBR9781 da ABNT
- Dimensões modulares
- Resistência à compressão de 35,0 MPa



**Figura 10.2** - Tipo de Paver utilizado:



**Figura 10.3** - Assentamento tipo "fileira".

#### 10.8.1.1 - Transporte, Armazenamento e Manuseio

O transporte deve ser feito de maneira organizada e o manuseio semelhante à dos tijolos de barro, para evitar quebras ou fissuras.

#### 10.8.1.2 - Equipamentos Necessários

- placa vibratória reversível com motor 4 tempos a gasolina, potência 5,5 CV (Para assentamento dos blocos do passeios);
- sistema de nivelamento;
- régua de madeira ou alumínio com 3,0m de comprimento e 4,0cm de espessura;
- tábuas de madeira;
- peneira de malha quadrada;
- linhas para controle de alinhamento;
- colher de pedreiro;

- cunha ou talhadeira;
- cortadora de piso com motor 4 tempos a gasolina, potência de 13 hp, com disco de corte diamantado segmentado para concreto, diâmetro de 350 mm, furo de 1" (14 x 1");
- outras ferramentas: vassouras, pás, picaretas, carrinhos de mão, régua, nível de pedreiro, ponteiros de aço, alavanca de ferro, soquetes manuais ou mecânicos.

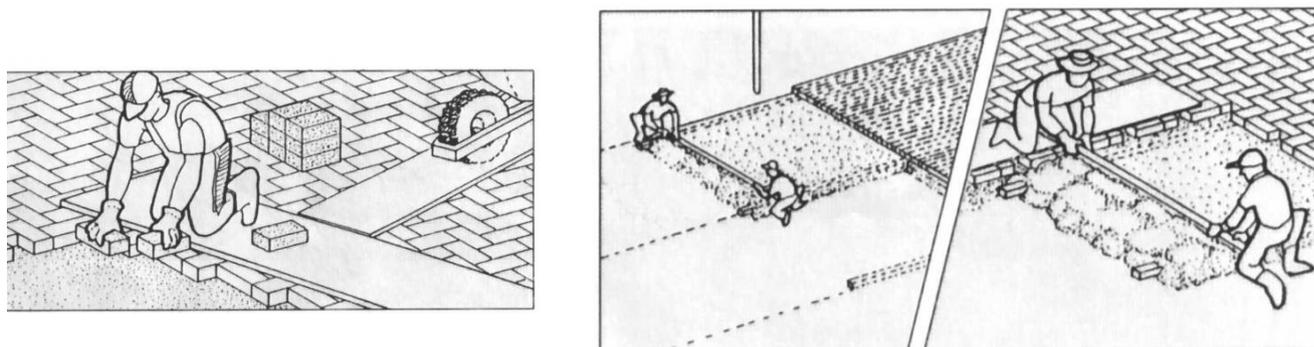
#### 10.8.1.3 - Subleito e Base

Deverão estar concluídas antes do início de construção do passeio, todas as obras de drenagem e terraplenagem que possam existir. Todas as caixas e poços de visita existentes devem estar com as alturas ajustadas. Os passeios será constituída por camada de areia com espessura de 5,0 cm (compactada com placa vibratória).

#### 10.8.1.4 - Assentamento

O assentamento será executado partindo-se de um meio-fio lateral. A execução do passeio estará condicionada a uma inclinação de 2,0% em direção à rua, como forma de evitar o confinamento e infiltração da água, a qual possui elevado poder erosivo, dando ao passeio a capacidade de escorregamento e descalçamento.

Para evitar irregularidades na superfície, não se deve transitar, após a compactação, sobre a base. Para o acabamento do piso intertravado junto aos confinamentos internos, não se deve usar pedaços de blocos com menos de  $\frac{1}{4}$  do seu tamanho original, nessas situações o acabamento deve ser feito com argamassa seca.



**Figura 10.4** - Sequência do assentamento.

Durante a colocação e antes que os blocos sejam compactados, é preciso proteger o piso com tábuas ou chapas grossas de madeira para a circulação dos operários e transporte dos materiais.

As peças deverão ser colocadas sobre a camada de base, acertadas no ato do assentamento de cada peça, de modo que sua face superior fique pouco acima do cordel. Para tanto, o calceteiro deve pressionar a peça, ao mesmo tempo em que acerta a sua posição. Assentada a primeira peça, a segunda será encaixada da mesma forma que a primeira.

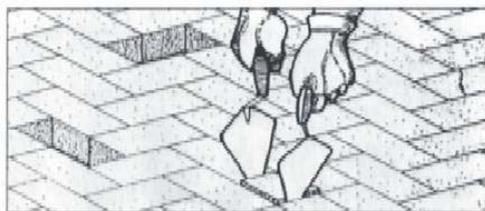
Imediatamente após o assentamento da peça, processar o acerto das juntas com o auxílio da alavanca de ferro própria, igualando-se a distância entre elas. Esta operação deve ser feita antes da distribuição do material para o rejuntamento, pois o acomodamento desta nas juntas prejudicará o acerto.

Na colocação das peças, o calceteiro deverá de preferência trabalhar de frente para a fileira que está assentando, ou seja, de frente para a área pavimentada. O nivelamento, bem como o alinhamento do pavimento, poderá ser controlado por meio de sistema de nivelamento/alinhamento a laser. O cuidado na colocação permite que se tenha a junta com abertura mínima: em média de 2,5 mm. Como os blocos são colocados à mão, o colocador deverá usar apenas luvas de proteção.

#### **10.8.1.5 - Compactação**

As atividades de compactação dos passeios são realizadas com o uso de placas vibratórias.

A compactação deve ocorrer pelo menos duas vezes e em direções opostas: primeiro completa-se o circuito num sentido e depois no sentido contrário, com sobreposição dos percursos para evitar a formação de degraus. Caso haja quebra de peças na primeira etapa de compactação, será preciso retirá-las com duas colheres de pedreiro ou chaves de fenda e substituí-las antes das fases de rejunte e compactação final.



**Figura 10.5** - Substituição de peça.

#### **10.8.1.6 - Rejuntamento com areia fina**

A areia fina funciona como agente do intertravamento entre os pavers ao penetrar pelas juntas entre suas faces laterais. O rejunte exige areia fina - com grãos menores que 2,5 mm - do tipo utilizado para preparar cal-fino de paredes.

O uso de peneira de malha quadrada permite retirar os grãos maiores que 2,5 mm, contaminantes e corpos estranhos, além de soltar a areia para que seque mais facilmente. Na hora da colocação, a areia precisa estar seca, sem cimento ou cal: nunca se utiliza argamassa porque isso tornaria o rejunte quebradiço.

Quando a areia estiver muito molhada, pode-se estendê-la em camadas finas para secar ao sol ou em área coberta. Deve-se evitar o contato da areia com o solo e remexê-la com frequência. Em média, é preciso utilizar em torno de 3,5 litros de areia por m<sup>2</sup>, ou seja, 1 m<sup>3</sup> serve para selar 285 m<sup>2</sup> de pavimento. A areia é posta sobre os pavers em camadas finas para evitar que sejam totalmente cobertos. O espalhamento é feito com vassoura até que as juntas sejam completamente preenchidas.

A varrição poderá ser alternada com a compactação final. Pequenos espaços existentes entre os blocos de arremate e as bordas de acabamento do pavimento, tais como a sarjeta, devem ser

completados com areia, ou argamassa de cimento e areia, se forem frestas mais largas do que 1 centímetro.

#### **10.8.1.7 - Compactação Final**

A compactação final tem a função de dar firmeza ao pavimento, devendo ser executada da mesma forma que o indicado para primeira etapa dessa atividade.

Em caso de chuva deverá ser feita a varrição final e a abertura da via para o tráfego. Uma ou duas semanas depois o empreiteiro volta à obra para refazer a selagem e nova varrição. Não se deve jogar água sobre o piso antes de completar um mês de assentamento.