



Juliana Poyer CREA-SC 112380-2
Engenheira Civil Município de Jaborá

ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE JABORÁ

RUA WALDEMAR POYER

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO **VOLUME 01**

ESTUDOS, PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES **TÉCNICAS**

EXTENSÃO: 388,85M

Chapecó - SC, Setembro de 2019.
Revisão 01



Elaboração: Geovias Engenharia Ltda. EPP



SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	3
1.1	Dados do Contrato	3
1.2	Considerações preliminares	3
1.3	Dados das Ruas	4
1.4	Equipe responsável	4
1.5	Assinaturas	4
1.6	Anotação de responsabilidade técnica	4
1.7	Mapa de Localização	6
2	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	10
2.1	Considerações Gerais	10
2.2	Procedimentos	10
2.3	Locação da via	10
2.4	Levantamento de Seções Transversais	10
2.5	Levantamentos Especiais	10
2.6	Tratamento dos Dados e Restituição Topográfica	10
2.7	Levantamento aerofotogramétrico	11
3	ESTUDOS DE TRÁFEGO	12
3.1	Considerações Gerais	12
3.2	Parâmetros adotados	12
3.3	Classificação das vias	13
3.4	Tráfego considerado	15
4	ESTUDOS GEOTÉCNICOS	16
4.1	Considerações Gerais	16
5	PROJETO GEOMÉTRICO	18
5.1	Considerações Gerais	18
5.2	Layout	18
5.3	Seções transversais	18
5.4	Velocidade de projeto	18
6	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA SOBRE PEDRAS IRREGULARES	19
6.1	Considerações Gerais	19
6.2	Estrutura final	19
7	PROJETO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA	20
7.1	Considerações Preliminares	20
7.2	Sinalização Horizontal	20
7.3	Sinalização Vertical	20
8	ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – PAVIMENTAÇÃO SOBRE PEDRAS IRREGULARES	23
8.1	Generalidades	23
8.2	Descrição dos Serviços	23
9	ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – SINALIZAÇÃO	26
9.1	Generalidades	26
9.2	Sinalização Horizontal	26
9.3	Sinalização vertical	27



1 APRESENTAÇÃO

O presente volume contém os **ESTUDOS, PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO DA RUA WALDEMAR POYER**, localizadas no perímetro urbano do município de Jaborá - SC.

O Projeto Executivo foi desenvolvido pela empresa GEOVIAS ENGENHARIA LTDA. EPP, sendo composto pelos seguintes volumes:

- Volume 01: Estudos, Projetos e Especificações Técnicas, contendo a descrição dos estudos realizados e dos projetos desenvolvidos, dimensionamento e descrição das especificações técnicas para execução das obras;
- Volume 02; Plantas, contendo os desenhos relativos aos projetos;
- Volume 03; Orçamento das Obras, contendo o orçamento detalhado da obra;

1.1 Dados do Contrato

- Contrato: **Contrato nº 90/2019**
- Objeto: **Contratação de empresa/profissional especializado para prestação de serviços necessários à elaboração de projeto executivo de engenharia para as ruas Anésio Miotto, Primeiro de Maio, Sete de Setembro, Waldemar Poyer e Plácido Mascarello, para pavimentação asfáltica sobre paralelepípedo, com orçamento, memorial descritivo, cronograma de execução, locação de lombada física, ART ou RRT, conforme descrições contidas no edital nº de aviso de cotação prévia (orçamento).**
- Vias: **RUA WALDEMAR POYER**
- Trecho: **Rua Anésio Miotto – Rua Ângelo Poyer**

1.2 Considerações preliminares

O projeto segue as orientações definidas pela Prefeitura do Município de Jaborá, através do AVISO DE COTAÇÃO PRÉVIA (ORÇAMENTO) PARA SERVIÇOS DE PROJETOS DE ENGENHARIA DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA.

A elaboração do projeto segue as normas específicas do DEINFRA/SC e do DNIT, onde puderam ser aplicadas.



Também fazem parte deste memorial as especificações e detalhamentos técnicos necessários a implantação das obras necessárias, apresentadas nos demais volumes.

1.3 Dados das Ruas

As ruas que fazem parte deste projeto estão apresentadas na Tabela 1.

Item	Rua	Início	Final	Extensão (m)	Largura (m)	Área (m²)
1	Waldemar Poyer	Rua Anésio Miotto	Rua Ângelo Poyer	388,85	9,00	3.155,29
	Total			388,85		3.155,29

Tabela 1 – Lista de Ruas

1.4 Equipe responsável

Os estudos e projetos foram desenvolvidos pela **empresa GEOVIAS ENGENHARIA LTDA. EPP**, sob a coordenação do Engenheiro Civil Juliano Wolschick, registrado no CREA/SC sob o número 057.254-9.

Profissional	Título	Registro	Projeto
Juliano Wolschick	Engenheiro Civil	CREA/SC 057.254-9	Coordenação
			Estudos Topográficos
			Estudos Geotécnicos
			Projeto Geométrico
			Projeto de Pavimentação
			Projeto de Sinalização Viária
			Projeto de Obras Complementares
			Memoriais e especificações
			Orçamento e Cronograma

Tabela 2 – Relação de profissionais

1.5 Assinaturas

Juliano Wolschick
Eng. Civil CREA/SC 057.254-9
Coordenador

MUNICÍPIO DE JABORÁ
CNPJ: 82.939.463/0001-88
Proprietário

1.6 Anotação de responsabilidade técnica



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC



ART OBRA OU SERVIÇO

25 2019 7145508-5

Inicial
Individual

1. Responsável Técnico

JULIANO WOLSCHICK

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2501525124

Registro: 057254-9-SC

Empresa Contratada: GEOVIAS ENGENHARIA LTDA EPP

Registro: 107624-4-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE JABORÁ

Endereço: Rua Ângelo poyer

Complemento:

Cidade: JABORA

Valor da Obra/Serviço/Contrato: R\$ 11.900,00

Contrato: 90/2019

Celebrado em: 12/09/2019

Honorários:

Vinculado à ART:

Bairro: Centro

UF: SC

Ação Institucional:

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

CPF/CNPJ: 82.939.463/0001-88
Nº: 320

CEP: 89677-000

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE JABORÁ

Endereço: Ruas diversas

Complemento:

Cidade: JABORA

Data de Início: 12/09/2019

Finalidade: Infra-estrutura

Data de Término: 31/12/2019

Coordenadas Geográficas:

Bairro: Centro

UF: SC

CPF/CNPJ: 82.939.463/0001-88
Nº: sn

CEP: 89677-000

Código:

4. Atividade Técnica

Estudo	Levantamento			
Topografia				
		Dimensão do Trabalho:	11.327,52	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto	Orçamento			
Pavimentação Asfáltica				
		Dimensão do Trabalho:	11.327,52	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto				
Traçado viário - projeto geométrico				
		Dimensão do Trabalho:	11.327,52	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto	Orçamento			
Sinalização				
		Dimensão do Trabalho:	11.327,52	Metro(s) Quadrado(s)
Projeto	Orçamento			
Rodovia				
		Dimensão do Trabalho:	1,15	Quilômetros(s)

5. Observações

Elaboração de projeto de pavimentação de várias ruas no município de Jaborá, com área total de 11.327,52m² e extensão de 1.145,87m, conforme contrato 90/2019.

6. Declarações

. A acessibilidade: Declaro, sob as penas da Lei, que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART não se exige a observância das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

AEAO - 6

8. Informações

- . A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
- Situação do pagamento da taxa da ART em 04/10/2019: TAXA DA ART A PAGAR
- Valor ART: R\$ 150,44 | Data Vencimento: 14/10/2019 | Registrada em: 04/10/2019
- Valor Pago: | Data Pagamento: | Nosso Número: 14001904000398157
- . A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.
- . A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- . Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

CHAPECO - SC, 04 de Outubro de 2019

JULIANO WOLSCHICK

019.972.489-05

Contratante: MUNICÍPIO DE JABORÁ

82.939.463/0001-88

5





1.7 Mapa de Localização



MUNICIPIO DE JABORÁ

LOCAL: RUA WALDEMAR POYER
TRECHO: Rua Anésio Miotto - Rua Ângelo Poyer DE JABORÁ

RUA WALDEMAR POYER

LOCALIZAÇÃO

7

Segmento	Escalas	Data	Revisão	Folha
-	SEM ESCALA	Setembro/2019	R1	01



MUNICIPIO DE JABORÁ

LOCAL: RUA WALDEMAR POYER
TRECHO: Rua Anésio Miotto - Rua Ângelo Poyer DE JABORÁ

RUA WALDEMAR POYER

LOCALIZAÇÃO

8

Segmento	Escala	Data	Revisão	Folha
-	1:5000	Setembro/2019	R1	01



ESTUDOS REALIZADOS



2 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

2.1 Considerações Gerais

Os estudos topográficos executados objetivaram o fornecimento dos elementos necessários à definição dos projetos através do levantamento dos diversos acidentes geográficos e do cadastro da situação existente ao longo dos segmentos e das áreas a serem estudadas.

2.2 Procedimentos

O processo adotado foi o levantamento topográfico convencional, com o emprego de equipamentos do tipo GPS de precisão, associados a dispositivo para transmissão de dados dos levantamentos, além de níveis automáticos de precisão compatível com a natureza dos serviços.

2.3 Locação da via

A locação teve como objetivo materializar um eixo para as vias, que serviu de base para os levantamentos das demais áreas, e apoio para os outros serviços necessários.

2.4 Levantamento de Seções Transversais

Por se tratar de um processo totalmente digital, não se executou seções transversais a nível, sendo as mesmas substituídas por pontos levantados, espaçados no mínimo de 20 m e no máximo de 50 m, de forma a permitir uma perfeita definição do relevo.

2.5 Levantamentos Especiais

Os levantamentos especiais executados objetivaram fornecer elementos para os demais estudos e projetos realizados.

A seguir são discriminados os diversos levantamentos realizados nesta fase.

- Levantamentos de interseções, ruas adjacentes e acessos;
- Levantamento das obras de drenagem (tipo, diâmetro, comprimento e cotas);
- Cadastro das interferências (postes, muros, cercas, etc.)

2.6 Tratamento dos Dados e Restituição Topográfica

O tratamento dos dados e a restituição topográfica foram feitos a partir de um plano cotado através de software específico para topografia e projetos.

Na planta da restituição topográfica, estão apresentados ainda os eixos das ruas, os bordos do pavimento projetado, bordo do passeio projetado e projeção dos offset's.



2.7 Levantamento aerofotogramétrico

Em complementação aos estudos topográficos georeferenciados foram utilizadas as imagens do Aerolevantamento realizado pela empresa.



3 ESTUDOS DE TRÁFEGO

3.1 Considerações Gerais

A determinação do tráfego futuro para vias não pavimentadas é um dos maiores desafios, mesmo em áreas urbanas, pois a partir da pavimentação da via a ocupação das margens torna-se muito intensa, gerando os mais diversos tipos de tráfego.

Os estudos de tráfego foram desenvolvidos orientados pela IP-02 – Classificação das Vias, publicada pela Prefeitura Municipal de São Paulo.

3.2 Parâmetros adotados

A IP-02 – Classificação das Vias, para o estabelecimento do parâmetro "N" (número de operações do eixo padrão de 80 KN), representativo das características de tráfego, são estudados os seguintes tópicos:

- Estimativa das porcentagens mais prováveis de cada tipo de veículo de carga na composição da frota. Isso é efetuado levando-se em conta a função preponderante de cada classe de via.
- Carregamento provável de acordo com cada classe de via. Constata-se que, em viagens curtas e principalmente nas zonas urbanas, a porcentagem de veículos circulando com carga abaixo do limite e mesmo "vazios" é elevada.

Para o cálculo do fator de equivalência de cada tipo de veículo, necessário à determinação do número "N" (considerando seus carregamentos), são utilizados os estudos realizados para a determinação dos fatores de equivalência, e que constam de:

- Estabelecimento de modelos matemáticos, relacionando a carga útil às cargas resultantes nos eixos dos veículos. Foram obtidos a partir dos dados básicos de cada tipo de veículo (tara, número de eixo, limites máximos de carga por eixo, etc.) e confrontados com modelos obtidos por regressão linear de alguns levantamentos estatísticos disponíveis. A utilização desses modelos conduz à determinação dos fatores de equivalência correspondentes a:
 - 105% da carga útil máxima;
 - 100% da carga útil máxima;
 - 75% da carga útil máxima;
- Estabelecimento de percentuais dos carregamentos para os tipos de veículos comerciais componentes da frota, de acordo com as características de cada classe de via, sendo calculados os fatores de equivalência final e determinados os números "N" indicados na Figura 1.



3.3 Classificação das vias

A classificação do tipo de tráfego da via precede a aplicação dos métodos de dimensionamento adotados. Essa classificação permite a adequada utilização desses métodos e estimativa de solicitações de veículos a que a via estará submetida em seu período de vida útil.

Foi considerada a carga máxima legal no Brasil, que é de 10 toneladas por eixo simples de rodagem dupla (100kN/ESRD).

O parâmetro "N" constitui o valor final representativo dos esforços transmitidos à estrutura, na interface pneu/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 80 kN, conforme o Método do Corpo de Engenheiros do Exército dos EUA.

Conforme a IP-02 – Classificação das Vias, as vias urbanas a serem pavimentadas são classificadas, para fins de dimensionamento de pavimento, de acordo com tráfego previsto para as mesmas, nos seguintes tipos:

- Tráfego Leve - Ruas de características essencialmente residenciais, para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo existir ocasionalmente passagens de caminhões e ônibus em número não superior a 20 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por um número "N" típico de 10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) 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 21 a 100 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 5×10^5 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 10 anos;
- Tráfego Meio Pesado - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número 101 a 300 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 2×10^6 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 10 anos;
- Tráfego Pesado - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número de 301 a 1000 por dia, por faixa de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 2×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de projeto de 10 anos a 12 anos;
- Tráfego Muito Pesado - Ruas ou avenidas para as quais é prevista a passagem de caminhões ou ônibus em número de 1001 a 2000 por dia, na faixa de tráfego mais solicitada, caracterizada por número "N" típico superior a 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos;
- Faixa Exclusiva de Ônibus - Vias para as quais é prevista, quase que exclusivamente, a passagem de ônibus e veículos comerciais (em número reduzido), podendo ser classificadas em:



- Faixa Exclusiva de Ônibus com Volume Médio - onde é prevista a passagem de ônibus em número não superior a 500 por dia, na faixa "exclusiva" de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 3×10^6 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos.
- Faixa Exclusiva de Ônibus com Volume Elevado - onde é prevista a passagem de ônibus em número superior a 500 por dia, na faixa "exclusiva" de tráfego, caracterizado por número "N" típico de 5×10^7 solicitações do eixo simples padrão (80 kN) para o período de 12 anos.

A Figura 1 resume os principais parâmetros adotados para a classificação das vias da Prefeitura do Município de São Paulo - PMSP.

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	$2,70 \times 10^4$ A $1,40 \times 10^5$	10^5
Via coletora Secundária	MÉDIO	10	401 A 1500	21 A 100	1,50	$1,40 \times 10^5$ A $6,80 \times 10^5$	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 2000	5,90	$3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$	5×10^7
Faixa Exclusiva de Ônibus	VOLUME MÉDIO	12		< 500		$3 \times 10^{6(1)}$	10^7
	VOLUME PESADO	12		> 500		5×10^7	5×10^7

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

Figura 1 – Classificação das vias

Esta classificação corresponde ao apresentado na Tabela 3, considerando o fluxo principal dos veículos entre as 07hs as 19hs.

Classificação		Veículos comerciais (máximo)			
Função	Tráfego	1 veículos a cada __min	veículos por hora	horas por dia	veículos por dia
Local residencial	LEVE	36,00	1,67	12,00	20,00
Coletora secundária	MÉDIO	7,20	8,33	12,00	100,00
Coletora principal	MEIO PESADO	2,40	25,00	12,00	300,00
Arterial	PESADO	0,72	83,33	11,00	1.000,00
Arterial principal	MUITO PESADO	0,36	166,67	11,00	2.000,00

Tabela 3 – Quantidade de veículos



Para o atendimento das condições de uso e de tempo de vida útil fixados, o pavimento deverá ser mantido em suas condições de concepção e periodicamente deverão ser efetuados os serviços de manutenção, indispensáveis para o perfeito funcionamento da estrutura do pavimento.

3.4 Tráfego considerado

Conforme a IP 02 considerando as vias como Vias Locais residenciais, temos os seguintes parâmetros:

- Tráfego Previsto: Leve;
- Vida de projeto: 10 anos;
- Volume inicial veículos leves: 100 a 40 veículos por/dia;
- Volume inicial veículos comerciais: 4 a 20 veículos por/dia;
- Repetições de eixo padrão – N: entre $2,70 \times 10^4$ e $1,40 \times 10^5$ solicitações;
- N característico: 10^5 solicitações



4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

4.1 Considerações Gerais

Foram considerados os resultados típicos dos materiais da região, argilas siltosas variando de vermelho a marron, com expansão inferior a 2% e densidade de 1,5t/m³.

O CBR considerado foi de 9%.



PROJETOS DESENVOLVIDOS



5 PROJETO GEOMÉTRICO

5.1 Considerações Gerais

A pavimentação dos trechos apresentados tem a finalidade de melhorar o fluxo de veículos e pedestres.

5.2 Layout

O Lay-out das vias segue os meios-fios já implantados, com as larguras apresentada na Tabela 1.

5.3 Seções transversais

A inclinação transversal para a pista de rolamento deve seguir o que se encontra implantado.

5.4 Velocidade de projeto

A velocidade de projeto adotada foi de 40 km/h.

A velocidade V_{85} foi determinada com base na seguinte equação $V_{85} = V_p + 20\text{Km/h}$, resultando em 60Km/h.



6 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA SOBRE PEDRAS IRREGULARES

6.1 Considerações Gerais

Como na área do projeto já há pavimento com pedras irregulares, foi previsto camada de regularização com CAUQ (binder), conhecida na região como reperfilagem, sendo aplicada em toda a área, com camada de CAUQ (capa de rolamento) somente na pista pavimentada.

A estrutura do pavimento segue o que vem sendo praticada na região com grande sucesso.

6.2 Estrutura final

A estrutura final do pavimento ficou definida da seguinte maneira, conforme se apresenta na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Camada	Material	Espessura (cm)
Revestimento	CAUQ (capa de rolamento)	4,00
Reperfilagem	CAUQ (binder)	3,00*
Base	Pedras irregulares	15,00
Subleito	Solo local	

Tabela 4 – Estrutura do pavimento – Método DNER

A espessura prevista para a camada de reperfilagem é média, devido as irregularidades da superfície, devendo a comprovação da aplicação do material de regularização através da quantidade efetivamente aplicada.



7 PROJETO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA

7.1 Considerações Preliminares

O projeto de sinalização deverá orientar o motorista para adaptação à geometria via, procurando ordenar o tráfego através da implantação de pinturas e placas que contribuirão para a utilização da mesma. Estas medidas são as mais importantes para aumentar os níveis de segurança.

O projeto de sinalização seguiu as normas e especificações vigentes, em particular o Anexo II do Código Nacional de Trânsito, aprovado pela Resolução nº 160, de 22 de abril de 2004, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - CONTRAN – DENATRAN – MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007 e o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT, 1999.

Este Projeto está subdividido em sinalização horizontal e vertical.

A sinalização de obras deverá seguir o Manual de Sinalização de Obras Emergências em Rodovias.

7.2 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal tem a finalidade de orientar o motorista dentro do critério preestabelecido, aumentando, com isto, a segurança do tráfego.

7.2.1 Linhas longitudinais – demarcadoras de faixa, de proibição de ultrapassagem e de bordo de pista

As de proibição de ultrapassagem estarão posicionadas no limite da faixa para a qual a proibição se aplica, lado a lado com a linha demarcadora, ou com a de proibição de ultrapassagem relativas à faixa de tráfego do sentido oposto. Sua pintura será contínua, na cor amarela, localizadas em todos os locais onde a visibilidade não permita a ultrapassagem com segurança, sendo para este caso toda a extensão da via.

A faixa de bordo de pista será instalada conforme apresentado no detalhamento, fazendo o limite da pista de rolamento e indicando o início da área de estacionamento.

7.2.2 Faixas de travessia de pedestre

As faixas de travessias de pedestres são marcações pintadas em cor branca e com as dimensões indicadas nas plantas, devendo ser instaladas nos locais indicados.

Conforme previsto no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, nas travessias posicionadas afastadas dos cruzamentos devem ser instaladas as faixas de retenção, conforme o detalhamento apresentado.

7.3 Sinalização Vertical

O Projeto de Sinalização Vertical foi baseado nos seguintes princípios:

- Compreensão pelos motoristas;
- Mesma intensidade ao longo da rodovia, a fim de condicionar o motorista;



- Contínua, isto é, os sinais devem ser coerentes entre si;
- Antecipada, a fim de preparar o motorista para sua próxima decisão.

Transversalmente, os sinais deverão ser colocados à margem direita da via, a uma distância mínima de 0,3m do bordo do pavimento, conforme o detalhamento apresentado.

7.3.1 *Regulamentação*

Os sinais de Regulamentação têm por finalidade informar ao usuário das proibições ou restrições disciplinando uso da via. As placas circulares terão 50 cm de diâmetro, 25 cm de lado no caso dos sinais de regulamentação de parada obrigatória.

7.3.2 *Advertência*

Os sinais de Advertência informam ao usuário de situações potenciais de perigo. Serão apresentados em placas quadradas de 50x50cm.

7.3.3 *Indicação/Informação*

Os sinais de Indicação/Informação têm por finalidade informar ao usuário sobre situações pertinentes as vias.

Neste grupo estão incluídas as placas informativas, sendo executadas placas retangulares de identificação de vias com dimensões de 25x45cm.



ESPECIFICAÇÕES



8 ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – PAVIMENTAÇÃO SOBRE PEDRAS IRREGULARES

8.1 Generalidades

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade estabelecer as condições e critérios que orientarão os serviços de execução da Pavimentação Asfáltica.

Os serviços de pavimentação somente serão realizados após a execução da terraplenagem, implantação das redes de água e drenagem pluvial.

Todos os serviços indicados deverão seguir o prescrito no Manual de Pavimentação do DNIT. Onde estas especificações não forem aplicáveis, deverão ser seguidas primeiramente as especificações de serviço do DNIT, as normas das concessionárias e as normas da ABNT.

8.2 Descrição dos Serviços

8.2.1 Limpeza do pavimento existente

O pavimento existente em pedras irregulares deverá ser limpo, com o uso de jato de água e equipamento de ar comprimido, bem como com o uso de ferramentas manuais, devendo o mesmo estar

8.2.2 Pintura de ligação para reperfilagem

A pintura de ligação para reperfilagem consiste numa pintura ligante, que recobre a camada de pedras irregulares, e tem por função proporcionar a ligação entre esta e a camada de regularização em CAUQ (binder).

O material utilizado para a pintura de ligação é derivado do petróleo, conhecido como emulsão asfáltica RR-2C, a taxa de aplicação do material deverá ser na ordem de 0,5 litros/m².

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DER-PR-ES-P-17/05 – Pinturas Asfálticas, e para os casos onde esta não for aplicável a DNIT 144/2012 - Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico convencional.

8.2.3 Camada de regularização (reperfilagem) em concreto asfáltico (binder)

Concreto asfáltico do tipo binderé um revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em uma usina adequada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso, espalhado e compactado a quente sobre uma base pintada (pintura de ligação).

Deverá ser empregado como material betuminoso o cimento asfáltico de petróleo (CAP-50/70).

O agregado graúdo deve ser de pedra britada, com partículas de forma cúbica ou piramidal, limpas, duras, resistentes e de qualidade razoavelmente uniforme. O agregado deverá ser isento de pó, matérias orgânicas ou outro material nocivo e não deverá conter fragmentos de rocha alterada ou excesso de partículas lamelares ou chatas.



O agregado miúdo é composto de pedrisco e pó de pedra, de modo que suas partículas individuais apresentem moderada angulosidade, sejam resistentes e estejam isentas de torrões de argila ou outra substâncias nocivas.

Deverá ser empregado como material betuminoso o cimento asfáltico de petróleo (CAP-50/70), com teor variando de 4,5 a 7,5%, de acordo com a faixa granulométrica escolhida e conforme a Especificação de serviço DNIT 031/2006.

O teor de asfalto será determinado através do projeto do concreto asfáltico, como segue:

- Camada de CAUQ para faixa de rolamento, com o uso da Faixa “B”;

Para este projeto, foi definido como 5% o teor de ligante asfáltico.

Para a densidade da massa asfáltica foi adotado o valor de 2,5 t/m³.

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DER-PR-ES-P-21/05 – Camada de Mistura Asfáltica Usinada à Quente, e para os casos onde esta não for aplicável a DNIT 031/2006 – Pavimentos flexíveis - Concreto Asfáltico.

8.2.4 *Pintura de ligação para capa de rolamento*

A pintura de ligação para capa de rolamento consiste numa pintura ligante, que recobre a camada de regularização, e tem por função proporcionar a ligação entre esta e a camada da capa de rolamento em CAUQ.

O material utilizado para a pintura de ligação é derivado do petróleo, conhecido como emulsão asfáltica RR-2C, a taxa de aplicação do material deverá ser na ordem de 0,5 litros/m².

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DER-PR-ES-P-17/05 – Pinturas Asfálticas, e para os casos onde esta não for aplicável a DNIT 144/2012 - Pavimentação – Imprimação com ligante asfáltico convencional.

8.2.5 *Revestimento em concreto asfáltico*

Concreto asfáltico é um revestimento flexível, resultante da mistura a quente, em uma usina adequada, de agregado mineral graduado, material de enchimento e material betuminoso, espalhado e compactado a quente sobre uma base pintada (pintura de ligação).

Deverá ser empregado como material betuminoso o cimento asfáltico de petróleo (CAP-50/70).

O agregado graúdo deve ser de pedra britada, com partículas de forma cúbica ou piramidal, limpas, duras, resistentes e de qualidade razoavelmente uniforme. O agregado deverá ser isento de pó, matérias orgânicas ou outro material nocivo e não deverá conter fragmentos de rocha alterada ou excesso de partículas lamelares ou chatas.

O agregado miúdo é composto de pedrisco e pó de pedra, de modo que suas partículas individuais apresentem moderada angulosidade, sejam resistentes e estejam isentas de torrões de argila ou outra substâncias nocivas.



Deverá ser empregado como material betuminoso o cimento asfáltico de petróleo (CAP-50/70), com teor variando de 4,5 a 7,5%, de acordo com a faixa granulométrica escolhida e conforme a Especificação de serviço DNIT 031/2006.

O teor de asfalto será determinado através do projeto do concreto asfáltico, como segue:

- Camada de CAUQ para faixa de rolamento, com o uso da Faixa “B”;

Para este projeto, foi definido como 6% o teor de ligante asfáltico.

Para a densidade da massa asfáltica foi adotado o valor de 2,5 t/m³.

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DER-PR-ES-P-21/05 – Camada de Mistura Asfáltica Usinada à Quente, e para os casos onde esta não for aplicável a DNIT 031/2006 – Pavimentos flexíveis - Concreto Asfáltico.



9 ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – SINALIZAÇÃO

9.1 Generalidades

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade estabelecer as condições e critérios que orientarão os serviços de execução da Sinalização Viária.

Todos os serviços indicados deverão seguir o prescrito Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT. Onde estas especificações não forem aplicáveis, deverão ser seguidas primeiramente as especificações de serviço do DNIT, as normas das concessionárias e as normas da ABNT.

9.2 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal consiste na execução das faixas de separação de fluxo (amarelas) dispostas no eixo e das faixas limítrofes (brancas) dispostas nos bordos e vermelha para a travessia da ciclovia.

Os elementos constituintes da sinalização estão indicados em projeto.

As cores devem possuir as tonalidades de acordo com o padrão Munsell, sendo Amarela 10 YR 7,5/14, Branca N 9,5 e Vermelha 7,5 R 4/14.

A retrorrefletorização inicial mínima deverá ser de $250 \text{ mcd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$ para a cor branca e $150 \text{ mcd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$ para a cor amarela, verificada no campo, para sinalização definitiva. A retrorrefletorização residual mínima deverá ser de $100 \text{ mcd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$ para a cor branca e $80 \text{ mcd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$ para a cor amarela, verificada no campo.

Quando for detectado o fim da vida útil dos materiais, atingindo os valores de retrorrefletividade residual, ou, a sinalização aplicada apresentar qualquer tipo de patologia, esta deverá ser refeita considerando os padrões estabelecidos inicialmente.

Em função do tráfego das vias, a sinalização horizontal deverá ter espessura de 0,5mm, com garantia mínima de 36 meses, sendo utilizada material conforme a DNIT EM-276/2000 - Tinta para sinalização horizontal rodoviária à base de resina acrílica emulsificada em água.

A garantia em meses constante, pois se refere exclusivamente à vida útil do material sobre determinadas condições de tráfego ao qual é submetido. Independente desta consideração, os níveis de retrorrefletividade mínimo estabelecidos devem ser sempre considerados.

A aplicação de microesferas de vidro seguirá a seguinte proporção, devendo ser feita mecanicamente e simultaneamente na proporção especificada, devendo obedecer a DNIT EM-373/00 – Microesferas de vidro retrorrefletivas para sinalização horizontal rodoviária:

- Microesferas tipo “premix”: de 200g/litro a 250g/litro;
- Microesferas tipo “dropon”: de 200g/litro a 400g/litro;

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 100/2009 – Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização horizontal.



9.3 Sinalização vertical

Compõem a sinalização vertical as placas de sinalização de regulamentação, advertência e informativas

As placas deverão ser do tipo totalmente-refletivas.

A sinalização vertical deverá ser confeccionada em material retrorrefletivo, atendendo a NBR 14644 – Sinalização vertical viária – Películas – Requisitos, não sendo permitido, sob qualquer hipótese, o uso de placas pintadas.

Os substratos a serem utilizados deverão de Chapa de aço Chapas planas de aço zincadas nº 16 em conformidade com a norma ABNT NBR 11904:2005. O verso das chapas será revestido com pintura eletrostática a pó (poliester) ou tinta esmalte sintético sem brilho na cor preta de secagem a 140° C.

No verso de cada uma das placas implantadas deverá constar a seguinte inscrição: "Mês/Ano de fabricação – Nome do Fabricante".

Os suportes das placas serão de tubo de aço galvanizado com costura NBR 5580 classe media DN 2.1/2" e=3,65mm.

O sistema de fixação, parafusos, arruelas, porcas e outros elementos metálicos devem ser galvanizados interna e externamente, com deposição de zinco mínima de 350 g/m², na espessura mínima de 50 micra, conforme NBR 7397.

As películas retrorefletivas deverão atender aos requisitos estabelecidos na NBR 14644:2007, sendo que a cor preta, quando utilizada, deverá ser totalmente opaca.

As películas utilizadas são retrorrefletivas do tipo esferas inclusas ou lentes prismáticas.

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 101/2009 – Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização vertical.