

PREFEITURA MUNICIPAL DE JAGUARIAÍVA



PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA

PROGRAMA:

AVANÇAR CIDADES

INTERVENÇÃO:

Pavimentação Asfáltica de Vias Urbanas

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	5
1.1.	LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO	6
2.	ESTUDOS	9
2.1.	ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	9
2.1.1.	Metodologia	9
2.1.2.	Implantação de Poligonal Básica Aberta	9
2.1.3.	Materialização dos pontos da poligonal	9
2.1.4.	Cadastramento Planialtimétrico	9
2.1.5.	Processamento dos dados	10
2.1.6.	Locação Expedita a Trena	10
2.2.	ESTUDOS GEOTÉCNICOS	10
2.2.1.	Apresentação	10
2.2.2.	Estudos Geotécnicos para Implantação	10
2.2.3.	Estudos Geotécnicos para Implantação	11
2.2.4.	Estudos do Subleito	11
2.2.5.	Resultados Obtidos	11
2.2.6.	Anexos	11
2.2.7.	Resultados Obtidos	12
2.3.	ESTUDO DE TRÁFEGO	12
2.3.1.	Trechos	12
2.3.2.	Número N	12
2.3.3.	Tráfego de automóveis e caminhões	13
2.3.4.	Contagem do Tráfego	14
2.3.5.	Projeção do Tráfego	14
2.3.6.	Tipos de Veículos	14
2.3.7.	Unidade de Carro Padrão - UCP	14
2.3.8.	Limites de Carga	15
2.3.9.	Número de Eixos	16
2.3.10.	Fator de Eixo	16
2.3.11.	Fator Climático Regional	16
2.3.12.	Resultados Obtidos	17
2.4.	ESTUDO HIDROLÓGICO	18
2.4.1.	Apresentação	18
2.4.2.	Macro drenagem	19
2.4.3.	Micro drenagem	19
2.4.4.	Coeficiente de Deflúvio	19
2.4.5.	Bacias hidrográficas	19
2.4.6.	Planilha de Dimensionamento	19

2.4.7.	Vazão de Contribuição	20
2.4.8.	Tempo de Concentração	20
2.4.9.	Intensidade Pluviométrica	20
2.4.10.	Tempo de Recorrência	20
3.	DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO	21
3.1.	APRESENTAÇÃO	21
3.1.1.	Coeficiente de Equivalência Estrutural	21
3.1.2.	Cálculo das Espessuras das Camadas	22
3.2.	RESULTADO DO DIMENSIONAMENTO	24
4.	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS	25
4.1	PLACA DE OBRA	25
4.2	ESPECIFICAÇÕES DE TERRAPLANAGEM	25
4.3	ESPECIFICAÇÕES DE PAVIMENTAÇÃO	26
4.3.1	Meio-fios pré-moldados	26
4.4	ESPECIFICAÇÕES PARA DRENAGEM	26
4.5	ESPECIFICAÇÕES PARA SINALIZAÇÃO	28
4.6	ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES	28
4.6.1	Calçadas de concreto esp=5,0 cm	28
4.6.2	Grama de leivas São Carlos	Erro! Indicador não definido.
5.	ANEXOS	Erro! Indicador não definido.
5.1	RELAÇÃO DAS RUAS	
5.2	BOLETIM DE EXTRAÇÃO	
5.3	SELETAS DE CAMPO	
5.4	SELETAS DE LABORATÓRIO	
5.5	DETERMINAÇÃO DA UMIDADE HIGROSCÓPICA	
5.6	ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DO SOLO	
5.7	DETERMINAÇÃO DO NÚMERO N	
5.8	DIMENSIONAMENTO DAS CAMADAS DO PAVIMENTO	
5.9	PLANILHA DE DRENAGEM	
5.10	PLANILHA DE TERRAPLANAGEM	
5.11	ART - ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	
5.12	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA GLOBAL	
5.13	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO	
5.14	PLANILHAS ORÇAMENTÁRIAS DAS RUAS	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Município no Estado do Paraná.....	8
Figura 2 – Entrada da Cidade na PR 151.....	8

1. APRESENTAÇÃO

Os projetos foram concebidos sobre os traçados existentes das vias, de modo a evitar o atingimento das propriedades lindeiras nas diversas ruas e, tampouco, evitar as interferências no meio ambiente não havendo a necessidade da supressão de bosques ou matas nativas.

Os greides de projetos foram mantidos os mesmos já existentes, com algumas correções nos alinhamentos para permitir as condições de visibilidade de segurança. Foram evitados os degraus nas soleiras dos portões das residências lindeiras a fim de evitar prejuízo de acesso aos munícipes.

O projeto de captação de águas pluviais foi concebido para receber e destinar as águas das chuvas que incidem sobre as pistas, dirigindo os fluxos para as caixas coletoras e conseqüentemente para as galerias de águas pluviais a serem instaladas sob as calçadas. Não haverá lançamento de esgotos sanitários nas galerias de águas pluviais.

O projeto prevê a instalação de placas de sinalização viária de acordo com os manuais de Sinalização Vertical de Regulamentação - Volume I - publicado por meio da Resolução nº 180 de 26/08/05, e, Sinalização Vertical de Advertência - Volume II - publicado por meio da Resolução nº 243 de 22/06/07 - CONTRAN/DENETRAN.

Toda sinalização já existente na via em bom estado será reaproveitada e reinstalada, pois compreenderão as condições de sinalização da via.

A iluminação pública da via também será reaproveitada, bastando apenas as realocações de postes, onde for o caso quando não for possível a permanência do poste naquele local.

O projeto é apresentado em dois cadernos distintos, o primeiro incluindo os memoriais descritivos e o segundo as pranchas de projeto, contendo o conjunto de descrições detalhadas em textos, planilhas e normas técnicas vigentes referentes aos estudos e projetos realizados, apresentando as metodologias empregadas e os resultados obtidos, bem como as especificações técnicas e peças gráficas do projeto a serem adotadas na execução das obras.

O conteúdo deste volume apresenta a alternativa técnica e viável para pavimentação do trecho em questão.

A pavimentação consiste nos seguintes trabalhos:

- a) Escavação, carga e transporte;
- b) Construção dos equipamentos de drenagem;
- c) Escavação, carga e transporte do material impróprio para pavimentação e configuração da caixa de escavação;
- d) Execução da sub-base de bica corrida;

- e) Execução da base de brita graduada;
- f) Execução da Imprimação Impermeabilizante com CM-30;
- g) Execução da camada de CBUQ.

1.1. LOCALIZAÇÃO E SITUAÇÃO

É bela e rica a história de Jaguariaíva, que tem seus primórdios calcados a partir do início do século XVII. Nesta época bandeirantes preavam índios e posteriormente tropeiros cruzaram o território pelo histórico Caminho de Sorocaba.

A extensa região dos Campos Gerais era largamente habitada por povos indígenas da nação Caingangue, chamados Coroados pelos paulistas. Segundo Saint-Hilaire "...os paulistas dão aos bugres vizinhos de Jaguariaíva o nome de Coroados porque, dizem eles, esses selvagens têm o hábito de fazer no meio da cabeça uma tonsura a que, em português se chama coroa e que, além dos Coroados havia outras tribos na vizinhança de Jaguariaíva".

O histórico Caminho de Sorocaba gerou inúmeras cidades, das quais muitas conservam a denominação dada pelos antigos vaqueiros e tropeiros. O surgimento dessas povoações decorria da necessidade de pousos para abrigo das tropas. No ponto em que atravessava o Rio Tyaguariahiba, nos Campos Gerais, estabeleceu-se uma estação de pouso, dando origem ao atual município.

Jaguariaíva foi povoada por famílias vindas dos Campos de Curitiba e por paulistas. A partir do século XVIII, a história registra o requerimento de inúmeras sesmarias à Capitania de São Paulo, tais como a de João Leite Penteado, Sargento-mor, em 19 de junho de 1726, de Manoel Gonçalves de Águia, sargento-mor, 4 de julho de 1726, de Antonio Pereira Barbalho, em 6 de julho de 1728, de Matheus Correa Leme, em 16 de junho de 1728, de Francisco Xavier de Salles, em 4 de novembro de 1738 e o caso do Capitão Bartolomeu Paes de Abreu, que em 1726 requereu o registro de uma Carta de Data na qual havia solicitado extensa área de terras no 1704, entre os rios Tyaguaricatu e Tyaguariahiba, nos campos chamados Boa Vista e da qual em 1719 tomara posse oficial.

Um dos nomes mais importantes para a história regional foi o do Coronel Luciano Carneiro Lobo, filho do português Francisco Carneiro Lobo e de Dona Quitéria Maria da Rocha. Em 1778 casou-se com dona Francisca de Sá, com quem teve oito filhos. O Coronel Carneiro Lobo adquiriu em 1795 a fazenda Jaguariaíva do Tenente Manoel Pacheco Catto, sua esposa Maria Custódia R. Leite e do Alferes Francisco de Salles Britto.

Em 10 de abril de 1806, o coronel Carneiro Lobo ficou viúvo e fixou residência na fazenda Jaguariaíva. No ano de 1810, com cinquenta anos de idade, o Coronel se casa em segundas núpcias com Isabel Branco e Silva, de apenas dezesseis anos e filha de um grande amigo, o ex-Ouvidor e Corregedor de Paranaguá, Dr. Manoel Lopes Branco e Silva. Com Isabel o Coronel Carneiro Lobo conheceu a glória política,

chegando a ocupar lugar de honra na Corte, recebendo convites para festas e sendo condecorado com a patente de Coronel de Milícias, um alto posto.

Investido de notável prestígio, o casal tinha o pensamento voltado para o fortalecimento político, econômico e social de Jaguariaíva. Neste contexto, foi construída uma ponte sobre o Rio Itararé, obra autorizada pelo Dr. Lucas de Andrade Monteiro Barros, presidente da Província de São Paulo. Em 15 de setembro de 1823 um Alvará Imperial eleva a fazenda Jaguariaíva à categoria de Freguesia e, no ano de 1828, liderados por Dona Isabel e o Coronel Lobo, a comunidade solicitou licença para a construção de uma capela, sob a invocação do Senhor Bom Jesus da Pedra Fria, prontamente concedida por Dom Manoel Joaquim Gonçalves de Andrade, Bispo de São Paulo.

Em 12 de maio de 1842, morre o coronel Luciano Carneiro Lobo, sem ver a capela construída. Dona Isabel, mulher desprendida de vaidades e muito religiosa, dedicou-se à sua cidade, e construiu a capela no ano de 1863. Em 1866, doou por esmola ao Senhor Bom Jesus da Pedra Fria uma grande área de terras que hoje significa jaguariaíva. Por ocasião da Guerra do Paraguai forneceu gado para o abastecimento das forças regionais e até da Guarda Nacional, tudo de forma gratuita. Dona Isabel, figura notável, morre em 17 de agosto de 1870 e é sepultada no subsolo do santuário.

Francisco Xavier da Silva, português de nascimento, é outro grande nome da historiografia regional, foi proprietário da fazenda Caxambu e grande povoador da região. Faleceu em 1829 deixando considerável fortuna para seus descendentes ilustres como seu neto, o advogado Francisco Xavier da Silva, que governou o Paraná de 1892 a 1896. De 1900 a 1904 e de 1908 a 1912. Famílias ilustres deram continuidade ao progresso e contribuíram para a história do lugar, dentre as quais destacam-se as de Ferreira de Almeida, Mello, Fonseca, Ribas, Cunha, Sampaio, Pessa, Biscaia e Marques.

A Lei Provincial 423, de 24 de abril de 1875, eleva Jaguariaíva à categoria de município e a nível de cidade em 5 de maio de 1908, através da Lei 811.

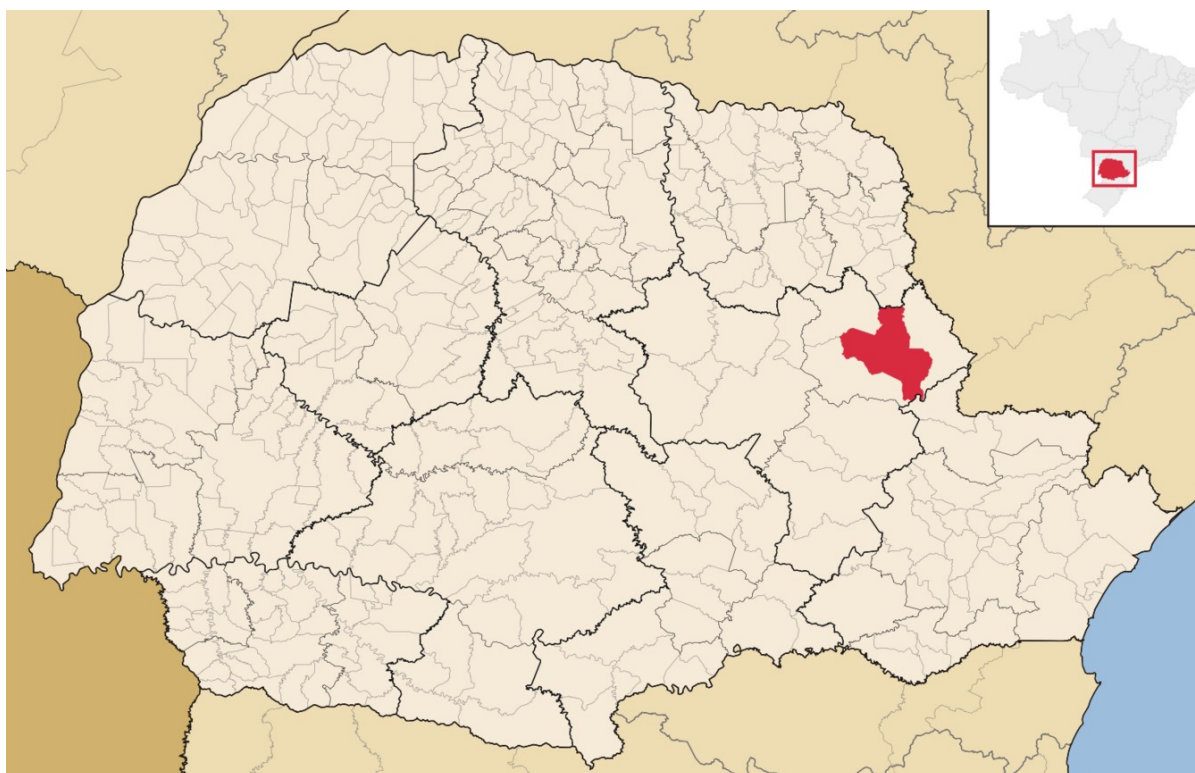


Figura 1 – Localização do Município no Estado do Paraná



Figura 2 – Entrada da Cidade na PR 151

2. ESTUDOS

2.1. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos foram executados visando fornecer a base cartográfica do projeto e são constituídos pelo levantamento planialtimétrico e cadastral da área de abrangência do projeto.

2.1.1. Metodologia

Os serviços executados foram desenvolvidos em três fases distintas, a saber:

- a) Implantação de poligonal básica aberta.
- b) Levantamento planialtimétrico dos pontos característicos e cadastrais por irradiação.
- c) Processamento dos dados.
- d) Locação expedita a trena.

O levantamento foi elaborado com estação total, TC 600 da Wild e direcionado para o software específico para projetos de estradas.

2.1.2. Implantação de Poligonal Básica Aberta

A partir da definição do local onde será implantado o projeto, lançou-se uma poligonal aberta na extensão das vias.

Com o uso de estação total implantaram-se marcos intervisíveis, com distâncias variáveis conforme alcance permitido pela topografia. Foram realizadas medidas completas de vértice a vértice com visadas de ré e vante, armazenadas no próprio aparelho. Após a coleta de todos os dados dos vértices, os mesmos foram transferidos para um computador e, com o auxílio de programas, as cadernetas foram formatadas para realização dos cálculos.

2.1.3. Materialização dos pontos da poligonal

Os pontos foram materializados com a cravação de piquetes com tachas, nas extensões em terreno natural e através de tachas cravadas no próprio pavimento, identificadas por meio de pintura, nos locais pavimentados. Em locais protegidos, mais afastados da via existente foram implantados marcos de madeira reforçados. A poligonal está orientada ao Norte Magnético e as coordenadas dos pontos são arbitrárias.

2.1.4. Cadastramento Planialtimétrico

A partir dos pontos da poligonal básica, foram cadastrados por irradiação, os alinhamentos prediais, as divisas de propriedade, as entradas de garagens, árvores, postes, torres, valas, fundos de vale, poços de visita, caixas de inspeção e outros elementos existentes ao longo do trecho.

As caixas de inspeção, bueiros e galerias, foram objeto de cadastramento complementar para se obter a profundidade dos mesmos.

2.1.5. Processamento dos dados

Os dados de campo foram processados no escritório através de software específico para topografia e projeto de estradas, gerando o modelo digital sobre o qual a plataforma de projeto foi lançada e o posicionamento do eixo definido.

2.1.6. Locação Expedita a Trena

O trecho foi estaqueado a trena de 10,00 m em 10,00 m, com o objetivo de auxiliar os demais estudos, principalmente o geotécnico. Alguns pontos deste estaqueamento expedito foram marcados também em elementos físicos, tais como postes e muros de divisas. Salienta-se para o fato de que o levantamento topográfico foi feito com estação-total e que as estacas marcadas em campo, conforme citado, serviram apenas como referência a outros levantamentos. Na ocasião da obra será necessário marcar os eixos de projeto através dos pontos da poligonal, cujas coordenadas encontram-se no projeto geométrico.

2.2. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

2.2.1. Apresentação

Os Estudos Geotécnicos foram executados segundo as Instruções de Serviço 206 (IS), que compõe as Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNER, publicadas em 1999, numa única fase.

2.2.2. Estudos Geotécnicos para Implantação

Foram executadas sondagens, a trado e/ou pá e picareta, com espaçamento médio de 100,00m, atingindo a profundidade de 1,50 m abaixo da cota do subleito. Cada horizonte de material foi classificado expeditamente e anotadas nos Boletins de Sondagem e, em seguida foram coletadas amostras de cada horizonte encontrado.

Os materiais das amostras foram enviados ao laboratório da empresa, sendo submetidos aos ensaios de caracterização (granulometria sem sedimentação, limite de liquidez e limite de plasticidade), compactação na energia do proctor normal e Índice de Suporte Califórnia com determinação de expansão.

Os resultados dos ensaios são lançados nas planilhas “Quadro Resumo dos Resultados dos Ensaios”, sendo em seguida complementados com o cálculo do Índice de Grupo (IG) e a classificação segundo o H.R.B. (Highway Research Board) dos materiais.

O presente caderno apresenta as sondagens de subleito realizadas nas vias urbanas do Município de Jaguariaíva.

Os solos foram coletados diretamente nas vias em furações seqüenciais, enumeradas e catalogadas. O extratos foram acondicionados em recipientes apropriados e encaminhados para o laboratório de campo e depois para o laboratório tecnológico localizado na Cidade Pinhais/PR.

No local da extração foram retiradas porções para definição da umidade higroscópica.

As amostras foram classificadas por similaridades em duas etapas, a primeira no local da obra e a segunda no laboratório tecnológico.

2.2.3. Estudos Geotécnicos para Implantação

Os Estudos Geotécnicos foram executados segundo as Instruções de Serviço 206 (IS), que compõe as Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNER, publicadas em 1999, numa única fase.

2.2.4. Estudos do Subleito

Foram executadas sondagens, a trado e/ou pá e picareta, com espaçamento médio de 100,00m, atingindo a profundidade de 1,50m abaixo da cota do subleito.

Cada horizonte de material foi classificado expeditamente e anotadas nos Boletins de Sondagem e, em seguida foram coletadas amostras de cada horizonte encontrado.

Os materiais das amostras foram enviados ao laboratório da empresa, sendo submetidos aos ensaios de caracterização completa, limite de liquidez e limite de plasticidade, compactação na energia do Proctor Normal e Índice de Suporte Califórnia com determinação de expansão.

Os resultados dos ensaios são lançados nas planilhas anexadas, sendo em seguida complementados com o cálculo do Índice de Grupo (IG) e a classificação segundo o H.R.B. (Highway Research Board) dos materiais.

2.2.5. Resultados Obtidos

Os resultados foram tabulados em planilhas de Boletins de Sondagens e em Certificados de Ensaios.

2.2.6. Anexos

Em anexo são apresentados os seguintes relatórios:

- Relação das Ruas;
- Boletim de Sondagem e Extração Manual;
- Seletas de Campo;
- Seletas de Laboratório;
- Determinação da Umidade Higroscópica;
- Ensaios de Caracterização do Solo.

2.2.7. Resultados Obtidos

A seguir são apresentadas as planilhas com os Boletins de Sondagem e os Quadros Resumo dos Ensaios.

2.3. ESTUDO DE TRÁFEGO

2.3.1. Trechos

Quanto ao tráfego previsto, foi realizada contagem dos veículos em dez trechos considerados relevantes que representam suas localidades, em sentido duplo, no horário de pico da tarde das 17:00 as 19:00h. São os trechos:

- 1) Trecho 1 - Rua Quari entre a Rua Maringá e Rua Projetada;
- 2) Trecho 2 - Rua Antonina entre a Rua Londrina e Rua Maringá;
- 3) Trecho 3 - Rua Rovílio Christianetti entre a PR 151 e Rua Profª Durvacyra de Azevedo;
- 4) Trecho 4 - Rua José Fonseca entre a Rua Dr. Casemiro e Rua Dr. Toledo;
- 5) Trecho 5 - Rua Profª Marieta Camargo entre a Rua Carlos Luck Neto e Rua Luiz Maksimio;
- 6) Trecho 6 - Rua Iraídes Maria da Silva entre a Rua Waldemar P. Golveia e Rua Sem Denominação;
- 7) Trecho 7 - Rua Levi Macedo Taques entre a Rua Ubirajara Ataíde e Rua do Matadouro;
- 8) Trecho 8 - Rua Cícero Vieira Torres entre a Rua Rosa Nogueira Fonseca e Rua Darci Custódio de Oliveira;
- 9) Trecho 9 - Rua Santa Catarina entre a Rua Belém e Av. Conde Francisco Matarazzo;
- 10) Trecho 10 - Rua Raul Pinto de Carvalho entre a Rua João Tracz e Rua Profº Jauri Xavier da Silva.

2.3.2. Número N

O número que representa o tráfego é conhecido como N representando a equivalência com as operações do eixo padrão durante o período de projeto, sendo obtido pela expressão:

$$N = 365 \times VDM \times P \times FE \times FR$$

Onde:

VDM	=	Volume diário médio de tráfego no período de projeto
P	=	Período de projeto
FE	=	Fator de eixo
FR	=	Fator climático regional

2.3.3. Tráfego de automóveis e caminhões

As taxas de crescimento de tráfego foram obtidas do trabalho intitulado “Taxas de Crescimento de Tráfego” desenvolvido pelo Professor Pedro Akishino da UFPR e aplicadas pelo DER/PR nos projetos rodoviários que compõe o Programa BID V, elaborado em 2002.

Neste Estudo as zonas de tráfego foram enumeradas de 301 até 333, formando assim para o Estado do Paraná 33 zonas, e as taxas de crescimento consistiram, basicamente, em se analisar a evolução das Produções Agrícolas do Estado (período de 1990 a 2005) definindo a curva de evolução. As produções agrícolas foram plotadas num gráfico e diversos tipos de curvas foram ajustadas, definindo as equações dessas curvas (linear, logarítmica, exponencial, hipérbole, etc.) para cada produto agrícola.

Verificou-se a correlação existente entre a produção agrícola com a frota de veículos e determinaram-se as respectivas elasticidades frota/produção. Verificou-se, também, a correlação existente entre frota de veículos e tráfego de veículos nas rodovias, determinando as elasticidades frota/tráfego. A correlação entre frota e tráfego foi realizada para pesquisas de tráfego do programa pesquisa de tráfego sistemáticas do DER/PR no período de 1982 a 1993. Considerou-se que as características de correlações entre frota e tráfego continuaram inalteradas. O programa de pesquisas sistemáticas foi encerrado em 1993.

Conhecendo-se as taxas de crescimento de produtos agrícolas e as correlações entre frota/produção, o procedimento consistiu em escolher a relação que melhor resultado apresentasse (taxa e correlação). Com as taxas de crescimento das produções e as elasticidades frota/produto e frota/tráfego, determinaram-se as taxas de crescimento por zonas de tráfego.

O tráfego de automóvel, normalmente tem correlação com a Renda per Capita, ou com a Renda Total, porém, no trabalho realizado de determinação de taxas de crescimento, não foi considerado relatórios de rendas devido ao problema de correção de valores existente no Brasil. Os procedimentos de atualização monetária fazem distorcer os resultados. Assim sendo, o tráfego de automóveis foi correlacionado com a produção total, ou com a população, em princípio. Em alguns casos isolados, no entanto, foi necessário adotar correlações com algum produto agrícola em evidência na região, por não haver encontrado boas correlações com produção total, ou população.

O tráfego de caminhões, normalmente tem boa correlação com o setor de comércio. Devido aos problemas de atualização monetária, foi considerado que o comércio se evolui de acordo com a produção agrícola, uma vez que o Estado do Paraná é um Estado essencialmente agrícola. Foram consideradas sempre correlações com produtos mais em evidência em cada região, a não ser que esse produto não “explicasse” adequadamente a variável dependente. Nesse caso, foi adotado o produto que apresentasse boa correlação com a frota de caminhões.

O trecho rodoviário contido em uma determinada zona de tráfego, terá taxa de crescimento de tráfego dessa zona. Assim considerando, as taxas de crescimento de tráfego para o trecho em pauta são:

LOCAL	ZONA	TAXAS DE CRESCIMENTO		
		AUTOMÓVEIS	ÔNIBUS	CAMINHÃO
Jaguariaíva	305	4,20	7,00	2,40

2.3.4. Contagem do Tráfego


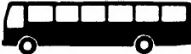






As contagens de tráfego, efetuadas nos trechos com os volumes corrigidos para o ano de abertura 2018 e transformados em UCP são apresentadas adiante.

2.3.5. Projeção do Tráfego

Considerando-se que os trabalhos de elaboração do projeto, licitação, contratação e as obras em si durem cerca de três anos, pode-se prever como ano de abertura 2018. Em se tratando de um projeto de implantação, o tráfego foi projetado para uma duração de 10 anos, portanto, para o cálculo do número “N” o ano final de vida útil será 2027.

2.3.6. Tipos de Veículos

Os tipos de veículos considerados no dimensionamento do tráfego estão representados no quadro abaixo:

Tipo de Veículo	Configuração	Classe
Moto Automóvel Pick-up		Passeio
Ônibus 2E Ônibus 3E		Ônibus
Caminhão 2C		Carga leve
Caminhão simples 2C		Carga média
Caminhão trucado 3C Semi-reboque 2S1		Carga pesada
Semi-reboque 2S2 Semi-reboque 2S3 Semi-reboque 3S1 Semi-reboque 3S2 Semi-reboque 3S3 Reboque 2C2	  	Carga ultra- pesada

2.3.7. Unidade de Carro Padrão - UCP






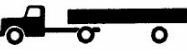

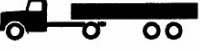

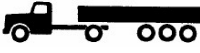


Unidade de Carro Padrão - UCP é a equivalência adotada para considerar a passagem dos diversos tipos de veículos no mesmo trecho de modo que tenham a mesma representatividade na quantidade de eixos padrão.

Foram adotados os coeficientes a seguir:

TIPO DE VEÍCULO	CLASSE	EQUIVALÊNCIA
VP	Passeio	1,0
2E	Ônibus	2,0
3E	Ônibus	2,0
2C	Carga média	2,0
3C	Carga pesada	2,5
2S1	Carga pesada	2,5
2S2	Carga ultra-pesada	3,0
2S3	Carga ultra-pesada	4,0
3S2	Carga ultra-pesada	4,0
3S3	Carga ultra-pesada	5,0
Bitrem	Carga ultra-pesada	5,0
Tremin	Carga ultra-pesada	7,0

2.3.8. Limites de Carga

Os limites de carga para os veículos estão informados no quadro baixo:

Configuração do Veículo	Classificação DNER	Limite por Eixo (t)	PBT (t)
 	2C	6,0 + 10,0	16,0
	3C	6,0 + 17,0	23,0
 	3C	6,0 + 13,5	19,5
 	2S1	6,0+10,0+10,0	26,0
	2S2	6,0+10,0+17,0	33,0
	3S2	6,0+17,0+17,0	40,0
	2S3	6,0+10,0+25,5	41,5
	2C2	6,0+10,0+10,0+10,0	36,0
	3C2	6,0+17,0+10,0+10,0	43,0

2.3.9. Número de Eixos

O número de eixos dos veículos estão descritos no quadro abaixo:

Veículo	N.º de Eixos	Classificação DNER
Carga Leve	2	2C
Carga Média	2	2C
Carga Pesada	2	3C
Carga Pesada	3	2S1, 2S2
Semi Reboque	3	2S3, 3S3
Reboque	4	2C2, 2C3
Bitrem	4	3S2B2
Ônibus	2	2E, 3E

2.3.10. Fator de Eixo

É um fator que transforma o tráfego em número de veículos padrão no sentido dominante, em número de passagens de eixos equivalentes. Para tanto, calcula-se o número de eixos dos tipos de veículos que passarão pela via, através da fórmula a seguir:

$$FE = 0,15.(p1/100)+2.(p2/100)+3.(p3/100)+4.(p4/100)+5.(p5/100)+6.(p6/100)$$

Onde:

p1	=	Porcentagem de veículos que somados representam 1 eixo padrão
p2	=	Porcentagem de veículos de 2 eixos padrões
p3	=	Porcentagem de veículos de 3 eixos padrões
P4	=	Porcentagem de veículos de 4 eixos padrões
P5	=	Porcentagem de veículos de 5 eixos padrões
P6	=	Porcentagem de veículos de 6 eixos padrões

2.3.11. Fator Climático Regional

É o coeficiente que leva em consideração as variações de umidade do materiais do pavimento durante as diversas estações do ano – o que se traduz em variações de capacidade de suporte desses materiais -, o número equivalente de operações do eixo tomado como referência ou padrão, que é um parâmetro de tráfego – deve ser multiplicado por um coeficiente (FR) que varia de 0,2 – ocasiões em que prevalecem baixos teores de umidade – a 5,0 – ocasiões em que os materiais estão saturados.

O coeficiente final a adotar é uma média ponderada dos diferentes coeficientes, levando-se em conta o espaço de tempo em que ocorrem.

$$FR = (m_s / 12) \times FR_s + (m_c / 12) \times FR_c + (m_T / 12) \times FR_T$$

$$m_s + m_c + m_T = 12$$

Onde:

m_s	= número de meses de seca, no ano;	= 5
m_c	= número de meses de chuvas, no ano; e	= 2
m_T	= número de meses de clima temperado, no ano.	= 5
FR_s	= fator climático para os meses de seca;	= 0,70
FR_c	= fator climático para os meses de chuva; e	= 1,80
FR_T	= fator climático para os meses de clima temperado.	= 1,40

Portanto:

$$FR = (m_s / 12) \times FR_s + (m_c / 12) \times FR_c + (m_T / 12) \times FR_T$$

$$FR = (5 / 12) \times 0,70 + (2 / 12) \times 1,80 + (5 / 12) \times 1,40$$

$$FR = 1,18$$

2.3.12. Resultados Obtidos

Os valores sintetizados por trecho, estão discriminados na tabela abaixo:

LOCALIDADE	LOGRADOURO DA APURAÇÃO	TRECHO DA APURAÇÃO	SENTIDO DA APURAÇÃO	DATA DA APURAÇÃO	NÚMERO N
Jardim Primavera III	Rua Quari	Rua Maringá - Rua Projetada	Duplo	21/09/2015	$4,8 \times 10^6$
Jardim Primavera III	Rua Antonina	Rua Londrina - Rua Maringá	Duplo	22/09/2015	$4,7 \times 10^6$
Distrito Industrial	Rua Rovílio Christianetti	PR 151 - Rua Profª Durvacyra de Azevedo	Duplo	23/09/2015	$1,0 \times 10^7$
Cidade Alta	Rua José Fonseca	Rua Dr. Casemiro - Rua Dr. Toledo	Duplo	24/09/2015	$5,1 \times 10^6$
Pedrinha	Rua Profª Marieta Camargo	Rua Carlos Luck Neto - Rua Luis Maksimio	Duplo	25/09/2015	$3,2 \times 10^6$
Centro	Rua Iraídes Maria da Silva	Rua Waldemar P. Golveia - Rua Sem Denominação	Duplo	28/09/2015	$4,7 \times 10^5$
Jardim São Roque	Rua Levi Macedo Taques	Rua Ubirajara Ataíde - Rua do Matadouro	Duplo	29/09/2015	$2,2 \times 10^6$
Fluviópolis	Rua Cícero Vieira Torres	Rua Rosa Nogueira Fonseca - Rua Daci Custódio de Oliveira	Duplo	30/09/2015	$7,9 \times 10^6$
Vila Anésia	Rua Santa Catarina	Rua Belém - Av. Conde Francisco Matarazzo	Duplo	01/10/2015	$6,3 \times 10^6$
Cianê	Rua Raul Pinto de Carvalho	Rua João Tracz - Rua Profª Jauri Xavier da Silva	Duplo	02/10/2015	$5,5 \times 10^6$

2.4. ESTUDO HIDROLÓGICO

2.4.1. Apresentação

O estudo hidrológico teve como propósito permitir o planejamento e projeto das redes de coleta de águas pluviais que se precipitam sobre as vias e logradouros lindeiros que despejam tais águas nas sarjetas.

O projeto de captação de águas pluviais foi dimensionado para a instalação de sistemas de captação em vias existentes a muito abertas a circulação de pessoas e veículos. Neste projeto não estão sendo afetados os cursos d'água existentes, não estão sendo retificados rios nem riachos, não estão sendo ocupadas margens, não sendo afetadas nascentes nem áreas de charcos o alagados.

Todos os trechos e segmentos são previstos em vias existentes e muito bem consolidadas não havendo a necessidade da supressão de bosques, nem matas, nem outras áreas verdes.

Não há um único trecho ou tubulação a ser inserido em áreas de inundação, ou seja, as tubulações projetadas tem como propósito evitar inundações generalizadas provocadas pelas chuvas, uma vez que, todos os trechos já estão naturalmente drenados pela declividade natural dos terrenos que naturalmente encaminham as águas para os pontos baixos.

A Cidade de Jaguariaíva é drenada pelos Rios Capivari e Rio Jaguariaíva, em caixas altas, que encaminham naturalmente suas águas para seus locais de foz.

Os rios não são constituídos de áreas de alagados, nem as regiões urbanas ocupando áreas de charcos e sujeitas a inundação recorrente.

Evidentemente, na ocorrência das grandes chuvas fortes, poderá ocorrer o transbordamento das margens, fato que, no seu auge, poderá ocasionar as enchentes em áreas justapostas, em havendo isso, as galerias de captação de águas pluviais tornar-se-ão inoperantes face ao grande volumes das águas.

As galerias de águas pluviais projetadas, tem como propósito tão somente captar as águas que incidem sobre as superfícies e encaminhá-las para jusante, mais a frente, para os rios citados.

A água precipitada foi inicialmente considerada como escoando pela superfície dos terrenos numa determinada proporção, sendo outra infiltrada no subsolo, a água escoante chega até as guias de meio e percorre longitudinalmente até encontra as caixas de captação, a partir daí, as águas seguem pelas tubulações que, em todos os segmentos, encaminham tais águas para pontos de deságüe podendo ser um curso permanentes ou perene de águas, ou ainda, em tubulações de captação de águas pluviais existentes nas vias públicas já existentes na cidade.

Dentro do contexto, o sistema de drenagem é o responsável, primordialmente, pela coleta, manejo e disposição das águas pluviais em corpos d'água aptos para sua recepção. A função da drenagem se mostra essencial no contexto de uma cidade, pois uma rede de drenagem que apresenta mal funcionamento é responsável por enchentes severas, com grandes áreas alagadas, causando prejuízos e expondo a população à riscos diversos.

2.4.2. Macro drenagem

A macro drenagem corresponde à rede de drenagem natural, pré-existente à urbanização, constituída por rios e córregos, localizados nos talvegues dos vales, e que pode receber obras que a modificam e complementam, tais como canalizações, barragens, diques e outras. Neste projeto não há obras nem serviços previstos nesta magnitude.

2.4.3. Micro drenagem

Por micro drenagem pode-se entender o sistema de condutos construídos destinados a receber e conduzir as águas das chuvas vindas das construções, lotes, ruas, praças, etc.

O estudo hidrológico elaborado ao longo das bacias em estudo foi desenvolvido com o objetivo de definir as vazões de dimensionamento (vazões de contribuição).

Para a realização deste estudo definiram-se os elementos hidrológicos a seguir expostos, bem como a metodologia de cálculo.

2.4.4. Coeficiente de Deflúvio

Considerando a baixa ocupação do solo e a possibilidade de crescimento com construção de casas e calçamento das regiões lindeiras, o coeficiente de deflúvio adotado para o presente segmento foi $C = 0,20$.

2.4.5. Bacias hidrográficas

As bacias hidrográficas foram definidas em relação às curvas de níveis das áreas lindeiras, de modo que, suas águas precipitem e se dirijam para as caixas de captação e caixas de ligação projetadas ao longo a pista.

As regiões, demarcadas na cor vermelha, representam o particionamento das bacias as quais foram identificadas, Suas áreas inseridas na planilha de drenagem anexada para verificação das vazões de contribuição.

As áreas são capazes de receber as precipitações das chuvas e, por conta da declividade do terreno, as conduzem para as tubulações.

2.4.6. Planilha de Dimensionamento

A planilha de dimensionamento explana todos os segmentos do projeto.

2.4.7. Vazão de Contribuição

Uma vez que as áreas de contribuição não ultrapassam 150 ha, para o cálculo das vazões adotou-se o Método Racional, que é representado pela fórmula:

$$Q = \frac{C.I.A}{60}$$

Q = descarga procurada (m³/s);

C = coeficiente de deflúvio ou "RUN OFF";

I = intensidade média de precipitação (mm/min);

A = área da bacia hidrográfica (ha).

2.4.8. Tempo de Concentração

O tempo de concentração foi calculado em função da fórmula proposta pela Califórnia Highways and Public, porém, foi admitido o tempo mínimo de 10 minutos:

$$t_c = 57 \cdot \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Onde:

t_c = tempo de concentração (min);

L = comprimento do talvegue (km);

H = desnível (m).

2.4.9. Intensidade Pluviométrica

A intensidade pluviométrica foi obtida através da expressão desenvolvida pelo professor Roberto Fendrich, apresentada na sequência:

$$I = \frac{1902,39}{(t_c + 21)^{0,983}} \times T_R^{0,152}$$

Sendo:

I = intensidade pluviométrica (mm/min);

T_R = tempo de recorrência (anos);

t_c = tempo de concentração (min);

2.4.10. Tempo de Recorrência

É a probabilidade, expressa em anos, para que uma dada precipitação se repita com a mesma intensidade ou intensidade maior.

Foram adotados os seguintes tempos de recorrência (T):

- Para galerias de águas pluviais, $T = 5$ anos;
- Para bueiros tubulares trabalhando livre, $T = 10$ anos;
- Para bueiros tubulares trabalhando em carga, $T = 25$ anos;
- Para drenagem superficial, $T = 5$ anos.

3. DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

3.1. APRESENTAÇÃO

O dimensionamento das espessuras do pavimento, baseia-se nos Índices de Suporte, do subleito, do reforço do subleito e da sub-base, e através do Ábaco de Dimensionamento do DNER, onde determinamos as espessuras necessárias.

A simbologia a ser adotada é para os índices de suporte abaixo das respectivas camadas serão:

Subleito: $IS = m$;
Reforço do subleito: $IS = n$; e
Sub-base: $IS = 20$.

Todos os materiais das camadas são iguais quanto ao comportamento estrutural, correspondente a um coeficiente de equivalência estrutural $K = 1$, como segue:

- Subleito: $IS = m$
- Tráfego: N

H_m é a espessura total necessária acima do subleito para materiais de $K = 1$.

- Reforço do subleito: $IS = n$
- Tráfego: N

H_n é a espessura necessária acima do reforço do subleito, ou seja, sub-base mais base mais revestimento, para materiais de $K = 1$.

- Sub-base: $IS = 20$;
- Tráfego: N

H_{20} é a espessura necessária acima da sub-base, ou seja, base mais revestimento para materiais de $K = 1$. O material de sub-base deve ter um Índice Suporte ou C.B.R. mínimo de 20.

3.1.1. Coeficiente de Equivalência Estrutural

Trata-se de um número que relaciona a espessura necessária da camada, constituída de material padrão, com a espessura equivalente do material que realmente vai compor a camada.

Este coeficiente é determinado em função de um material padrão, de base granular, comparado com outros em termos de comportamento estrutural:

$$h_p = K_i \times h_i$$

Onde:

h_p	=	Espessura equivalente a h_i , de material padrão;
h_i	=	Espessura do material que vai compor a camada; e
K_i	=	Coefficiente de equivalência do material i.

De acordo com a classificação do tipo de materiais que serão utilizados no presente projeto, definimos os coeficientes estruturais:

Camadas	K
Revestimento (R)	$K_R = 2,00$
Base (B)	$K_B = 1,00$
Sub-base (h_{20})	$K_S = 0,80$
Reforço do Subleito (h_n)	$K_n = 0,70$

3.1.2. Cálculo das Espessuras das Camadas

Camadas	Espessura (cm)	Coefficiente de Equivalência Estrutural (K)
Revestimento	R	K_R
Base	B	K_B
Sub-base	h_{20}	K_S
Reforço do Subleito	h_n	K_n

Em relação ao material padrão, de $K=1$, as equivalências das camadas são:

$R \times K_R$ = Espessura equivalente do revestimento;

$B \times K_B$ = Espessura equivalente da base;

$h_{20} \times K_S$ = Espessura equivalente da sub-base;

$h_n \times K_n$ = Espessura equivalente do reforço do subleito.

Daí, tem-se:

$$R \times K_R = H_R$$

$$R \times K_R + B \times K_B = H_{20}$$

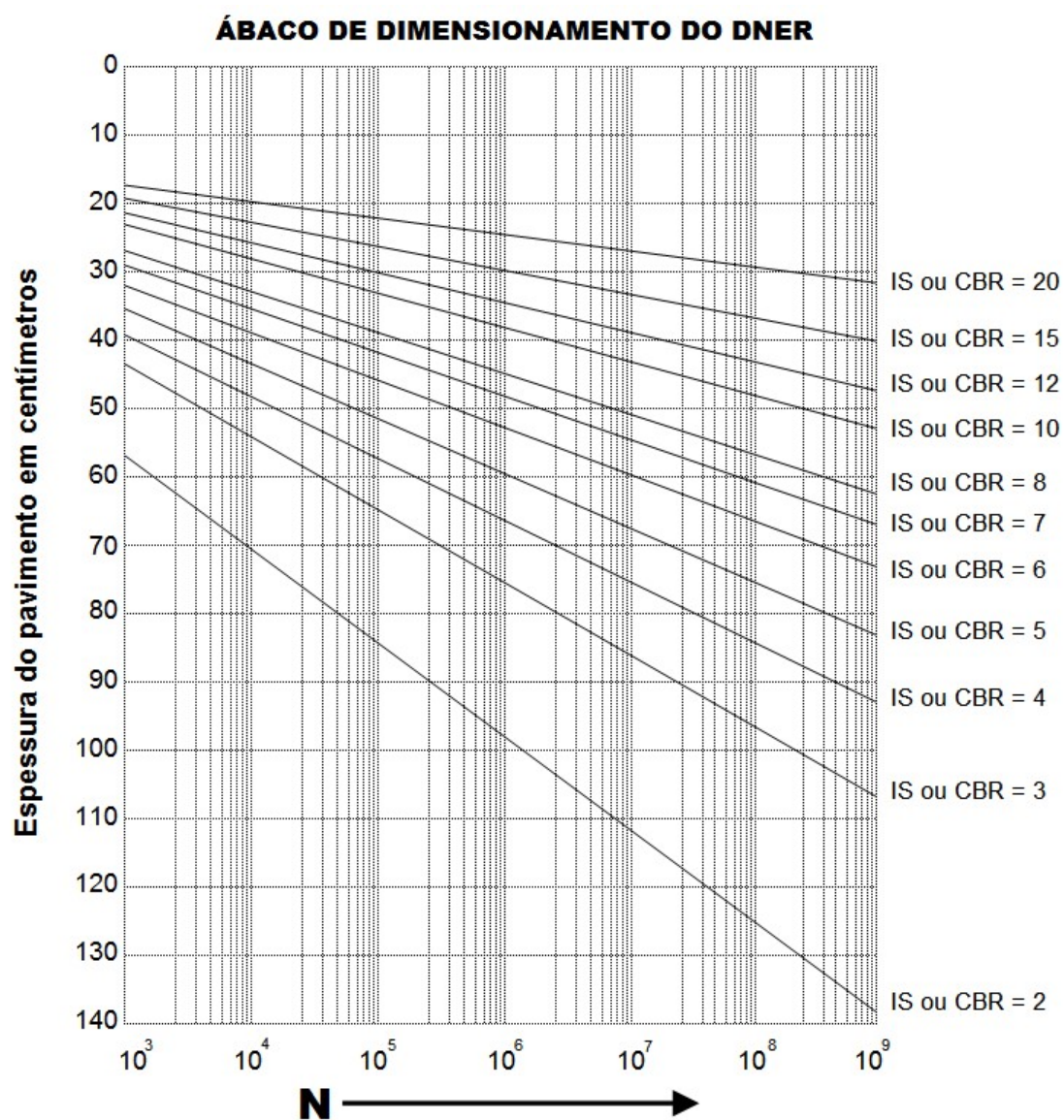
$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S = H_n$$

$$R \times K_R + B \times K_B + h_{20} \times K_S + h_n \times K_n = H_m$$

O valor de R é obtido da tabela:

N	R _{min} (cm)	Tipo de Revestimento
$N \leq 10^6$	2,5 cm	Tratamento Superficial
$10^6 \leq N \leq 5 \times 10^6$	5,0 cm	Revestimento Betuminoso
$10^6 \leq N \leq 5 \times 10^6$	4,0 cm	Concreto Asfáltico
$5 \times 10^6 \leq N \leq 10^7$	7,5 cm	Concreto Asfáltico
$10^7 \leq N \leq 5 \times 10^7$	10,0 cm	Concreto Asfáltico
$N > 5 \times 10^7$	12,5 cm	Concreto Asfáltico

Do Ábaco de Dimensionamento do DNER são obtidas as espessuras em relação ao suporte das camadas inferiores. Segue o ábaco:



3.2. RESULTADO DO DIMENSIONAMENTO

Foram definidos seis tipos diferentes de seções transversais em função dos, Índices de Suporte, Número N e condições de drenagem, conforme planilha abaixo:

Seção	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Largura da Faixa de Rolamento	6 m	7 m	8 m	9 m	11 m	6 m	7 m	8 m	10 m	5 m	6 m	7 m
Revestimento de CBUQ	4 cm	4 cm	4 cm	4 cm	4 cm	4 cm	4 cm	4 cm	5 cm	4 cm	4 cm	4 cm
Base de Brita Graduada	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	12 cm	15 cm	12 cm	12 cm	12 cm
Sub-base de Bica Corrida	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	15 cm	23 cm	40 cm	40 cm	20 cm	15 cm	15 cm	15 cm
Colchão de Areia Média	---	---	---	---	---	---	---	---	---	40 cm	40 cm	40 cm

As dimensões acima são consideradas finais após os trabalhos de compactação e densificação.

4. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

Sempre que possível, devem ser adotadas as especificações de serviço do Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná - DER/PR, visando atingir um padrão de qualidade, que assegure a durabilidade da obra, pelo prazo previsto e com um padrão de desempenho satisfatório.

Quando inexistentes devem ser adotadas as especificações adotadas por outros órgãos da administração pública federal, estadual ou municipal procedentes, principalmente as do DNIT e as da DIRETRAN/PR, estas últimas utilizadas para os serviços de sinalização horizontal e vertical, por serem mais específicas para obras viárias urbanas, as quais, juntamente com outras, fazem parte das especificações particulares e complementares.

A seguir apresentamos a relação das especificações.

4.1 PLACA DE OBRA

Devem ser fixadas no trecho em local bastante visível, placas de 4,00x2,00m as quais deverão atender o Manual do Programa de Identidade Corporativa - Manual de padronização - Placas de Obras, o qual se encontra disponível para download no link:

http://www.paranacidade.org.br/arquivos/File/ManualPlacaDeObrav12012Financiament o__1.pdf

No respectivo link serão encontradas as especificações de cores, padrões, inscrições e demais detalhamentos.

4.2 ESPECIFICAÇÕES DE TERRAPLANAGEM

Serão utilizadas as especificações técnicas do DER-PR, inclusive anexadas:

- Serviços preliminares DER / PR ES – T 01/05;
- Cortes DER / PR ES – T 02/05;
- Empréstimos DER / PR ES – T 03/05;
- Remoção de solos moles..... DER / PR ES – T 04/05;
- Colchão drenante de areia DER / PR ES – T 05/05;
- Aterros DER / PR ES – T 06/05;
- Revestimento primário DER / PR ES – T 07/05;
- Caminhos de serviço DER / PR ES – T 08/05;
- Outras normas vigentes aplicáveis a espécie.

4.3 ESPECIFICAÇÕES DE PAVIMENTAÇÃO

4.3.1 Meio-fios pré-moldados

Serão utilizados quatro tipos de meio-fio: Tipo 2 e Tipo 7. Todos os tipos estão definidos no projeto executivo, serão executados do tipo pré-moldados e assentes local sobre bases de brita graduada, pó de pedra ou areia devidamente alinhados, adensados e compactados.

Os alinhamentos do meio-fio, em planta e perfil, serão de acordo com o projeto geométrico. A locação deverá ter auxílio da topografia. As calçadas de pedestres deverão ter caimento das águas das chuvas em direção à sarjeta, na inclinação mínima de 2%. As pistas de rolamento também deverão ser construídas com caimento transversal em direção às sarjetas de 3%.

As peças de meio fio devem ser assentadas de modo que sejam evitados os empoçamentos de águas pluviais, as grelhas de captação de águas pluviais deverão ser assentadas justapostas às peças de meia fio sempre considerando o desnível necessário para que as águas escoem para as caixas evitando empoçamentos em locais diversos.

Serão utilizadas as especificações técnicas do DER-PR e DNIT abaixo especificadas:

- Regularização do subleito DER / PR ES – P 01/05;
- Macadame hidráulico DER / PR ES – P 04/05;
- Brita graduada DER / PR ES – P 05/05;
- Bica corrida DER / PR ES – P 06/05;
- Meio fio DER / PR ES – OC 13/05;
- Outras normas vigentes aplicáveis a espécie.

4.4 ESPECIFICAÇÕES PARA DRENAGEM

O sistema de drenagem deve ser construído de jusante para montante, ou seja, os tubos devem ser instalados do final da rede para o início, de modo que a partir do início do assentamentos dos tubos os mesmos já contribuam para o escoamento das águas quando ocorrerem as chuvas durante a execução das obras.

Os tubos devem ser instalados no mesmo dia que as valas forem abertas, ou seja, as valas somente serão abertas para em seguida os tubos serem assentes. Não serão admitidas valas abertas sem a colocação dos respectivos tubos, caso tal fato seja constatado pela fiscalização ou por reclamação de algum morador, a executora será notificada pelo Prefeitura para regularização imediata da situação e colocação imediata dos tubos.

As valas devem ser abertas de modo que o próprio solo escavado seja colocado ao lado da vala de modo a favorecer a segurança dos transeuntes, evitando-se valas abertas na passagem de pessoas ou colocando em risco de queda pessoas e animais.

As valas abertas, cujos tubos não sejam colocados no prazo máximo de uma hora da abertura, deverão ser sinalizados com fitas zebradas (preto e amarelo) em suportes de madeira ou metálicos numa distância de mínima de 1,00 m das valas, cercas ou tapumes. Em locais de passagem de veículos, além das fitas zebradas, devem ser instalados defensas metálicas ou montes de terra, brita ou areia para evitar a queda acidental de veículos e demais transeuntes.

Os tubos serão de concreto armado, assentados sobre bases regularizadas e compactadas de areia ou brita. Os tubos deverão rejuntados com argamassa de cimento e areia em todo o contorno pelo lado externo dos tubos.

Para tubos com diâmetro igual e superior a 1,00m, o rejuntamento deve ocorrer pelo parte externa e interna dos tubos.

Tubos quebrados, trincados, sem os encaixes macho-fêmea, sem armaduras, com concreto apresentando bicheiras deverão ser rejeitados. Somente tubos de primeira linha deverão ser assentados.

Antes da colocação dos tubos, os fundos da valas deverão ser alinhados e compactados. Não serão permitidas valas abertas sem a colocação dos tubos, ou seja, as valas somente poderão ser abertas para imediatamente serem colocados os tubos, isto porque, para evitar desmoronamentos, soterramentos, quedas de pessoas e animais no interior das valas. Todas as valas deverão ser sinalizadas com auxílio de faixas zebradas específicas de sinalização, cercas ou tapumes.

As caixas de captação e caixas de ligação serão em concreto moldado no local. Não serão aceitos elementos pré-moldados, com exceção das grelhas de captação. Todo o concreto das caixas deverá ser preparado no local da obra com auxílio de betoneira e deverão ter resistência característica a compressão de 20 MPa.

Todas as caixas deverão ter fundos de concreto com espessura mínima de 15 cm executados sobre lastros de pedra brita com 10 cm de espessura. Todas as tampas das caixas deverão ser armadas. O tempo de cura mínima para colocação das tampas será de 21 dias.

Serão utilizadas as especificações técnicas do DER-PR, abaixo especificadas:

- Serviços preliminares DER / PR ES – OA 01/05;
- Bueiros tubulares DER / PR ES – D 09/05;
- Concretos e argamassas DER / PR ES – OA 02/05;
- Armaduras para concreto DER / PR ES – OA 03/05;
- Formas DER / PR ES – OA 05/05;
- Estruturas de concreto DER / PR ES – OA 08/05;
- Outras normas vigentes aplicáveis a espécie.

4.5 ESPECIFICAÇÕES PARA SINALIZAÇÃO

O projeto previu o emprego de sinais de regulamentação e advertência.

As placas de regulamentação circulares deverão ter diâmetro de 0,50 m, as de regulamentação octogonais deverão ter lado igual a 0,25 m. As placas de advertência deverão ser quadradas, de lado igual a 0,45 m, com a diagonal posicionada no sentido vertical.

As placas deverão ser fabricadas com chapas de aço-carbono, que atendam as condições exigíveis pela NBR 11904 da ABNT, zincadas pelo processo contínuo ou semi-contínuo de imersão à quente, segundo a NBR 7008 e NBR 7013 da ABNT com 1,25 mm de espessura. O verso das mesmas deverá ser pintado com esmalte sintético semi-fosco na cor preta. As placas de solo deverão ser fixadas em tubos metálicos em aço galvanizado de 2" (polegadas) nominais (internas) com espessura de 3,25 mm.

As demais condições para execução serão de acordo com as especificações técnicas do DER-PR, abaixo especificadas:

- Placas de sinalização DER / PR ES – OC 09/05;
- Outras normas vigentes aplicáveis a espécie.

4.6 ESPECIFICAÇÕES COMPLEMENTARES

4.6.1 Calçadas de concreto esp=5,0 cm

As calçadas de pedestres serão construídas em concreto alisado e desempenado com desempenadeira de madeira e desempenadeira metálica. A espessura total do concreto inclusive compactado será de 5,0 cm, sobre base regularizada de brita de 3,0 cm. O lastro de brita será colocado sobre base regularizada e compactada com compactador manual ou rolo compactador liso ou corrugado vibratório.

Em todas as calçadas, no sentido longitudinal, exatamente ao centro do caminhamento, será assente o cordão de ladrilho hidráulico podotátil de 25x25cm tipo direcional cor vermelha. Este cordão deverá ser colocado em nível com o concreto desempenado a fim de se evitar desníveis e degraus. O alinhamento deverá ser perfeito de modo a permitir para os usuários percorrer pelo caminhamento sem bater ou resbalar em obstáculos em seu percurso. Entende-se como obstáculos as placas de trânsito, placas de sinalização, árvores, rampas, lixeiras, postes e demais obstáculos que de alguma forma possam interferir nas calçadas.

O piso podotátil das calçadas deve ser integrado às sinalizações podotáteis das rampas de acessibilidade tipo 1 e tipo 2 que estarão nas calçadas, de modo a garantir a perfeita progressão dos transeuntes pelas calçadas e travessias das vias.

O lançamento do concreto para execução das calçadas somente será feito após liberação da FISCALIZAÇÃO, a qual inspecionará o lastro de brita e a base regulariza com compactador manual ou rolo vibratório. A atuação da FISCALIZAÇÃO tem como propósito garantir o perfeito alinhamento e suporte estrutural adequado para as calçadas.

Nos locais de acesso de veículos para suas garagens, em todos os lotes, as calçadas terão 4,0 cm de concreto fck 20MPa sobre lastros de brita de 5,0 cm. Neste locais deverá ser feito o teste prático de um caminhão tandem simples (caminhão "toco") o qual deverá passar repetidas vezes de modo a comprovar o adensamento e suporte adequado da base, depois da passagem do caminhão, serão liberadas as execuções dos lastros de brita e concreto das calçadas e acessos.

Os acessos devem ser construídos de modo a evitar os empoçamentos de águas das chuvas e devem ser perfeitamente alinhados aos portões dos moradores.

Todo lote terá apenas um acesso de veículos com 3,0 metros de largura. Para caso acesso serão instalados 4 peças de meio fio rebaixado (cada um terá 80 cm) de modo que a extensão da guia rebaixada por portão será de 3,20 m.