# LOTEAMENTO ARTUR RICKLI
# IMBITUVA - PR

# PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

Imbituva - PR, março de 2026.

## *1 APRESENTAÇÃO*

O presente volume contém o **PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM, DRENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E SINALIZAÇÃO** de trechos das ruas do **LOTEAMENTO ARTHUR RICKLI**, município de IMBITUVA - PR**.**

No Anexo 01 estão apresentados os resultados dos ensaios dos estudos

***Considerações preliminares***

O projeto ora apresentado segue as orientações definidas pela Prefeitura Municipal de IMBITUVA - PR, bem como as definições do Plano Diretor do município.

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

Os trechos das ruas que fazem parte deste projeto estão apresentados na Tabela 1.

| Item | Rua | Trecho | | Km | | Extensão (m) | | Área (m²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Início | Fim | Início | Fim | | | |
| | | | | | | | | |
| 1 | JOÃO G. PUGSLEY | Diogo Taques | Final | 1+408,3 | 1+482 | 72,35 | | 589,60 |
| 2 | ARTHUR RICKLI | Diogo Taques | Final | 2+275,35 | 2+377 | 101,65 | | 886,23 |
| 3 | DIOGO TAQUES | Final do loteamento | Final | 11+000 | 11+313,5 | 300,00 | | 2.428,46 |
| 4 | RUA IRENE MOLETA BOBATO | Arthur Rickli | Final | 12+6,2 | 12+89,55 | 72,65 | | 545,97 |
| | **TOTAL** | | | | | **570,35** | | **4450,26** |

Tabela 1 – Trechos da Ruas

## *2 DADOS DO PROJETO*

**Contratante**: Município de Imbituva

**CNPJ**: 76.175.892/0001-23

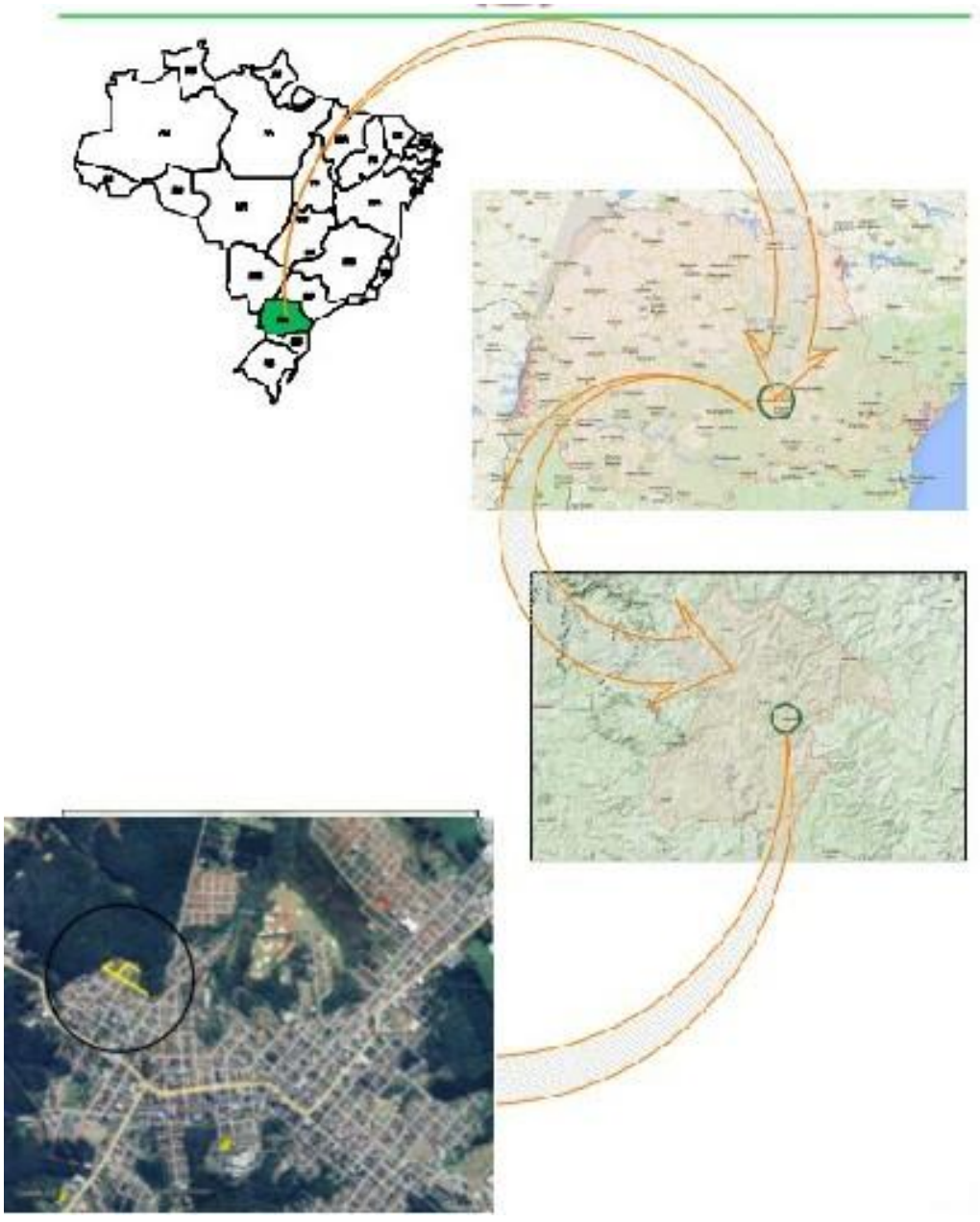
**Endereço do contratante**: R. Pref. Jose Buhrer Junior, 462, Centro, Imbituva, PR, CEP 84430-000

**Endereço da obra**: Loteamento Arthur Rickli

**projeto**: Eng. Civil Edenilson José Moleta CREA-PR 25648/D

**orçamento/fiscalização**: Eng. Civil Luiz Roberto Penteado Junior CREAPR 137732 /D

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



# 3 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

***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 situ- ação existente ao longo dos segmentos e da áreas a serem estudadas.

***Procedimentos***

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

***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.

***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.

***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.)

***Tratamento dos Dados e Restituição Topográfica***

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

***Monografia dos Marcos implantados***

Em sequência seguem as monografias dos marcos implantados.

| MATERIALIZAÇÃO |
|---|
| Marco de concreto piramidal, com chapa metálica numerada 01, localizado na rua Santo Antônio, Centro, município de Imbituva PR. |

| Marco | Data da Ocupação | Localização Cartográfica |
|---|---|---|
| **M01** | **26.02.2016** | **MC -51° - Fuso 22 - Zona J** |
| Estado do Paraná | Município de Imbituva | Perímetro Urbano do município |

| **Coordenadas Geodésicas – SIRGAS 2000** | | | **Coordenadas UTM – SIRGAS 2000** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| φ | = **25° 13´ 49,3543”** | **S** | N | = **7.209.484,237** | **m** |
| λ | = **50° 36´ 18,8084”** | **W** | E | = **539.762,243** | **m** |

| |
|---|
| **h Geo.=** 889,75m |
| **Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba (Ondulação Geoidal no ponto: 3,64m)** |
| **h Ort. =** 886,11m |
| Coordenadas geodésicas ortogonais tridimensionais |

| | | |
|---|---|---|
| X= 3664519,101 | Y= -4462088,062 | Z= -2702560,804 |

| ITINERÁRIO |
|---|
| Seguindo pela rodovia BR-153 no sentido Irati/Ponta Grossa, chega-se a cidade de Imbituva, perímetro Urbano do Município, onde chega-se ao semáforo da esquina da rua Alberto Diedrichs com a rua Santo Antonio. Deste, segue em sentido Leste até a praça Pastor Winfredo Gustavo Becker, o marco se encontra localizado a direita próximo a esquina com a rua Treze de Maio. |

| CROQUI | FOTO |
|---|---|
|  |  |

| MATERIALIZAÇÃO |
|---|
| Marco de concreto piramidal, com chapa metálica numerada 02, localizado na rua Santo Antônio, Centro, município de Imbituva PR. |

| Marco | Data da Ocupação | Localização Cartográfica |
|---|---|---|
| **M02** | **28.02.2016** | **MC -51° - Fuso 22 - Zona J** |
| Estado do Paraná | Município de Imbituva | Perímetro Urbano do município |

| **Coordenadas Geodésicas – SIRGAS 2000** | | | **Coordenadas UTM – SIRGAS 2000** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **φ = 25° 13´ 48,9310”** | **S** | | **N = 7.209.497,029** | **m** | |
| **λ = 50° 36´ 16,0240”** | **W** | | **E = 539.840,217** | **m** | |
| **h Geo.= 891,58m** | | | | | |
| **Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba (Ondulação Geoidal no ponto: 3,64m)** | | | | | |
| **h Ort. = 887,94m** | | | | | |
| Coordenadas geodésicas ortogonais tridimensionais | | | | | |
| X= 3664583,910 | Y= -4462044,164 | | Z= -2702549,800 | | |

| ITINERÁRIO |
|---|
| Seguindo pela rodovia BR-153 no sentido Irati/Ponta Grossa, chega-se a cidade de Imbituva, perímetro Urbano do Município, onde chega-se ao semáforo da esquina da rua Alberto Deedrichs com a rua Santo Antonio. Deste, segue em sentido Leste até a praça Pastor Winfredo Gustavo Becker, o marco se encontra localizado a direita próximo a esquina com a rua João Pupo. |

| CROQUI | FOTO |
|---|---|
|  |  |

| MATERIALIZAÇÃO |
|---|
| Marco de concreto piramidal, com chapa metálica, localizado na Rua Luiz Francisco de Matos, Centro, município de Imbituva PR. |

| Marco | Data da Ocupação | Localização Cartográfica |
|---|---|---|
| **M03** | **26.02.2016** | **MC -51° - Fuso 22 - Zona J** |
| Estado do Paraná | Município de Imbituva | Perímetro Urbano do município |

| **Coordenadas Geodésicas – SIRGAS 2000** | | | **Coordenadas UTM – SIRGAS 2000** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **φ = 25° 13´ 34,8455”** | **S** | | **N = 7.209.933,265** | **m** | |
| **λ = 50° 36´ 52,6466”** | **W** | | **E = 538.816,816** | **m** | |
| **h Geo.= 890,795m** | | | | | |
| **Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba (Ondulação Geoidal no ponto: 3,64m)** | | | | | |
| **h Ort. = 887,155m** | | | | | |
| Coordenadas geodésicas ortogonais tridimensionais | | | | | |
| **X= 3663908,398** | **Y= -4462837,000** | | **Z= -2702157,325** | | |

| ITINERÁRIO |
|---|
| Seguindo pela rodovia BR-153 no sentido Irati/Ponta Grossa, chega-se a cidade de Imbituva, perímetro Urbano do Município, onde chega-se a PR 522. Deste, segue em sentido oeste até a rua Luiz Francisco de Matos (Rua de acesso ao Hospital Municipal), onde vira-se a direita e segue em sentido norte da rua, o marco se encontra localizado a direita próximo ao acesso do Hospital. |

| CROQUI | FOTO |
|---|---|
|   |  |

| MATERIALIZAÇÃO |
|---|
| Marco de concreto piramidal, com chapa metálica, localizado na Luiz Francisco de Matos, Loteamento Jardim Horizonte II, município de Imbituva PR. |

| Marco | Data da Ocupação | Localização Cartográfica |
|---|---|---|
| **M04** | **26.02.2016** | **MC -51° - Fuso 22 - Zona J** |
| Estado do Paraná | Município de Imbituva | Perímetro Urbano do município |

| **Coordenadas Geodésicas – SIRGAS 2000** | | | **Coordenadas UTM – SIRGAS 2000** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **φ = 25° 13´ 32,6927”** | | **S** | **N = 7.209.999,379** | | **m** |
| **λ = 50° 36´ 51,3328”** | | **W** | **E = 538.853,767** | | **m** |
| **h Geo.= 893,053m** | | | | | |
| **Datum Vertical: Marégrafo de Imbituba (Ondulação Geoidal no ponto: 3,64m)** | | | | | |
| **h Ort. = 889,413m** | | | | | |
| Coordenadas geodésicas ortogonais tridimensionais | | | | | |
| X= 3663956,039 | Y= -4462837,065 | Z= -2702098,352 | | | |

| ITINERÁRIO |
|---|
| Seguindo pela rodovia BR-153 no sentido Irati/Ponta Grossa, chega-se a cidade de Imbituva, perímetro Urbano do Município, onde chega-se a PR 522. Deste, segue em sentido oeste até a rua Luiz Francisco de Matos (Rua de acesso ao Hospital Municipal), onde vira-se a direita e segue em sentido norte da rua, o marco se encontra localizado a direita na esquina com a rua João Ulrich Rickli. |

| CROQUI | FOTO |
|---|---|
|  |  |

# *4 ESTUDOS GEOTÉCNICOS*

### *Considerações Gerais*

Os Estudos Geotécnicos foram desenvolvidos com a finalidade de proporcionar a identificação e o conhecimento das propriedades dos materiais do subleito, permitindo uma avaliação qualitativa e quantitativa dos materiais naturais ocorrentes na região para subsidiar os Projetos de Terraplenagem e Pavimentação. Os Estudos Geotécnicos enfocam, em especial, a qualificação dos materiais para o emprego na terraplenagem da via projetada, bem como nas camadas do pavimento.

### *Prospecção do Subleito*

A prospecção do subleito, foi realizada através da execução de sondagens à trado, tem a finalidade básica de fornecer condições de se verificar o índice de suporte das camadas (CBR) que comporão o subleito a fim de se dimensionar as camadas do pavimento através dos procedimentos convencionais.

A caracterização do subleito para a pavimentação foi realizado mediante a execução dos ensaios pertinentes aos serviços de terraplenagem e caracterização do solo.

A coleta no local indicou as seguintes caraterísticas.

- Característica local: Rua revestida com brita;
- Características da coleta: Material coletado com profundidade entre 0 e 80cm

### *Resultados obtidos*

Os ensaios realizados apresentaram os resultados abaixo.

| Identificação | | Rua | Limites (%) | | | Classificação HRB | IG | Compactação | | CBR | | Observação |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Amostra | Prof. (m) | | LL | LP | IP | | | Massa Esp. (Kgf/m³) | Umidade ótima (%) | ISC | Expansão | |
| 1 | 0,60 | Vitorio Menon/João G. Pugsley | 48,5 | 27,7 | 20,8 | A7 - 6 | 14,0 | 1,350 | 30,5 | 5,8 | 0,65 | Argila Escura |
| 2 | 0,60 | Francisco Bini/Diogo E. Almeida | 49,0 | 29,0 | 20,0 | A7 - 6 | 13,8 | 1,463 | 27,0 | 5,0 | 0,25 | Argila Escura |
| 3 | 0,60 | João G. Pugsley/João U. Rickli | 50,1 | 27,3 | 22,8 | A7 - 6 | 15,1 | 1,415 | 28,1 | 5,2 | 0,54 | Argila Vermelha |
| 4 | 0,60 | Diogo E. Almeida/Arthur Rickli | 44,9 | 26,1 | 18,8 | A2 - 6 | 12,5 | 1,337 | 28,5 | 8,5 | 0,42 | Argila Vermelha |
| 5 | 0,60 | Arthur Rickli/Benedito Batista | 48,7 | 28,5 | 20,2 | A7 - 6 | 13,8 | 1,351 | 27,5 | 6,3 | 0,40 | Argila Vermelha |
| 6 | 0,60 | João G. Pugsley/Diogo Taques | 52,0 | 29,8 | 22,2 | A7 - 6 | 15,3 | 1,408 | 30,0 | 5,8 | 0,38 | Argila Vermelha |
| 7 | 0,60 | Diogo Taques/Luiz F. de Matos | 46,5 | 27,2 | 19,3 | A7 - 6 | 13,0 | 1,365 | 27,4 | 7,5 | 0,48 | Argila Escura |
| 8 | 0,60 | Luiz F. de Matos/ Irene Moleta Bobato | 47,4 | 26,1 | 21,3 | A7 - 6 | 14,0 | 1,407 | 28,8 | 7,7 | 0,48 | Argila Vermelha |
| 9 | 0,60 | Prof. Syrth Saber/ Benedito Batista | 45,8 | 27,4 | 18,4 | A7 - 6 | 12,5 | 1,443 | 26,4 | 6,4 | 0,64 | Argila Vermelha |
| 10 | 0,60 | João U. Rickle/Luiz F. Mattos | 47,0 | 26,0 | 21,0 | A7 - 6 | 13,8 | 1,410 | 28,1 | 6,6 | 0,96 | Argila Vermelha |

Tabela 2 – Resumo dos ensaios

# *5 ESTUDOS HIDROLÓGICOS*

***Introdução***

Estes estudos objetivam o fornecimento de subsídios para o dimensionamento dos dispositivos de drenagem no que diz respeito à sua localização, tipo e dimensionamento hidráulico.

Para a efetivação do projeto foram procedidas as seguintes atividades:

- Revisão da bibliografia existente;
- Coleta dos dados climáticos e pluviométricos existentes;
- Estabelecimento do regime de chuvas;
- Estudos complementares de campo e escritório (observações “in loco”);
- Determinação das características das bacias de contribuição.

***Curvas de Intensidade - Duração – Recorrência***

Para a determinação das relações Intensidade-Duração-Recorrência foi efetuada revisão da bibliografia existente, de modo a obter as equações idf para a região.

Ressalta-se, que nas regiões em que se dispõem de dados pluviográficos representativos de chuvas de curta duração de uma estação meteorológica confiável, perto da rodovia em estudo, convém utilizá-los em substituição ao método do Taborga, previsto no Manual de Hidrologia Básica do DNIT.

Aparecido Vanderlei Festi, no artigo COLETÂNEA DAS EQUAÇÕES DE CHUVA DO BRASIL, publicado pela ABRH, apresenta para a região de Curitiba, apresenta a equação de chuvas intensas abaixo

$$i = \frac{1.902{,}37 \bullet T^{0{,}152}}{(t+21)^{0{,}893}} \qquad (1)$$

Os resultados são Expressos em mm/h, com o Período de Retorno (T) indicado em anos e a duração da chuva (t) em minutos.

***Períodos de Retorno (T)***

Os valores de período de retorno adotados foram:

- Obras de drenagem superficial (sarjetas): 10 anos;
- Obras de arte correntes (bueiros): 25 anos;
- Obras de arte especiais (pontes): 100 anos.

***Tempo de Concentração (t)***

O tempo de concentração para Obras de Arte Correntes e Especiais será determinado pela fórmula do DNOS apresentada abaixo.

$$t = \frac{10}{k} \bullet \frac{A^{0,3} L^{0,2}}{i^{0,4}}$$

Onde:

- t = tempo de concentração, em minutos;
- A = área da bacia, em hectares;
- L = comprimento do talvegue principal, em metros;
- i = declividade do talvegue principal, em %;
- k = coeficiente adimensional conforme Tabela 3 – Coeficiente K Fórmula DNOS.

| Características | K |
|---|---|
| Terreno areno-argiloso coberto de vegetação intensa, absorção elevada | 2 |
| Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção apreciável | 3 |
| Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média | 4 |
| Terreno com vegetação média, pouca absorção | 4,5 |
| Terreno com rocha, vegetação escassa, absorção baixa | 5 |
| Terreno rochoso, vegetação rala, absorção reduzida | 5,5 |

Tabela 3 – Coeficiente K Fórmula DNOS

Para as obras de drenagem superficial será adotado o tempo de concentração (t) como 10 (seis) minutos.

***Vazão de Contribuição***

O escoamento superficial, dado básico para o projeto de drenagem e obras de arte, foi determinado levando em consideração o método racional, utilizado para:

- Drenagem Urbana - utilizado em bacias de contribuição com área inferior a 150ha;
- Bueiro de Talvegue- utilizado em bacias de contribuição com área inferior a 500ha.

*Método Racional*

As vazões de contribuição determinadas pela utilização deste método são obtidas através da seguinte expressão:

$$Q = \frac{C \bullet I \bullet A}{360}$$

Onde:

- Qc = vazão de contribuição, em m³/s
- A = área da bacia, em hectares;
- I = intensidade de precipitação, em mm/h
- C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional (Tabela 4 – Coeficiente de escoamento C em áreas não urbanizadas);

| Características | Coeficiente C (%) | | |
|---|---|---|---|
| Terreno estéril montanhoso | 80 | a | 90 |
| Terreno estéril ondulado | 60 | a | 80 |
| Terreno estéril plano | 50 | a | 70 |
| Prados, campinas, terreno ondulado | 40 | a | 65 |
| Matas decíduas, folhas caducas | 35 | a | 60 |
| Matas coníferas, folhagem permanente | 25 | a | 50 |
| Pomares | 15 | a | 40 |
| Terrenos cultivados, zonas altas | 15 | a | 40 |
| Fazendas, vales | 10 | a | 40 |

Tabela 4 – Coeficiente de escoamento C em áreas não urbanizadas

A área de projeto pode ser classificada como Terreno estéril ondulado, logo será utilizado o coeficiente 70.

***Resultados obtidos***

O detalhamento completo do estudo e os resultados obtidos estão apresentados neste volume junto ao Projeto de drenagem e obras de arte correntes.

# 6 ESTUDOS DE TRÁFEGO

### *Considerações*

Os estudos de tráfego foram desenvolvidos com base nas premissas apresentadas pela equipe técnica da Prefeitura do Município de Imbituva, que indicou a via como via local residencial.

Para desenvolvimento das atividades foram seguidas as prescrições da Instrução de Projeto 02 da Prefeitura Municipal de São Paulo.

### *Classificação do tráfego*

De acordo com a IP 02 da PMSP temos o que segue na Figura 1 – Classificação das vias.

| 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 $6,80 \times 10^5$ | $5 \times 10^5$ |
| Via coletora principal | MEIO PESADO | 10 | 1501 A 5000 | 101 A 300 | 2,30 | $1,4 \times 10^6$ a $3,1 \times 10^6$ | $2 \times 10^6$ |
| Via arterial | PESADO | 12 | 5001 A 10000 | 301 A 1000 | 5,90 | $1,0 \times 10^7$ a $3,3 \times 10^7$ | $2 \times 10^7$ |
| Via arterial Principal/ expressa | MUITO PESADO | 12 | > 10000 | 1001 A 2000 | 5,90 | $3,3 \times 10^7$ a $6,7 \times 10^7$ | $5 \times 10^7$ |
| Faixa Exclusiva de Ônibus | VOLUME MÉDIO | 12 | | < 500 | | $3 \times 10^{6(1)}$ | $10^7$ |
| | VOLUME PESADO | 12 | | > 500 | | $5 \times 10^7$ | $5 \times 10^7$ |

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

Figura 1 – Classificação das vias

### *Vida de projeto*

As vidas de projeto utilizadas pela PMSP para cada classe são de 10 anos para os tráfegos leve, médio e meio pesado, 10 a 12 anos para pesado, 12 anos para muito pesado e faixas exclusivas de ônibus.

### *Tipificação*

A tipificação das vias em função do tráfego atende o seguinte:

- Tráfego leve: Ruas essencialmente residenciais para as quais não é previsto o tráfego de ônibus, podendo eventualmente ocorrer a passagem de veículos comerciais em número não superior a 20 por dia;
- Tráfego médio: ruas para as quais é prevista a passagem de ônibus e veículos comerciais em número de 21 a 100 destes veículos por dia;

- Tráfego meio-pesado: ruas para as quais é prevista a passagem de ônibus e veículos comerciais em número de 101 a 300 destes veículos por dia;
- Tráfego pesado: ruas para as quais é prevista a passagem de ônibus e veículos comerciais em número de 301 a 1000 destes veículos por dia;
- Tráfego muito pesado: ruas para as quais é prevista a passagem de ônibus e veículos comerciais em número de 1001 a 2000 destes veículos por dia;

***Classificação da via***

Com base nos dados apresentados, podemos classificar as Ruas dos Loteamentos Paraíso e Arhur Rickli como locais residenciais, representando um N caraterístico de $10^5$ repetições.

## *7 PROJETO GEOMÉTRICO*

### *Considerações Gerais*

As Ruas dos Loteamentos Paraíso e Arhur Rickli já se encontram implantadas, e seguindo as prescrições determinadas pela Prefeitura do Município de Imbituva - PR, a geometria deve seguir o que já está existente.

### *Velocidades*

A velocidade admissível foi determinada como 40Km/h e velocidade de projeto Vp 40Km/h.

### *Elementos planimétricos*

Como se trata de área urbana já consolidada, não é possível muita variação do que já se encontra no local, assim não foram considerados elementos normativos para as curvas horizontais, sendo inclusive aceitas interseções entre duas tangentes sem a inclusão de curvas.

### *Elementos altimétricos*

Da mesma forma, os valores relativos a altimetria do projeto também devem manter a situação existente,.

### *Seção Transversal*

As seções transversais das vias seguem o que já se encontra nos trechos já pavimentados das ruas e as determinações da Prefeitura do Município de Imbituva - PR, conforme apresentado nos detalhamentos do projeto.

# *8 PROJETO DE TERRAPLENAGEM*

## *Considerações Gerais*

O Projeto de Terraplenagem teve como pontos de apoio os resultados obtidos nos Estudos Topográficos e nos Estudos Geotécnicos, bem como os elementos fornecidos pelo Projeto Geométrico.

Na concepção do Projeto de Terraplenagem levou-se em consideração os seguintes itens:

- as exigências do projeto geométrico;
- minimização do movimento de terras;
- obtenção de camadas compostas por material com índice de suporte compatível com o projeto de pavimentação.

Os dados foram obtidos com uso do software Autocad Civil 3D 2016®, específico para determinação de volumes e projetos de terraplenagem.

A execução de serviços de terraplenagem, compreendidos pelas seguintes atividade:

- Limpeza do terreno;
- Escavação;
- Aterro;

## *Elementos Básicos do Projeto de Terraplenagem*

*Seção transversal*

A seção transversal adotada segue o prescrito pela Prefeitura do Município de Imbituva - PR, que determina a execução a terraplenagem com a preparação dos passeios.

As larguras de terraplenagem estão apresentadas na planta do projeto geométrico.

Desta forma, os taludes adotados foram os seguintes:

- Aterros 1,0 (V) 1,5 (H)
- Cortes em solo (1ª categoria) 1,5 (V) 1,0 (H)

Para a determinação dos offsets dos cortes e aterros utilizou-se as inclinações dos taludes previstas acima.

No caso dos passeios foi prevista a terraplenagem deste ao já na altura para execuação do mesmo, conforme indicado na planta do projeto geométrico. Deverá ser feito o reaterro mecânico atrás do meio-fio para execução dos passeios.

*Inclinações transversais*

Para a terraplenagem da pista pavimentada, foi definida a inclinação transversal de 2,0%, com caimento para lado de fora da via, conforme apresentado nas seções tipo.

Para os passeios, foi prevista a inclinação transversal de 1%, no sentido dos passeios para a rua.

*Determinação dos volumes*

Os volumes de terraplenagem foram obtidos mediante a comparação dos modelos digitais do terreno através do software AutoCAD Civil 3D 2016®, com o uso do método das seções.

Ao longo de todo o trecho, levando em consideração a movimentação dos materiais necessária para implantação do projeto, o solo predominante pode ser classificado como material de 1ª e 2ª categoria.

Considerou-se um coeficiente de relação do volume compactado/volume escavado de 1: 1,30 para solos. Este coeficiente foi aplicado diretamente nos volumes dos aterros.

# *9 PROJETO DE DRENAGEM PLUVIAL*

### *Considerações Preliminares*

Os locais podem ser considerados como em área próxima ao centro com ocupação média.

Os principais fatores que influenciam na correta determinação dos sistemas de drenagem urbana são: a área das bacias de contribuição, a intensidade das chuva, o período de retorno das chuvas, o relevo e o tipo e intensidade de ocupação do local, apresentados nos Estudos Hidrológicos..

A adequada utilização destes fatores fornecerá os subsídios necessários para o correto dimensionamento do sistema de drenagem pluvial.

### *Concepção do sistema*

O sistema foi concebido visando o lançamento das águas no nas redes já existentes, e no caso de ausência destas, nos cursos d'água ou descarregados em valas a céu aberto em áreas não urbanizadas..

A captação foi feita através de pares de bocas de lobo conectando-se às redes coletoras conforme apresentado em projeto.

### *Dimensionamento Hidráulico*

Os cálculos de dimensionamento dos componentes do sistema foram realizados através das fórmulas da hidráulica, balizados por diversos parâmetros conforme apresentado abaixo.

A planilha de dimensionamento está apresentada em sequencia.

### *Galerias circulares*

*Diâmetro Mínimo:*

O diâmetro mínimo adotado das galerias será de 0,40m, inclusive nos tubos de ligação.

*Altura da lâmina de água:*

Foi considerado no dimensionamento das tubulações para condutos circulares a seção plena com a vazão de projeto (ou seja raio hidráulico Rh=D/4).

*Recobrimento:*

Para tubulações não armadas e com armadura simples, o recobrimento será equivalente ao seu diâmetro, sendo no mínimo 0,60m.

*Declividade mínima*

Adotou-se a declividade mínima de 1,00%.

*Limites de velocidade*

Limite inferior, v=0,75m/s;

Limite superior v=7,50m/s; *

*Para trechos curtos, com extensão menor que 15,00m, em função de sua grande declividade permitiu-se valores maiores, devido a impossibilidade ao atendimento de todos os parâmetros.

*Degraus*

Foi determinada a adoção de degraus (poços de queda, pontos intermediários, ou descidas d'água em degraus, finais de rede) sempre que a velocidade for superior ao limite superior, de modo a diminuir a mesma no interior de tubulação, evitando-se danos as galerias pelo valor da energia cinética do efluente transportado, bem como do poder abrasivo do material sólido em suspensão. Também serão utilizados degraus quando houver mudança de diâmetro da tubulação, sendo os tubos sempre serão alinhados pela sua geratriz superior.

## *10 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO*

### *Considerações Gerais*

Para o pré-dimensionamento do pavimento flexível, foi utilizado no projeto o Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis – DNER (Murillo Lopes de Souza em 1961), com base nos parâmetros definidos pelo estudo de tráfego e pelos dados geotécnicos da região.

### *Parâmetros*

*CBR Projeto*

- ISC Subleito: 6,48%
- ISC Sub-Base: 20%
- ISC Base: 80%

O ISC do subleito foi obtido seguindo a seguinte equação:

$$ISC_C = \bar{x} - \frac{1{,}29.\sigma}{\sqrt{N}}$$

Onde:

- $ISC_C$: Índice de suporte califórnia caraterístico da unidade geotécnica;
- X: Média aritmética dos valores obtidos;
- $\sigma$: Desvio padrão dos valores individuais;
- N: número de amostras;

*Número "N"*

O valor de "N" considerado é $10^5$, obtido pelo método USACE, conforme apresentado nos estudos de tráfego.

### *Dimensionamento do pavimento novo*

Conforme já usual na região as camadas do pavimento serão compostas de sub-base de Macadame Seco, base de Brita Graduada e Revestimento em Concreto Asfáltico Usinado a Quente.

O dimensionamento do pavimento foi dimensionado de acordo com o Método de Dimensionamento de Pavimento Flexível adotado pelo DNIT, proposto pelo Eng. Murilo Lopes de Souza, pode ser obtido da equação apresentada abaixo.

$$H_t = 77{,}67.N^{0{,}0482}.CBR^{-0{,}598}$$

Onde:

- $H_t$: espessura da camada (cm);
- N: repetições do eixo padrão;
- CBR: índice de suporte Califórnia da camada adjacente;

Para determinação das espessuras das camadas, devem ser adotadas as inequações dispostas adiante.

$$R.K_r + B.K_b \geq H_{20} \qquad R.K_r + B.K_b + h_{20}.K_n \geq H_t$$

Onde:

- R: espessura da camada de revestimento (cm);
- $K_r$: coeficiente estrutural do revestimento;
- B: espessura da camada de base (cm);
- $K_r$: coeficiente estrutural da base;
- $H_{20}$: espessura total do pavimento acima da camada com CBR 20%;
- $h_{20}$: espessura da camada de sub-base (cm);
- $K_n$: coeficiente estrutural da sub-base;
- $H_t$: espessura total pavimento acima do sub-leito;

Os coeficientes estruturais adotados estão apresentados na Tabela 5 – Coeficientes estruturais do pavimento.

| Camada | Material | Coeficiente estrutural |
|---|---|---|
| Revestimento | Concreto Betuminoso Usinado à Quente - CBUQ | 2 |
| Base | Brita Graduada (camada granular) | 1 |
| Sub-base | Macadame Seco (camada granular) | 1 |

Tabela 5 – Coeficientes estruturais do pavimento

*Resultados*

Com base nos parâmetros e equações apresentadas, foram obtidos os seguintes resultados:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $H_{total}$ | 46,24 | cm | Arredondando => | 47,00 | cm |
| $CBR_{sub\text{-}base}$ | 20,00 | | | | |
| $H_{20}$ | 22,55 | cm | Arredondando => | 23,00 | cm |

Utilizando o revestimento com espessura de 5cm, teremos:

| | | |
|---|---|---|
| B | 13,00 | cm |
| $h_{20}$ | 24,00 | Cm |

Desta forma, a estrutura final do pavimento ficou definida da seguinte maneira, conforme se apresenta na Tabela 6 – Estrutura final pavimento para pista de rolamento.

| Camada | Material | Espessura (cm) |
|---|---|---|
| Revestimento | CBUQ | 5,00 |
| Base | Brita Graduada | 13,00 |
| Sub-Base | Macadame Seco | 24,00 |
| Subleito | Solo local | |

Tabela 6 – Estrutura final pavimento para pista de rolamento

*Etapas do pavimento novo*

Os serviços a realizar na execução do pavimento asfáltico são os seguintes:

- Revestimento: Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CBUQ), Faixa “C” DNIT;
- Pintura de Ligação: RR-1C, taxa 0,5 l/m²;
- Imprimação com emulsão EAI ou do tipo CM-30, taxa de 1,2 l/m;
- Base: Brita Graduada, Faixa “A” DNIT;
- Sub-Base: Macadame seco preenchido com bica corrida;
- Subleito: Solo regularizado e compactado 100% PN com CBR mínimo 8%;
- Teor de betume 5%
- Densidade aparente da massa 2,50

## *Pavimentação dos passeios*

*Rampas PNE*

Nos locais indicados em projeto deverão ser executadas as Rampas para Portadores de Necessidades Especiais, conforme o detalhamento apresentado.

As rampas serão executadas com concreto alisado, lisos cor natural, assentados sobre colchão de areia.

Sinalização tátil de alerta

Conforme preconizado na NBR 9050 deverá ser instalada Sinalização tátil de alerta deverá ser instalada nas rampas PNE.

A sinalização tátil de alerta será executada com blocos de concreto intertravados, pigmentado com sinais típicos de sinalização alerta, assentados sobre colchão de areia.

*Passeios*

Os passeios terão as larguras apresentadas no detalhamento do projeto.

As rampas serão executadas com concreto alisado, lisos cor natural, assentados sobre colchão de areia.

## *11 PROJETO DA SINALIZAÇÃO VIÁRIA*

### *Considerações Preliminares*

O projeto de sinalização segue o proposto no Projeto Geométrico e o Projeto de Pavimentação.

O projeto de sinalização deverá orientar o motorista para adaptação à geometria da nova interseção, 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.

Este Projeto está subdividido em sinalização horizontal e vertical.

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

### *Sinalização Horizontal*

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

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

As demarcadoras de faixa, para sentidos opostos, serão pintadas no eixo da pista, tracejadas e na cor amarela. Já nos sentidos iguais, estas serão pintadas entre as faixas adjacentes e em cor branca.

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.

*Linhas transversais – de retenção ou de dê a preferência*

As de retenção, estarão posicionadas transversalmente à pista a qual se aplicam, ocupando toda a sua largura. Situam-se em paralelo à via a ser cruzada, com afastamento entre 0,60m e 5,00m do bordo daquela via. Sua pintura será contínua e na cor branca.

*Áreas zebradas*

São áreas compostas por linhas diagonais, posicionadas, em função do sentido do fluxo, de tal forma a sempre conduzir o veículo para a pista trafegável, formando um ângulo próximo de 45º com a linha de canalização adjacente. Terão cor e dimensões conforme orientações constantes do detalhamento do projeto.

*Travessias de pedestre*

As travessias de pedestre serão executadas na cor branca, nos locais indicados em planta, deverão ser executadas faixas de travessias de pedestres, com as dimensões indicadas nos detalhes.

***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 0,30m da borda externa da faixa de segurança.

*Regulamentação*

Os sinais de Regulamentação têm por finalidade informar ao usuário das proibições ou restrições disciplinando uso da via.

Neste grupo estão incluídas as placas de regulamentação de parada (R1) e velocidade (R19).

*Advertência*

Os sinais de Advertência informam ao usuário de situações potenciais de perigo.

Neste grupo encontram-se as placas do tipo A32 (faixas de pedestre).

*Indicação/Informação*

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

Neste grupo estão incluídas as placas informativas e de nomenclatura das vias, conforme Decreto de Denominação Toponímica das vias



## 12 PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES – SINALIZAÇÃO TÁTIL

***Considerações Preliminares***

O Projeto de Obras Complementares compreende a pavimentação dos passeios, meios-fios, remoção de cercas e remanejamento de postes.

As áreas de passeio estão definidas no projeto de pavimentação.

***Rampas PNE***

A diagramação da sinalização tátil para rampas PNE está apresentada no detalhamento do projeto.

*Sinalização tátil de alerta*

Conforme a NBR 9050:2015, a sinalização tátil e visual de alerta no piso deve ser utilizada para:

a) informar à pessoa com deficiência visual sobre a existência de desníveis ou situações de risco permanente, como objetos suspensos não detectáveis pela bengala longa;
b) orientar o posicionamento adequado da pessoa com deficiência visual para o uso de equipamentos, como elevadores, equipamentos de autoatendimento ou serviços;
c) informar as mudanças de direção ou opções de percursos;
d) indicar o início e o término de degraus, escadas e rampas;
e) indicar a existência de patamares nas escadas e rampas;
f) indicar as travessias de pedestres.

Formas

Na Figura 2 está apresentado o formato da sinalização tátil de alerta.

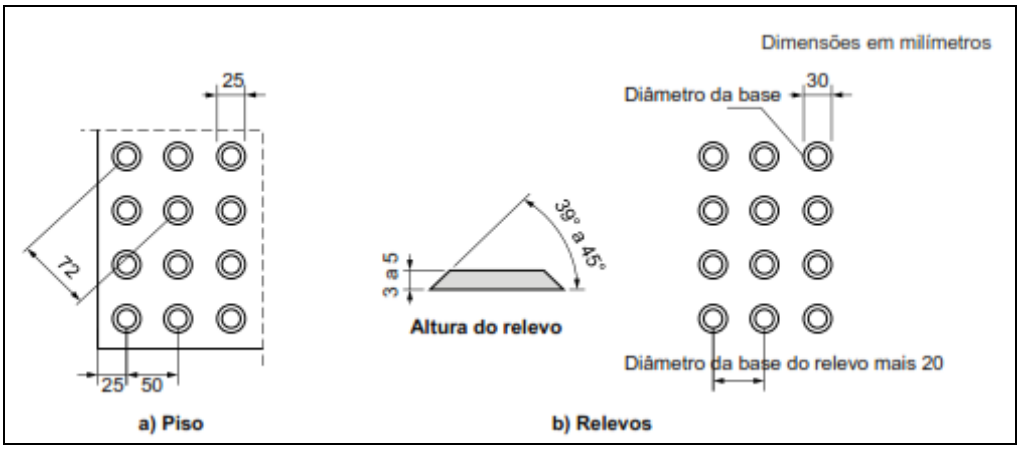



Figura 2 – formato da sinalização de alerta.

***Remanejamento de cercas***

Nos locais indicados em projeto devem ser executado o remanejamento das cercas.

***Remanejamento de postes***

Nos locais indicados em projeto devem ser executado o remanejamento dos postes.

## 13 ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – TERRAPLENAGEM

***Generalidades***

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

Todos os serviços indicados deverão seguir o prescrito Manual de Implantação Básica do DNER. 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.

***Descrição dos Serviços***

*Serviços preliminares de terraplenagem*

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 104/2099 - Terraplenagem - Serviços Preliminares, e para os casos onde esta não for aplicável a DER-PR-ES-T-01/05 – Serviços Preliminares.

Compreendem os serviços preliminares de terraplenagem as operações de desmatamento, destocamento e limpeza.

Estes serviços objetivam a remoção, nas áreas destinadas à implantação do corpo da obra e naquelas correspondentes aos empréstimos, das obstruções naturais ou artificiais, porventura existentes, tais como árvores, arbustos, tocos, raízes, entulhos, etc., além da camada vegetal.

*Cortes*

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 106/2009 - Terraplenagem - Cortes, e para os casos onde estas não forem aplicáveis a DER-PR-ES-T-02/05 – Cortes e na DER-PR-ES-T-03/05 – Empréstimos

Os cortes deverão ser executados de acordo com os elementos topográficos constantes das notas de serviço, sendo o material escavado depositado nos locais indicados.

*Aterros*

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 108/2009 – Terraplenagem - Aterros, e para os casos onde esta não for aplicável a DER-PR-ES-T-06/05 – Aterros.

A terraplenagem será constituída de camadas compactadas na energia de 95% do Ensaio de Proctor Normal e a camada final a 100% PN.

A superfície final dos aterros deverá ser mantida úmida até ser lançada a camada subsequente, para evitar a erosão superficial provocada pela ação do vento e da chuva.

# *14* *ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – DRENAGEM PLUVIAL*

***Considerações iniciais***

Os concretos não indicados deverão ter FCK 20MPa.

As armaduras serão de aço CA 50 e CA 60.

Os bueiros, drenos e demais elementos não apresentados deverão seguir o detalhamento feito pelo DNIT no Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem.

Os serviços de drenagem pluvial deverão seguir o prescrito na especificação de serviço DER/PR-ES-D-12/05 – DRENAGEM – DISPOSTIVOS DE DRENAGEM PLUVIAL URBANA, e caso necessário o prescrito na DNIT ES 030/2004 - Drenagem - dispositivos de drenagem pluvial urbana.

***Descrição dos Serviços***

*Locação*

Antes de serem iniciadas as obras a rede correspondente a cada trecho deverá ser locada conforme estabelece o projeto, com o auxílio de equipe de topografia.

*Escavações*

As escavações das valas para o assentamento da tubulação serão feitas mecanicamente, nas profundidades de projeto e largura mínima necessária para a execução da obra. O fundo da vala deverá ser regularizado adequadamente antes do assentamento da tubulação.

*A vala deverá ser aberta de jusante para montante.*

*Reaterro*

As valas serão reaterradas com material da própria escavação, desde que o mesmo seja de boa qualidade e permita a adequada compactação.

Na impossibilidade de utilização do material resultante da escavação, deverá ser providenciado material de jazida próxima, que atenda as exigências de compactação.

A obtenção do material de jazida, caso seja necessária, deverá ser remunerada pelo preço unitário do item *Escavação em solo - empréstimo DMT até 1km*, apresentado nas obras complementares.

*Tubulação*

A tubulação utilizada será com tubos circulares de concreto simples ou com armadura, e atenderá o que prescrevem as normas técnicas, quanto as suas classes de resistência.

Os tubos serão assentados perfeitamente nivelados, encaixado e alinhados.

Os tubos utilizados com diâmetro de até 0,60m, serão de concreto simples. Para diâmetros superiores deverão ser utilizados tubos com armadura dupla.

*Bocas de Lobo*

As bocas de lobo serão executadas em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços, ou blocos de concreto, assentados sobre laje de fundo em concreto armado pré-moldado, tudo conforme detalhes de projeto. O detalhamento da armadura é de reponsabilidade do executor.

As grades das bocas de lobo serão executadas com barra chata fixadas com dobradiça de cantoneira em cantoneira, assentadas sobre argamassa de cimento e areia.

*Caixas de ligação*

As caixas de ligação serão executadas em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços, ou blocos de concreto, assentados sobre laje de fundo em concreto armado pré-moldado e cobertas com tampa de concreto armado, tudo conforme detalhes de projeto. O detalhamento da armadura é de reponsabilidade do executor.

No caso de aproveitamento de estruturas existentes, deverá ser verificada a integridade destas, e caso as mesmas não estejam aptas, deverão ser reconstruídas. As grelhas de ferro são iguais as das bocas de lobo.

As tampas de concreto devem permitir a execução da camada do pavimento (asfáltico ou com paver).

*Poços de visita*

Serão executados em alvenaria de tijolos cerâmicos maciços e lajes de concreto armado (fundo e tampo).

Conforme determinado em projeto, deverão ser executados poços de visita, providos de dispositivo que permita a inspeção e o acesso à rede.

Estes poços de visita deverão possuir tampão em ferro fundido, com as dimensões indicadas na planta de detalhes.

As chaminés de acesso poderão ser de alvenaria de tijolos cerâmicos maciços, ou de tubo de concreto com diâmetro igual ou superior a 0,60m.

*Remoção de tubos*

Os tubos que estiverem dentro da área de obras deverão ser removidos devido a impossibilidade de uso na nova rede de drenagem.

*Drenos*

Os drenos serão executados conforme detalhes de projeto.

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT 015/2006-ES Drenagem – drenos subterrâneos e Especificação de serviço DNIT 016/2006-ES Drenagem – drenos subsuperficiais.

*Bocas de bueiro*

As bocas de bueiro serão executadas em concreto, conforme detalhes de projeto.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DNIT 026/2004-ES Drenagem – caixas coletoras.

*Dissipadores de energia*

Os dissipadores de energia serão executados em concreto e pedras de mão conforme detalhes de projeto.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DNIT 026/2004-ES Drenagem – caixas coletoras.

## *15 ESPECIFICAÇÕES PARA EXECUÇÃO – PAVIMENTAÇÃO DA PISTA*

***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.

***Descrição dos Serviços***

*Regularização e compactação do subleito*

O terreno deverá ser regularizado e compactado com o auxílio de motoniveladora e rolo corrugado.

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT 137/2010-ES Pavimentação – Regularização do subleito, e para os casos onde esta não for aplicável a DER-PR-ES-P-01/05 – Regularização do Subleito.

*Camada de Macadame Seco*

A camada de macadame seco será executada conforme as espessuras determinadas em projeto, sendo composta de camada de rachão e brita graduada para travamento.

Será executada com o uso de motoniveladora, rolo liso e caminhão tanque.

Estes serviços devem seguir o prescrito na Especificação de serviço DER-PR-ES-P-03/05 – Macadame Seco

*Camada de brita graduada*

A camada de brita graduada será executada conforme as espessuras determinadas em projeto, sendo composta de brita graduada.

Deverá ser utilizada a Faixa Granulométrica “A” do DNIT.

Será executada com o uso de motoniveladora, rolo liso e caminhão tanque.

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT 141/2010– Pavimentação - base estabilizada granulometricamente, e para os casos onde esta não for aplicável a DER-PR-ES-P-05/05 – Brita Graduada.

*Imprimação*

A imprimação consiste numa pintura ligante, que recobre a camada da base, e tem por função proporcionar o fechamento e impermeabilização das camadas de suporte.

O material utilizado para a imprimação é derivado do petróleo, conhecido asfalto diluído CM-30, ou emulsão EAI, a taxa de aplicação do material deverá ser na ordem de 1,20 litros/m².

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

*Pintura de ligação*

A pintura de ligação consiste numa pintura ligante, que recobre a camada da base, e tem por função proporcionar a ligação entre a camada de base e a capa de rolamento (CB.U.Q.).

O material utilizado para a pintura de ligação é derivado do petróleo, conhecido como emulsão asfáltica RR-1C, 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 DNIT 145/2012 – Pavimentação - Pintura de Ligação com ligante asfáltico convencional, e para os casos onde esta não for aplicável a DER-PRES-P-17/05 – Pinturas Asfálticas.

*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 **CBUQ - TRAÇO 1 - CAPA - Faixa "C" (Quantidade menor que 10.000 ton)**

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.

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

- Camada de CBUQ para faixa de rolamento, com o uso da Faixa “C” do DNIT.

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

# *16 ESPECIFICAÇÕES PARA EXECUÇÃO – PAVIMENTAÇÃO DOS PASSEIOS*

***Generalidades***

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade estabelecer as condições e critérios que orientarão os serviços de execução das obras complementares.

Todos os serviços indicados deverão seguir o prescrito nas Especificações do DNIT e o Manual de Gestão Ambiental de Estradas 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.

A diagramação das faixas táteis está apresentada junto ao projeto de sinalização.

***Aterro dos passeios***

A calçada deverá ser executada sobre o solo regularizado e compactado seguindo-se as especificações apresentadas anteriormente.

***Pavimentação dos passeios e rampas PNE***

*Camada de Assentamento*

A camada de assentamento do passeio será sempre composta por areia ou pó-de-pedra, contendo no máximo 5% de silte e argila (em massa) e, no máximo, 10% de material retido na peneira de 4,8 mm. Não serão admitidos torrões de argila, matéria orgânica ou outras substâncias nocivas.

Será executada manualmente.

A espessura da camada de assentamento deverá ser de 5cm.

*Camada de brita graduada*

Nas entradas dos veículos deverá ser executada camada de brita graduada, com a espessura apresentada no detalhamento.

Deverá ser utilizada a Faixa Granulométrica “A” do DNIT.

Será executada com o uso de motoniveladora, rolo liso e caminhão tanque.

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT 141/2010– Pavimentação - base estabilizada granulometricamente, e para os casos onde esta não for aplicável a DER-PR-ES-P-05/05 – Brita Graduada.

***Meio-fio***

De acordo com o projeto executivo, deverá ser executado meio-fio de concreto pré-moldado,com FCK mínimo de 20MPa, para delimitar a via e garantir a condução das águas até os pontos de coleta.

Nas entradas dos veículos deverá ser executado meio-fio rebaixado.

O assentamento do meio fio será executado ao longo do bordo da pavimentação, sobre o terreno natural devidamente regularizado e apiloado, obedecendo-se aos alinhamentos, perfil e dimensões estabelecidas pelo projeto.

Estes serviços devem seguir o prescrito na DER/PR-ES-OC-13/05 – MEIOS-FIOS, e se necessário o prescrito na Especificação de serviço Drenagem DNIT 020/2006 – Meio-fio e guias.

## *17 ESPECIFICAÇÕES GERAIS PARA EXECUÇÃO – SINALIZAÇÃO*

***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.

***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.

Os elementos constituintes da sinalização estão indicados em projeto.

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 100/2009 – Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização horizontal e para os casos onde esta não for aplicável a DER-PR-ES-OC-03/05 – Obras Complementares – Sinalização Horizontal com Tinta à Base de Resina Acrílica, retrorefletiva.

***Sinalização vertical***

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

As placas deverão ser do tipo totalmente-refletivas.

Estes serviços devem seguir o primeiramente o prescrito na Especificação de serviço DNIT ES 101/2009 – Obras complementares – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização vertical e para os casos onde esta não for aplicável a DER-PR-ES-OC-09/05 – Fornecimento e Implantação de Placas Laterais para Sinalização Vertical.

## *18 FORMAÇÃO DO ORÇAMENTO*

***Referencial de preços***

Os serviços foram orçados com base na tabela do DER/PR, com data referência no mês de SETEMBRO DE 2015, fornecida pelo programa PARANACIDADE. Para os serviços sem referência na tabela do DER/PR.

Para os serviços específicos, foram elaboradas composições de custo com base nas composições do DER/PR já citadas.

***BDI***

O BDI considerado para os serviços será conforme planilha .

***Origem dos materiais***

Para os itens que o transporte deve ser calculado em separado, apresentamos planilha de composição de custos simplificada calculando estes valores, de acordo com as quantidades a serem transportadas apresentadas nas composições de custo da tabela DER/PR.

As origens dos materiais adiante expostas são meramente indicativas e serviram para a elaboração do orçamento da obra. O executor poderá optar por outras origens, desde que os materiais atendam as características exigidas pelas respectivas especificações.

***Quantidades***

As quantidades dos serviços foram obtidas conforme o disposto nas memórias de cálculo de quantidades.

***Prazo de execução e Vigência***

O prazo previsto para execução é de 6 meses, e o de vigência é de 1 ano.

***Remoções***

As quantidades relativas às remoções de bueiros foram consideradas como incluídas nos volumes de escavação, devendo todos estes materiais ser depositados em locais autorizados pela fiscalização da obra.

***Fiscalização***

Todas as quantidades previstas no projeto devem ser verificadas quando da execução das obras, preferencialmente com acompanhamento diário de equipe de topografia.

## *19 CONSIDERAÇÕES GERAIS*

***Obrigações da Construtora***

- Fazer a locação e o nivelamento dos serviços com equipe de Topografia.
- Sinalização das ruas e proximidades onde estiverem sendo executadas as obras.
- Responsabiliza-se por quaisquer danos causados ao proprietário e a terceiros, bem como reparar tais danos a suas expensas.
- Executar os serviços com pessoal especializado e seguindo as normas de segurança do Ministério do Trabalho com relação ao serviço e também fornecendo todos os Equipamentos de Proteção Individual.
- Fornecer todos os equipamentos e ferramentas necessárias à execução dos serviços.
- Reaterrar as valas somente após a liberação da Fiscalização.
- Executar a limpeza do trecho ao final dos serviços, dando condições imediatas de tráfego.
- Informar a Fiscalização qualquer interferência ou impossibilidade técnica na execução dos serviços. Qualquer modificação no projeto somente será aceita se devidamente autorizada pela Fiscalização.
- Substituir, no prazo máximo de 48 horas, qualquer funcionário que, a critério da fiscalização demonstrar incapacidade técnica ou comportamento irregular prejudicial ao bom andamento dos serviços.
- Substituir ou refazer à suas expensas quaisquer materiais ou serviço que tenha sido rejeitado pela Fiscalização, mesmo que já tenha sido colocado ou executado.
- Fornecer a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART referente à execução das obras, devidamente quitada.
- A empresa executora deverá comprovar através de laudo a qualidade do produto comercializado juntamente com a ART.

***Obrigações da contratante***

- Fiscalizar a fiel observância ao projeto, a qualidade dos materiais empregados e a qualidade dos serviços executados, podendo a mesma em qualquer tempo, por a prova e até rejeitar os materiais e/ou serviços que estiverem em desacordo com o especificado ou combinado.
- Esclarecer quaisquer dúvidas que possam surgir na interpretação do projeto.
- Notificar por escrito toda e qualquer irregularidade constatada no decorrer dos serviços

***Proteção da obra***

Durante todo o período de construção do pavimento, e até seu recebimento definitivo, os trechos em construção ou concluídos deverão ser protegidos contra elementos que possam danificá-los. Tratando-se de ruas cujo tráfego não possa ser desviado, a obra será executada em meia pista, e, neste caso, o empreiteiro deverá construir e conservar barricadas para impedir o tráfego pela meia pista em obras, bem como ter um

perfeito serviço de sinalização de modo a impedir acidentes à circulação do tráfego pela meia pista livre, sendo de sua inteira responsabilidade a devida sinalização preventiva durante o período de execução da obra.

***Conclusão da obra***

Deverá ser entregue concluída, e realizada a remoção de todo entulho e sobras de materiais decorrentes da obra, que encontram-se sobre a pista e passeios

Deverão ser feitos os arremates em cada caixa de coleta, ou boca de lobo existentes no trecho a ser pavimentado. As ruas deverão ter a forma definida pelos alinhamentos, perfis, dimensões transversais tipo estabelecidas pelo projeto.

***Entrega ao Tráfego***

O pavimento deverá ser entregue ao tráfego após a sua conclusão. Sendo que após a liberação ao tráfego surgirem defeitos no pavimento, sejam por recalques ou má compactação, que ocorrerem em virtude deste fato, os mesmos deverão ser corrigidos e posteriormente devidamente compactados.

***Considerações finais***

Após a conclusão das obras deverá ser realizada vistoria pelo contratante, que deverá conceder termo de recebimento e aprovação das mesmas.

Após a entrega das obras à **Prefeitura Municipal de IMBITUVA - PR**, esta se tornará responsável pela manutenção da rede de drenagem pluvial, do pavimento e da sinalização viária, salvo em casos cobertos pela garantia contratual junto ao responsável pela execução.

*É de suma importância a conservação adequada dos sistemas, visto que sem a mesma os mesmos poderão entrar em colapso, comprometendo o seu funcionamento.*

A empresa ou responsável pela execução das obras deverá providenciar planta cadastral (”as built”), devendo encaminhar cópia a Prefeitura Municipal de IMBITUVA - PR.

***Medições***

Para a realização das medições do referido contrato, deverá ser entregue à Prefeitura uma cópia do DIÁRIO DE OBRAS assinado pelo responsável da obra e fiscal do contrato juntamente a planilha de medição mensal e relatório fotográfico dos serviços executados durante o período.

***Controle tecnológico***

A construtora deverá efetuar o controle tecnológico das obras de terraplanagem e pavimentação, seguindo as especificações apresentadas para cada um dos serviços quantificados.

Deverão ser executados os ensaios listados abaixo, com as quantidades mínimas conforme especificado no plano de amostragem.

Imbituva ,06 abril

**ENGENHEIRO CIVIL**
**EDENILSON JOSÉ MOLETA**
**CREA-PR 25648/D**