



# MUNICÍPIO DE PORTO AMAZONAS

## VOLUME VIII

### RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO- RAS

---

*AVENIDA PORTO AMAZONAS e RUA DUQUE DE  
CAIXAS*

---



## 1 APRESENTAÇÃO

O presente RAS tem como objeto principal a implantação do Projeto de Engenharia da Avenida Municipal, futura ligação entre a Rodovia PR-427 (Rod. Antônio Lacerda Braga) e a Rua Rodolfo Cassou.

O empreendimento será implantado nas coordenadas UTM 22J Início 609948.99 m E 7174201.23 m S e Fim 611428.27 m E 7174877.47 m S, possuirá uma extensão de 1.672,716 m, será composta por 1 faixa de ciclovia com 2,1 m, 2 faixas de canteiro central de 1,0m cada, 2 faixas de pista de rolamento com 4,0m cada, 2 faixas de estacionamento com 2,5m cada, 2 faixas de serviço com 0,95m cada e calçadas dos dois lados com 1,5m cada.



## 2 INTRODUÇÃO/ JUSTIFICATIVA

O presente Relatório Ambiental Simplificado – RAS subsidiará o processo de requerimento de Licença Prévia, pleiteado pelo Município de Porto Amazonas perante o Instituto Água e Terra – IAT, do Projeto de Engenharia da Avenida Municipal e Rua Duque de Caxias, futura ligação entre a Rodovia PR-427 (Rod. Antonio Lacerda Braga) e a Rua Rodolfo Cassou, e ligação da Avenida com centro.

A implantação do empreendimento possibilitará a melhoria do fluxo geral do trânsito de veículos e da segurança de pedestres na sede do Município de Porto Amazonas/PR, bem como atuará como indutor do crescimento da cidade para a região norte.

Atualmente a concepção urbanística da Sede do Município condensa todo o fluxo de veículos da localidade em vias locais de baixa capacidade na região central, de característica comercial e residencial. O desenvolvimento da Cidade tem criado um tráfego maior de veículos pesados, que ora trafegam pelas vias existentes.

A obra, quando concluída, será via alternativa ao tráfego pesado, dando vazão ao tráfego intenso ocasionado pelo elevado número de veículos com destino à PR-427, aliviando a fluidez do tráfego na região central. A obra também contribuirá para o desenvolvimento econômico da região.

Tendo em vista a alta demanda de pavimentação e que o desenvolvimento econômico vem ocorrendo em regiões próximas a área central da cidade, a administração pública tem o dever de melhorar a estrutura organizacional do Município, sendo necessária a implantação de novas políticas públicas de deslocamento para este município.

Pelas seguintes razões, justifica-se a implantação de tal obra as quais serão de importância significativa:

- Agregação de valor no setor de empreendimentos imobiliários;
- Incentivo ao desenvolvimento local;
- Melhor integração socioeconômica da área rural com as rodovias estaduais;



### 3 OBJETIVOS

A implantação da nova Avenida Municipal, tem como objetivos principais:

- a redução do fluxo de caminhões dentro da cidade;
- melhoria nas condições de tráfego;
- melhoria na mobilidade urbana dos bairros e do entorno;
- ordenamento municipal;
- melhoria no escoamento da produção agrícola.



## 4 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E CONSULTOR:

### 4.1 Identificação do Empreendedor;

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO AMAZONAS

CNPJ: 76.179.837/0001-01

Rua Guilherme Schiffer, nº 67 – Centro

Porto Amazonas - PR - CEP: 84.140-000.

Fone: (42) 3256-1122 – E-mail: [gabinete@portoamazonas.pr.gov.br](mailto:gabinete@portoamazonas.pr.gov.br)

Representante Legal: Elias Jocid Gomes da Costa (prefeito)

Pessoa de Contato: José Brasílio

### 4.2 Identificação do Consultor;

DAVANTI ENGENHARIA LTDA.

CNPJ: 15.129.617/0001-89

Fone: (48) 3466-3489

Rua Vidal Ramos, 195 – Sala 01 – Centro

Orleans/SC - CEP: 88.870-000.

E-mail: [adm@davantiengenharia.eng.br](mailto:adm@davantiengenharia.eng.br)

#### 4.2.1 Equipe Técnica.

Oéilton Antunes Coelho	Engenheiro Civil	CREA 115.283-2
Guilherme Silveira Barzan	Engenheiro Civil	CREA 098.954-4
Mateus Jacques Nazario	Engenharia Civil	CREA 164.158-6
Márcia C. Mattei Della Giustina	Engenheira Agrimensora	CREA 081.383-3
Marcos Cancelier Mattei	Engenheiro Agrimensor	CREA 112.997-9
Regis da Silva	Engenheiro Eletricista	CREA 115.225-0
Rangel Warmeling Feldhaus	Engenheiro Ambiental	CREA 123.791-2
Cassio Martins Coelho	Eng.º Sanit. e Ambiental	CREA 179.384-0
Douglas Da Silva De Souza	Arquiteto e Urbanista	CAU A48070-3
Diego Gabriel Teixeira	Laboratorista	RG. 5.045.861
Thatiane Cordini Fernandes	Bióloga	CRBio 081149/03D



## 5 REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL

Apresenta-se de forma objetiva, normas e disposições que devem ser agregadas em conformidade à legislação ambiental vigente.

### 5.1 Regulamentação Federal

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988, CAPÍTULO VI, DO MEIO AMBIENTE, Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981, Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

LEI Nº 5.197, DE 3 DE JANEIRO DE 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.

Resolução CONAMA n.º 001, de 11 de fevereiro de 1993, estabelece para veículos automotores nacionais e importados, exceto motocicletas, motonetas, ciclomotores, bicicletas com motor auxiliar e veículos assemelhados, limites máximos de ruído com o veículo em aceleração e na condição de parado.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Considera que empreendimento rodoviário está sujeito ao licenciamento ambiental e o mesmo é matéria de cooperação comum da União, Estados e Municípios, conforme Lei Complementar n.º 140 de 08 de dezembro de 2011.



## 5.2 Regulamentação Estadual

CONSTITUIÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ DE 1989. Institui o ordenamento básico do Estado, em consonância com os fundamentos, objetivos e princípios expressos na Constituição da República Federativa do Brasil, promulgamos, sob a proteção de Deus, a seguinte Constituição do Estado do Paraná.

Lei Nº 11.054 DE 11 de Janeiro de 1995. Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado.

Decreto Estadual n.º 387, de 02 de março de 1999. Institui o Sistema de Manutenção, Recuperação e proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente.

Lei Estadual n.º 11.067, de 17 de fevereiro de 1995, dispõe sobre as proibições, no Estado do Paraná, da utilização, perseguição, destruição, caça, apanha, coleta ou captura de exemplares da fauna ameaçada de extinção, bem como, a remoção, comércio de espécies, produtos e objetos que impliquem nas atividades proibidas. A referida lei apresenta a relação das espécies ameaçadas de extinção no Estado do Paraná.

Decreto Estadual n.º 3.148, de 15 de junho de 2004 institui a Política Estadual de Proteção à Fauna Nativa.

Lei n.º 8.014, de 14 de dezembro de 1984 e seu regulamento aprovado pelo Decreto n.º 6.120, de 13 de agosto de 1985, determina que na construção e manutenção de estradas, tanto os taludes como as áreas marginais, decapitadas ou não, deverão receber tratamentos conservacionistas adequados, a fim de evitar a erosão e suas consequências, impondo, ainda, o dever ao Órgão Rodoviário de marcar os limites da faixa de domínio, com o intuito de conter a erosão e permitir o crescimento da mata natural até onde não haja comprometimento da segurança da rodovia.

Lei n.º 7.109, de 17 de janeiro de 1979, torna obrigatório o licenciamento de fontes poluidoras e confere competência ao órgão ambiental a sua expedição, tendo sua regulamentação no Decreto n.º 857, de 18 de julho de 1979 e detalhamento na Resolução SEMA n.º 031, de 24 de



agosto de 1998, que dispõe sobre o licenciamento ambiental, autorização ambiental, autorização florestal e outras providências.

No que se refere ao Licenciamento e Autorizações Ambientais, devem ser observados os dispostos na Resolução SEMA 51/2013, SEMA 13/2014 e CEMA 89/2013.

### **5.3 Regulamentação Municipal**

LEI COMPLEMENTAR Nº 02, DE 14 DE JULHO DE 2021. Regulamenta o zoneamento e uso e a ocupação do solo urbano e rural do município de Porto Amazonas e dá outras providências.

LEI MUNICIPAL Nº 1149, DE 14 DE JULHO DE 2021. Dispõe sobre o Sistema Viário Municipal de Porto Amazonas e da outras providências.

DECRETO 004 – 17/01/2022. Declara de utilidade pública para fins de desapropriação, por via amigável ou judicial, objetivando a implantação e construção de uma avenida na área que especifica e, dá outras providências.



## 6 DADOS DO EMPREENDIMENTO

NOME: Avenida Professor Ivo Mezzadri

ENDEREÇO: Entre Rua Rodolfo Cassou e PR 427

BAIRRO: Centro e Vila Reis

CEP: 84.140-000

Coordenadas geográficas UTM, Lat/Long

Início: 609948.99 m E 7174201.23 m S

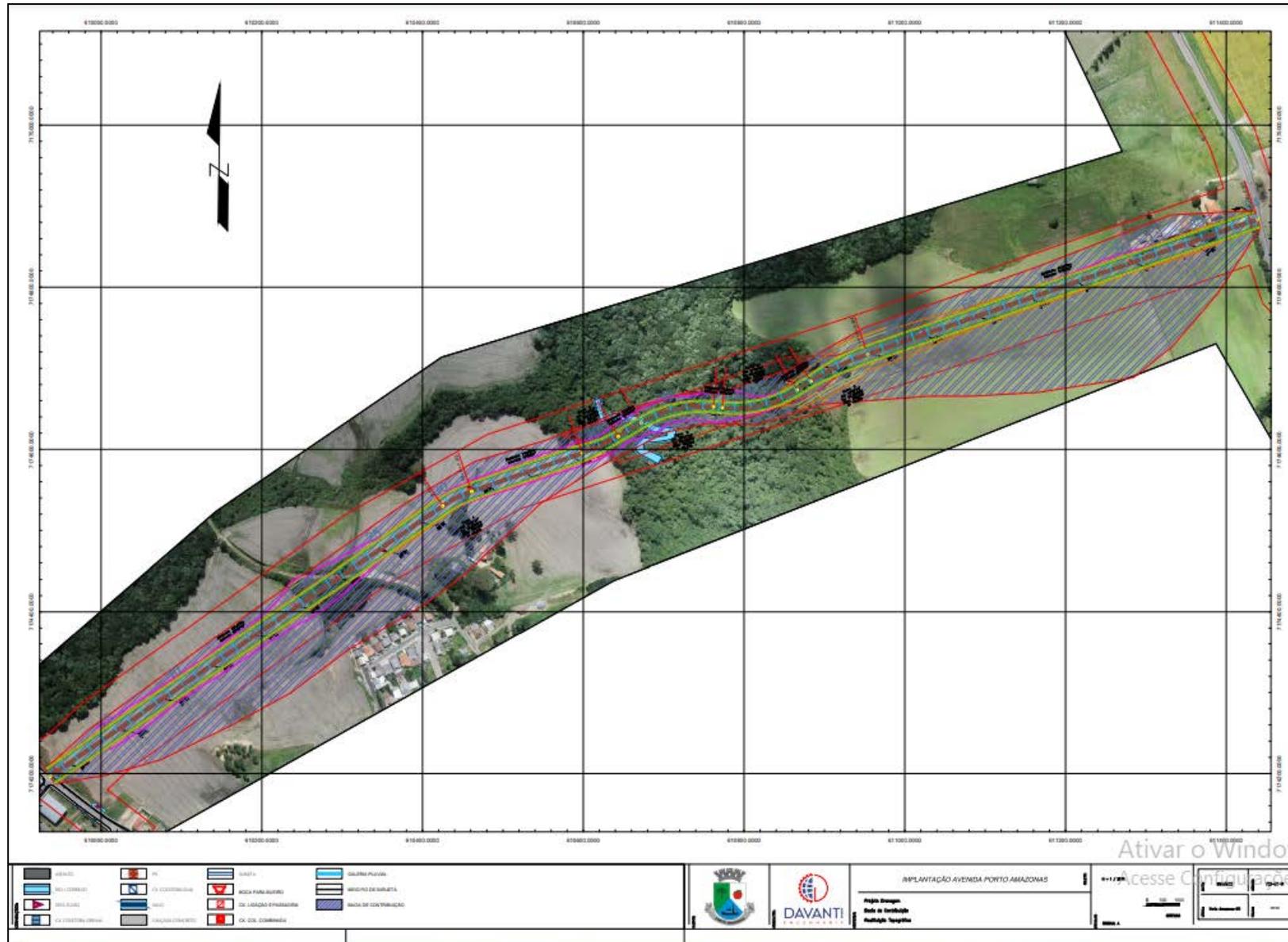
Fim: 611428.27 m E 7174877.47 m S

### 6.1 Caracterização do Empreendimento

#### 6.1.1 Localização Do Empreendimento

O empreendimento está localizado a noroeste da área urbana municipal partindo da Rua Rodolfo Cassou à PR-427 KM 66 + 950 metros, conforme planta de localização.



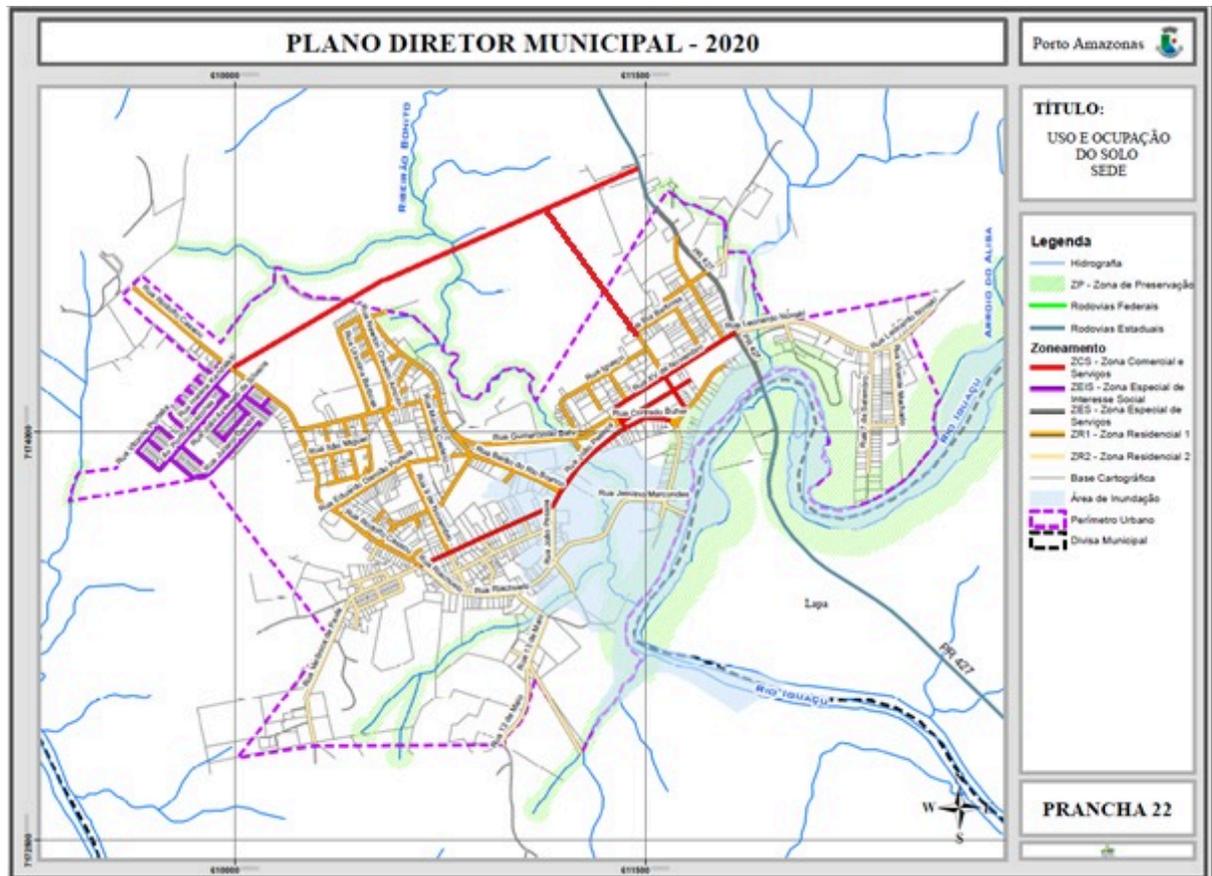






### 6.1.2 Principais núcleos urbanos das Áreas de Influência

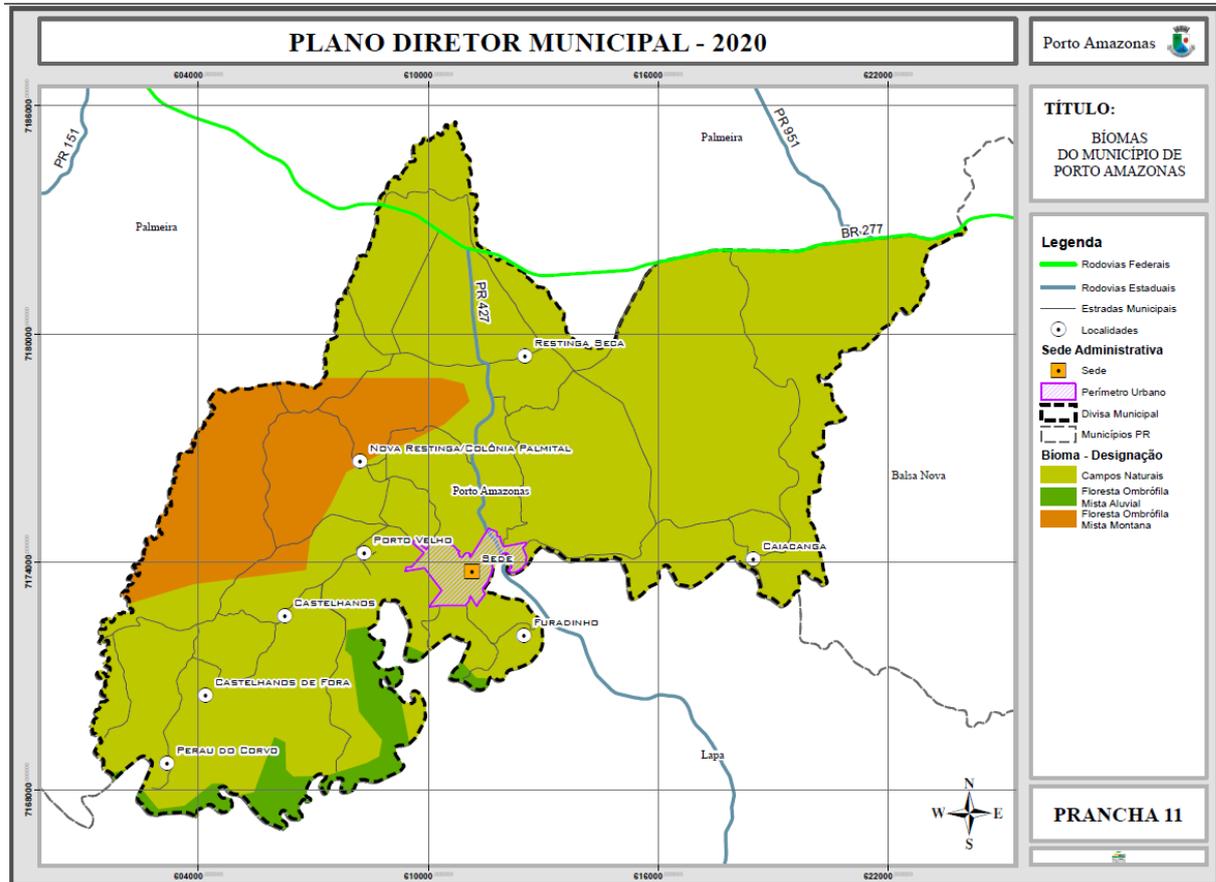
O principal núcleo urbano afetado será a Zona Especial de Interesse Social, localizada junto a Rua Rodolfo Cassou.





### 6.1.3 Tipologia vegetacional na área de influência direta

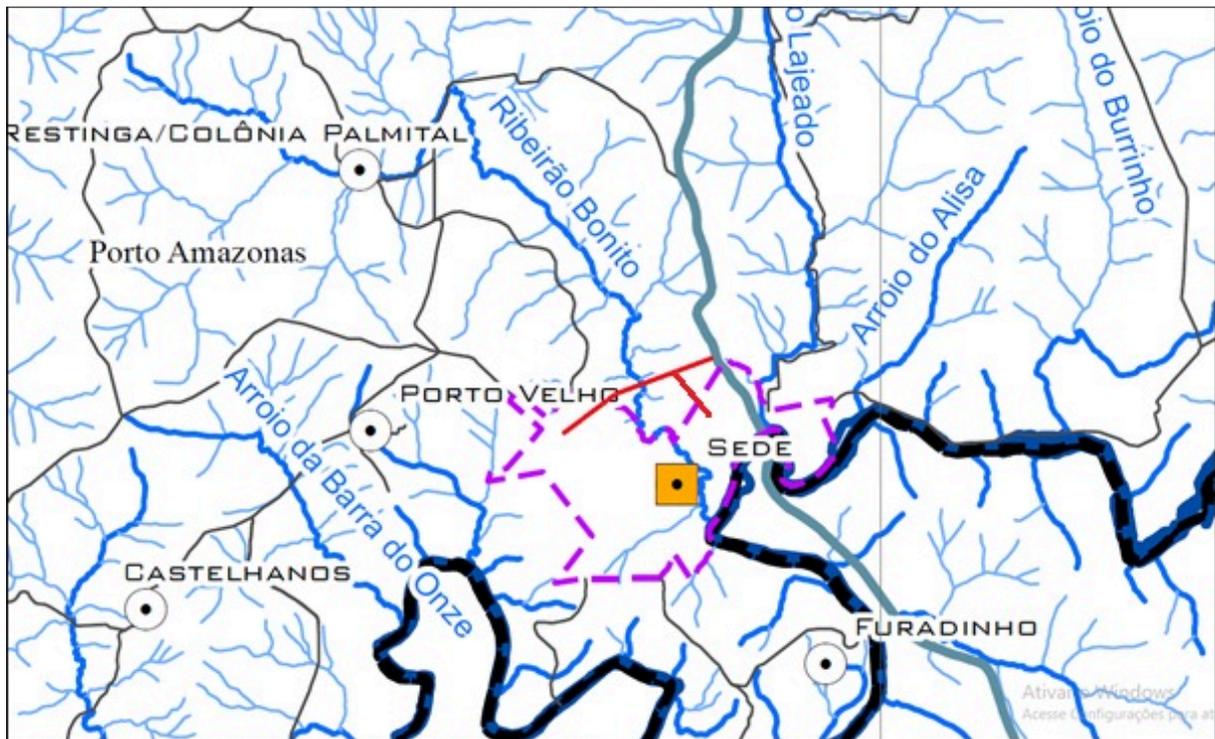
De acordo com o Plano Diretor municipal o empreendimento está localizado na tipologia vegetal de Campos Naturais.





#### 6.1.4 Cursos d' água transpostos

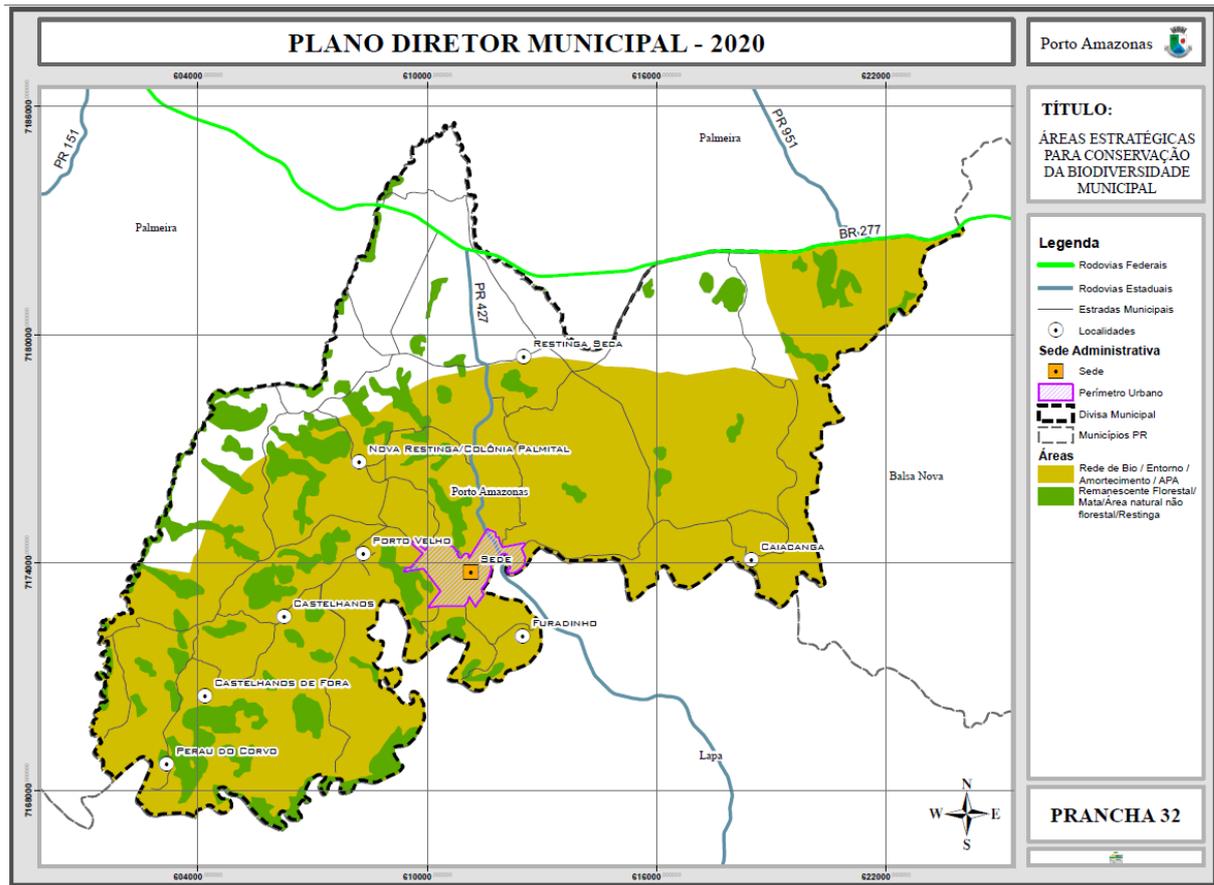
De acordo com o Plano Diretor Municipal o empreendimento viário realizará a transposição do Ribeirão Bonito.





6.1.5 Todas as áreas legalmente protegidas (Unidades de Conservação) e ambientalmente sensíveis na área de Influência

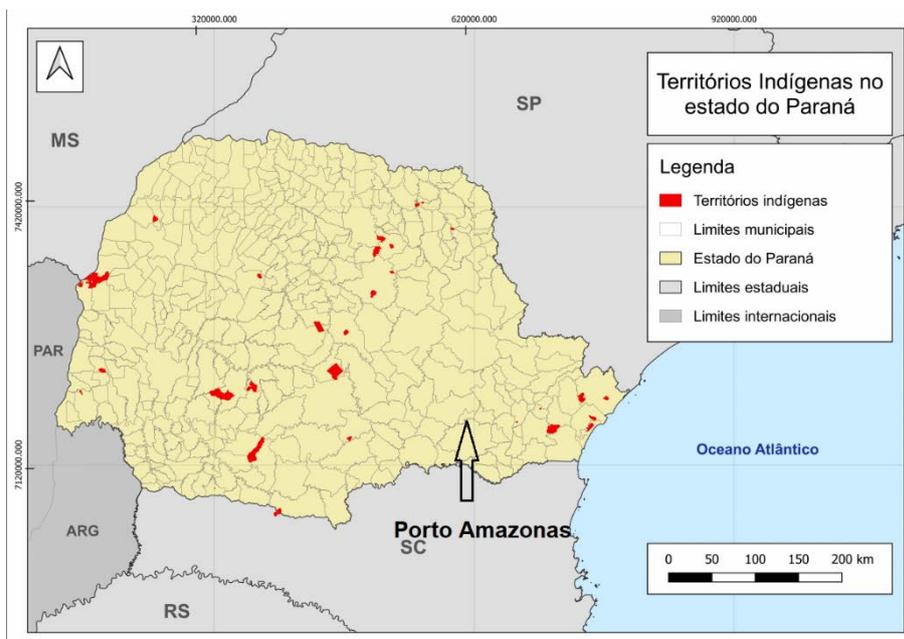
De acordo com o Plano Diretor municipal o empreendimento não está inserido em uma Unidade de Conservação.





### 6.1.6 Terras Indígenas, Comunidades Quilombolas, Faxinais, Pescadores, entre outras Comunidades Tradicionais

De acordo com o Ministério Público do Paraná o município de Porto Amazonas não possui terras indígenas, conforme apresentado no mapa a seguir.



De acordo com o TER-PR, não há comunidades quilombolas em Porto Amazonas.

Mapa das Comunidades Quilombolas do Paraná





#### 6.1.7 *Indicação de outras interferências consideradas relevantes*

Não há indicação de outras interferências consideradas relevantes para a implantação do empreendimento, levando-se em apreço as relacionadas neste estudo como:

- Transposição do curso hídrico;
- Supressão de vegetação nativa;

#### 6.1.8 *A justificativa do empreendimento com base na demanda a ser atendida, geração de empregos, dentre outros.*

A obra contribuirá para o desenvolvimento econômico da região. Tendo em vista a alta demanda de pavimentação e que o desenvolvimento econômico vem ocorrendo em regiões próximas a área central da cidade, a administração pública tem o dever de melhorar a estrutura organizacional do Município, sendo necessária a implantação de novas políticas públicas de deslocamento para este município.

Pelas seguintes razões, justifica-se a implantação de tal obra as quais serão de importância significativa:

- Agregação de valor no setor de empreendimentos imobiliários;
- Incentivo ao desenvolvimento local;
- Melhor integração socioeconômica da área rural com as rodovias estaduais;



## 6.2 Projeto Geométrico

Este segmento, denominado de área de intervenção do projeto, tem uma extensão total de 2.201,506m.

Com a proposição acima descrita, os trabalhos foram desenvolvidos com o objetivo de enquadrar a avenida dentro dos limites estabelecidos pelo município.

### 6.2.1 Elementos da Seção Transversal

A plataforma foi projetada utilizando duas seções tipo distintas, com a finalidade de reduzir o impacto ambiental no segmento em que passa por uma região com cobertura vegetal e declividade acentuada.

Deste modo foi definido para as regiões livres de vegetação a seguinte plataforma.

- Ciclovía \_\_\_\_\_ 1 faixa, com 2,10 metros.
- Canteiro Central \_\_\_\_\_ 2 faixas, com 1,00 metro cada.
- Pista de Rolamento \_\_\_\_\_ 2 faixas de tráfego com 4,00 m cada.
- Estacionamento \_\_\_\_\_ 2 faixas com 2,50 m cada.
- Faixa de Serviço \_\_\_\_\_ 2 faixas com 0,95 m cada.
- Calçada \_\_\_\_\_ Nos dois Lados da via com 1,50 m cada.

### 6.2.2 Faixa de Domínio

Conforme informado no termo de referência a faixa de domínio decretada pelo município é de 22,00 metros.



### 6.2.3 Geometria Vertical

Dada a topografia local, e o interesse público em se urbanizar as áreas lindeiras ao empreendimento projetado, concordamos com a solicitação do município em não atender a norma do DNIT quanto a declividade máxima longitudinal, conforme exigido no termo de referência para elaboração deste projeto, e posterior solicitação do município recebida por e-mail no dia 29/06/2022 (José Brasília Scheremeta Lino [jbengcivil@hotmail.com](mailto:jbengcivil@hotmail.com)).

Deste modo segue abaixo tabela com resumo das declividades adotadas no projeto.

Tabela 6-1 - Resumo das declividades adotadas no projeto

Geometria Vertical					
Segmento		Comprimento	Declividade	Máximo DNIT (para Travessia Urbana)	Nível acima da norma
Início	Fim				
0	9,63	9,63	-4,74%	11,00%	
9,63	40,56	30,93	Transição	11,00%	
40,56	62,17	21,61	-13,17%	11,00%	-2,17%
62,17	107,85	45,68	Transição	11,00%	
107,85	212,22	104,37	-10,33%	11,00%	
212,22	257,8	45,58	Transição	11,00%	
257,8	394,08	136,28	13,37%	11,00%	2,37%
394,08	504,48	110,4	Transição	11,00%	
504,48	670,99	166,51	-4,28%	11,00%	
670,99	769,01	98,02	Transição	11,00%	
769,01	865,01	96	-1,85%	11,00%	
865,01	994,82	129,81	Transição	11,00%	
994,82	1028,09	33,27	14,57%	11,00%	3,57%
1028,09	1101,89	73,8	Transição	11,00%	
1101,89	1209,43	107,54	12,98%	11,00%	1,98%
1209,43	1299,56	90,13	Transição	11,00%	
1299,56	1521,24	221,68	4,39%	11,00%	
1521,24	1618,73	97,49	Transição	11,00%	
1618,73	1673,19	54,46	-1,41%	11,00%	
Extensão Total (m)				1673,19	
Extensão acima da Norma (m)				298,70	
Porcentagem do Trecho acima da Norma				18%	



## 6.1 Projeto de Terraplenagem

O projeto em questão objetiva a orientação dos serviços da terraplenagem e distribuição de materiais. A seguir, apresenta-se as diretrizes básicas que nortearam este projeto.

### 6.1.1 Cortes

Devido a qualidade do material encontrado no sub-leito, não foi necessária a utilização de empréstimo de jazidas, afim de suprir a deficiência de materiais para a execução das calçadas, corpo de aterro e camadas finais de aterros.

### 6.1.2 Rebaixos

Pela análise dos boletins de sondagem, constatou-se que não há necessidade de rebaixo em corte, porém foram identificados pontos isolados com a presença de solos inservível. Esses pontos estão indicados na planta e em planilha de cálculo.

O material escavado deverá ser transportado para bota-fora e a área deverá ser preenchida com rocha, devido a presença do lençol freático.

### 6.1.3 Agulhamento

Neste projeto foi previsto que o material de rocha a ser empregado na substituição de solos moles irá sofrer um agulhamento de 0,50 metros, por este motivo o volume escavado é menor que o volume de reaterro.

### 6.1.4 Aterros

Para as calçadas, corpo de aterro e camada final de terraplenagem, deverão ser empregados materiais provenientes do corte.



#### 6.1.5 Taludes

Denomina-se talude a superfície inclinada ou vertical, proveniente dos trabalhos de terraplenagem e que limita o terreno natural com o corpo da estrada. É também chamado de saia de corte ou de aterro.

Entende-se por estabilidade de um talude a capacidade que esse possui de permanecer inalterado após a sua execução, resistindo à ação do intemperismo.

A inclinação do talude é definida com base em considerações técnico-econômicas.

Após a análise das seções transversais, verificamos que os taludes de corte e aterro são de pequena ordem e que extrapolam a altura de 5,00 metros apenas em um pequeno segmento na travessia do rio, mas no geral tem altura inferior a 5,00 metros.

Por este motivo aplicamos no projeto o que recomenda o Manual do DNIT "A prática rodoviária aconselha, para os cortes, um talude máximo de 1:1 (V: H) e, para os aterros compactados, a inclinação máxima de 2:3 (V: H)".

Sendo que os taludes de Corte devem ser revestidos com hidrossemeadura, e os taludes de aterro com enleivamento, para evitar o processo de erosão causado por intempéries.

Às áreas dos taludes foram calculadas no software Auto Cad Civil 3d que possibilita o cálculo da área inclinada e acordo com o projeto.

#### 6.1.6 Serviços Preliminares

Previamente as operações de corte e aterro, deverão ser executadas as operações de preparação da área destinada a implantação do corpo estradal, o que compreende: a remoção da camada vegetal superficial e árvores, arbustos, tocos, entulhos e quaisquer outros considerados prejudiciais.



#### 6.1.7 Determinação de Volumes

A metodologia utilizada para o cálculo de volumes foi a planimetria das seções transversais gabaritadas pelo processo de integração gráfica, cujos valores de área foram transportadas a planilhas abaixo.

O cálculo do volume é elaborado a partir das área das secções transversais, pela aplicação do método da média das área conforme fórmula abaixo:

$$V = \frac{A1 + A2}{2} \times \frac{L}{2}$$

O resultado é o volume dos prismas correspondentes as estacas em estudo.

#### 6.1.8 Recomendações

Deverão ser seguidas as Instruções de Serviço do DNIT e as Especificações Complementares que fazem parte integrante deste projeto.

Tabela 6-2 – Especificações de Serviço

SERVIÇOS	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO
Serviços Preliminares	104/2009
Caminho de Serviço	105/2009
Corte	106/2009
Empréstimo	107/2009
Aterro	108/2009

Fonte: Arquivo Pessoal



## 6.2 Projeto de Drenagem – Galerias

O Projeto de drenagem será desenvolvido com os dados obtidos dos estudos Hidrológicos e Topográficos, compreendendo o dimensionamento, a verificação hidráulica, a funcionalidade e o posicionamento das obras e dispositivos.

Este projeto tem como objetivo apresentar soluções para captação e condução da água que precipitam e escoam na área de abrangência do projeto. Nos segmentos com meio fio ou calçadas que confinam as águas pluviais, a drenagem pluvial está sendo coletada com caixas coletoras com boca de lobo e galerias de concreto.

### 6.2.1 Metodologia

Os trabalhos foram desenvolvidos segundo as diretrizes e instruções relacionadas a seguir (IPR-726):

- IS-203: Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos;
- IS-210: Instrução de Serviço para Projeto de Drenagem.

### 6.2.2 Situação da Drenagem Existente

Para este projeto não foi considerada a drenagem existente, pois não suprimi as necessidades mínimas exigidas.

### 6.2.3 Dispositivos de Drenagem

Para adequar o escoamento superficial da água, utilizou-se os dispositivos de drenagem superficial apresentados no Álbum de Projetos-tipos de Dispositivos de drenagem - DNIT.

Verificou-se a necessidade dos seguintes dispositivos:

- Meio-fio
- Caixas coletoras com boca de lobo e grelha de concreto
- Caixas de ligação e passagem - CLP;
- Galerias de concreto para águas pluviais.



#### 6.2.4 Cálculo da Vazão das Bacias

Para o cálculo da vazão da bacia hidrográfica, foi escolhido o método racional que para bacias que não apresentam complexidade e que tenham até 2 km<sup>2</sup> de área de drenagem, é usual que a vazão de projeto seja determinada pelo Método Racional. Esse método foi introduzido em 1889 e é largamente utilizado nos Estados Unidos e em outros países. Embora tenha sido frequentemente sujeito a críticas acadêmicas por sua simplicidade, nenhum outro método foi desenvolvido dentro de um nível de aceitação geral. O Método Racional, adequadamente aplicado, pode conduzir a resultados satisfatórios em projetos de drenagem urbana que tenham estruturas hidráulicas como galerias, bueiros etc., e ainda para estruturas hidráulicas projetadas em pequenas áreas rurais.

O Método é dado pela seguinte fórmula:

$$Q = 0,0028 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Onde:

Q = m<sup>3</sup>/s

A = há

I = mm/h

C = Coeficiente de deflúvio.

Conforme recomenda a literatura foram cheçadas algumas condições para o emprego deste método como:

- ✓ Planimetria da bacia para determinação de sua área. É importante notar que, em áreas urbanas, nem sempre a área da bacia é determinada pelo seu divisor de águas, sendo de ocorrência relativamente comum a transposição de águas pluviais de bacias vizinhas através de tubos e galerias;
- ✓ Existência de uma relação intensidade-duração-frequência representativa do regime de chuvas intensas na área;
- ✓ Escolha de um coeficiente de escoamento superficial representativo das condições futuras da bacia;
- ✓ Determinação do tempo de concentração, ou seja, o tempo de percurso da água desde o ponto mais distante da bacia hidrográfica até a seção de interesse. Após o tempo de concentração, toda a área da bacia estará contribuindo para o escoamento, desde que a duração da chuva excedente seja no mínimo igual ao tempo de concentração.



### 6.2.5 Dimensionamento Hidráulico

Foi utilizado o método de dimensionamento de condutos livres (canais), em condições de escoamento permanente e uniforme, feito com o auxílio de equações empíricas, também foi utilizado o software hidrom, desenvolvido pelo professor e doutor em hidrologia Alvaro José Back e também o software canal, elaborado pela Universidade Federal de Viçosa.

### 6.2.6 Coeficiente de Rugosidade de Manning

A rugosidade pode ser determinada, porém, é um coeficiente que já foi objeto de vários estudos e podendo ser obtido de várias tabelas de literatura de estudos hidráulicos.

## 6.3 Tabela Projetos De Acessibilidade

Este documento estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade.

No estabelecimento desses critérios e parâmetros técnicos foram consideradas diversas condições de mobilidade e de percepção do ambiente, com ou sem a ajuda de aparelhos específicos, como próteses, aparelhos de apoio, cadeiras de rodas, bengalas de rastreamento, sistemas assistivos de audição ou qualquer outro que venha a complementar necessidades individuais.

Este documento visa proporcionar a utilização de maneira autônoma, independente e segura do ambiente, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção.

As áreas técnicas de serviço ou de acesso restrito, como casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico etc., não necessitam ser acessíveis.



As edificações residenciais multifamiliares, condomínios e conjuntos habitacionais necessitam ser acessíveis em suas áreas de uso comum. As unidades autônomas acessíveis são localizadas em rota acessível.

NOTA Para serem considerados acessíveis, todos os espaços, edificações, mobiliários e equipamentos urbanos que vierem a ser projetados, construídos, montados ou implantados, bem como as reformas e ampliações de edificações e equipamentos urbanos, atendem ao disposto nesta Norma.

### 6.3.1 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- ✓ ABNT NBR 5410, Instalações elétricas de baixa tensão
- ✓ ABNT NBR 9077, Saídas de emergência em edifícios
- ✓ ABNT NBR 10152, Níveis de ruído para conforto acústico – Procedimento
- ✓ ABNT NBR 10283, Revestimentos eletrolíticos de metais e plásticos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio
- ✓ ABNT NBR 10898, Sistema de iluminação de emergência
- ✓ ABNT NBR 11003, Tintas – Determinação da aderência
- ✓ ABNT NBR 11785, Barra antipânico – Requisitos
- ✓ ABNT NBR 13434 (todas as partes), Sinalização de segurança contra incêndio e pânico
- ✓ ABNT NBR 13713, Instalações hidráulicas prediais – Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático – Requisitos e métodos de ensaio
- ✓ ABNT NBR 14718, Guarda-corpos para edificação
- ✓ ABNT NBR 15097 (todas as partes), Aparelho sanitário de material cerâmico
- ✓ ABNT NBR 15250, Acessibilidade em caixa de auto-atendimento bancário
- ✓ ABNT NBR 15599, Acessibilidade – Comunicação na prestação de serviços



- ✓ ABNT NBR ISO 9386 (todas as partes), Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida – Requisitos para segurança, dimensões e operação
- ✓ ABNT NBR NM 313, Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação – Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência ABNT NBR IEC 60529, Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)
- ✓ ASTM C609-07, Measurement of light reflectance value and small color differences between pieces of ceramic tile

### 6.3.2 Termos, definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos, definições e abreviaturas:

- **ACESSIBILIDADE:** possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.
- **ACESSÍVEL:** Espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa.
- **ADAPTÁVEL:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características possam ser alteradas para que se torne acessível
- **ADAPTADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características originais foram alteradas posteriormente para serem acessíveis.
- **ADEQUADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características foram originalmente planejadas para serem acessíveis.
- **AJUDA TÉCNICA:** Produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, visando a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

NOTA Esse termo também pode ser denominado "tecnologia assistiva".



- **ÁREA DE APROXIMAÇÃO:** Espaço sem obstáculos, destinado a garantir manobra, deslocamento e aproximação de todas as pessoas, para utilização de mobiliário ou elemento com autonomia e segurança.
- **ÁREA DE CIRCULAÇÃO:** Espaço livre de obstáculos, destinado ao uso de todas as pessoas.
- **ÁREA DE DESCANSO:** Área adjacente e interligada às áreas de circulação interna ou externa às edificações, destinada a usuários que necessitem de paradas temporárias para posterior continuação do trajeto.
- **ÁREA DE REFÚGIO OU RESGATE:** Área com acesso direto para uma saída, destinada a manter em segurança pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, enquanto aguardam socorro em situação de sinistro.
- **ÁREA DE TRANSFERÊNCIA:** Espaço livre de obstáculos, correspondente no mínimo a um módulo de referência, a ser utilizado para transferência por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, observando as áreas de circulação e manobra.
- **CALÇADA:** Parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário, sinalização, vegetação, placas de sinalização e outros fins.
- **CALÇADA REBAIXADA:** Rampa construída ou implantada na calçada, destinada a promover a concordância de nível entre estes e o leito carroçável.
- **CONTRASTE:** Diferença perceptível visual, tátil ou sonora.
- **DESENHO UNIVERSAL:** Concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem utilizados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva.

NOTA O conceito de desenho universal tem como pressupostos: equiparação das possibilidades de uso, flexibilidade no uso, uso simples e intuitivo, captação da informação, tolerância ao erro, mínimo esforço físico, dimensionamento de espaços para acesso, uso e interação de todos os usuários. É composto por sete princípios, descritos no Anexo A.

- **ELEMENTO:** Qualquer dispositivo de comando, acionamento, comutação ou comunicação, como, por exemplo, telefones, intercomunicadores, interruptores, torneiras, registros, válvulas, botoeiras, painéis de comando, entre outros.
- **EQUIPAMENTO URBANO:** Todos os bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, em espaços públicos e privados.
- **FAIXA ELEVADA:** Elevação do nível do leito carroçável composto de área plana elevada, sinalizada com faixa para travessia de pedestres e rampa de transposição para veículos, destinada a nivelar o leito carroçável às calçadas em ambos os lados da via.
- **FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES:** Sinalização transversal ao leito carroçável, destinada a ordenar e indicar os deslocamentos dos pedestres para a travessia da via.
- **FATORES DE IMPEDÂNCIA:** Elementos ou condições que possam interferir no fluxo de pedestres, como, por exemplo, mobiliário urbano, entradas de



edificações junto ao alinhamento, vitrines junto ao alinhamento, vegetação, postes de sinalização, entre outros.

- **FOCO DE PEDESTRES:** Indicação luminosa de permissão ou impedimento de locomoção na faixa apropriada.
- **GUIA DE BALIZAMENTO:** Elemento edificado ou instalado junto aos limites laterais das superfícies de piso, destinado a definir claramente os limites da área de circulação de pedestres.
- **IMPRATICABILIDADE:** Condição ou conjunto de condições físicas ou legais que possam impedir a adaptação de edificações, mobiliário, equipamentos ou elementos à acessibilidade.
- **LINHA-GUIA:** Qualquer elemento natural ou edificado que possa ser utilizado como referência de orientação direcional por todas as pessoas, especialmente as com deficiência visual.
- **LOCAL DE REUNIÃO:** Espaço interno ou externo que acomode grupo de pessoas reunidas para atividades de lazer, cultural, política, social, educacional, religiosa ou para consumo de alimentos e bebidas.
- **MOBILIÁRIO URBANO:** Conjunto de objetos existentes nas vias e nos espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos de urbanização ou de edificação, de forma que sua modificação ou seu traslado não provoque alterações substanciais nesses elementos, como semáforos, postes de sinalização e similares, terminais e pontos de acesso coletivo às telecomunicações, fontes de água, lixeiras, toldos, marquises, bancos, quiosques e quaisquer outros de natureza análoga.
- **PASSEIO:** Parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso separada por pintura ou elemento físico, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.
- **PISO TÁTIL:** Piso caracterizado por textura e cor contrastantes em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha-guia, servindo de orientação, principalmente, às pessoas com deficiência visual ou baixa visão. São de dois tipos: piso tátil de alerta e piso tátil direcional.
- **RAMPA:** Inclinação da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminhamento, com declividade igual ou superior a 5 %.
- **REFORMA:** Intervenção física em edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento, que implique a modificação de suas características estruturais e funcionais.
- **ROTA ACESSÍVEL:** Trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecte os ambientes externos ou internos de espaços e edificações, e que possa ser utilizado de forma autônoma e segura por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência e mobilidade reduzida. A rota acessível pode incorporar estacionamentos, calçadas rebaixadas, faixas de travessia de pedestres, pisos, corredores, escadas e rampas, entre outros.
- **ROTA DE FUGA:** Trajeto contínuo, devidamente protegido, constituído por portas, corredores, antecâmaras, passagens externas, balcões, vestibulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a ser percorrido pelo usuário, em caso de sinistro de qualquer ponto da edificação, até atingir uma área segura.



- **SERVIÇO ASSISTIDO:** Apoio para auxiliar qualquer pessoa com dificuldade de circular no ambiente ou de utilizar algum equipamento.
- **USO COMUM:** Espaços, salas ou elementos, externos ou internos, disponíveis para o uso de um grupo específico de pessoas (por exemplo, salas em edifício de escritórios, ocupadas geralmente por funcionários, colaboradores e eventuais visitantes).
- **USO PÚBLICO:** Espaços, salas ou elementos externos ou internos, disponíveis para o público em geral. O uso público pode ocorrer em edificações ou equipamentos de propriedade pública ou privada.
- **USO RESTRITO:** Espaços, salas ou elementos internos ou externos, disponíveis estritamente para pessoas autorizadas (por exemplo, casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico e outros com funções similares).
- **VESTIÁRIOS:** Cômodo para a troca de roupa, podendo ser em conjunto com banheiros ou sanitários

NOTA Os termos barreiras, pessoa com deficiência e pessoa com mobilidade reduzida estão definidos em legislação vigente.

Tabela 6-3 - Coeficiente de Manning

TIPO DE CANAL		n		
	DESCRIÇÃO	Mínimo	Médio	Máximo
CONCRETO	Acabado a colher de pedreiro	0,011	0,013	0,015
	Acabado a desempenadeira	0,013	0,015	0,016
	Acabado com areia grossa	0,015	0,012	0,020
	Sem acabamento	0,014	0,017	0,020
	Lançado com seção regularizada	0,016	0,019	0,023
	Lançado com seção ondulada	0,018	0,022	0,025
	Sobre rocha bem escavada	0,017	0,020	0,023
	Sobre rocha irregular	0,022	0,027	0,030

Fonte: Drenagem e Controle da Erosão Urbana (Chow, V.T), Champagnat,1997.

Para o coeficiente de rugosidade de Manning (n) foram consideradas a seguinte indicação, conforme o livro de Gestão de águas pluviais urbanas: “a prática usual no Brasil é utilizar um coeficiente de rugosidade de Manning, de 0,015 para o cálculo de canais e galerias. Porém, esse valor é adequado para tubos de concreto novos, mas não é representativo das reais condições de funcionamento de condutos reais. Depois de poucos anos de funcionamento, as condições dos condutos/canais e das juntas começam a se deteriorar, e, mesmo em canais com boas condições de manutenção, é inevitável a presença de sedimentos e outros materiais que aumentam a resistência ao escoamento das águas.



Porém, pelos considerados do parágrafo anterior, um  $n$  de Manning de 0,015 a 0,016 é bem mais adequado para simular as condições de funcionamento da rede de drenagem durante a sua vida útil.

Consultando a literatura a respeito de dimensionamentos de canais se obteve como coeficiente de rugosidade de Manning -  $n$  para Concreto acabado a desempenadeira:

- ✓ Mínimo = 0,013;
- ✓ Normal = 0,015;
- ✓ Máximo = 0,016;

### 6.3.3 Relação de Enchimento

As galerias serão projetadas como condutos livres e deverão ser obedecidas em projeto as seguintes condições:

Tabela 6-4 – Relação Y/D

<i>Tipo de conduto</i>	<i>Relação de enchimento</i>
Galerias e ramais circulares	$Y/D \leq 0,85$
Galerias retangulares fechadas	$Y/D \leq 0,90$
Canaletas retangulares abertas	$Y/D \leq 0,80$
Canaletas circulares abertas (meia calha)	$Y/D \leq 0,30$

Fonte: Drenagem e Controle da Erosão Urbana (Chow, V.T), Champagnat,1997.

### 6.3.4 Equação de Dimensionamento

As seguintes equações foram utilizadas para a determinação das dimensões mais apropriadas do canal:

#### 6.3.4.1 Equação de Manning – Velocidade

$$V = [1/n (R_H)^{2/3} (i)^{1/2}]$$

Onde:

$V$  – Velocidade média (m/s);

$n$  – Coeficiente de rugosidade de Manning;

$R_H$  – Raio hidráulico (m);

$i$  – Declividade média (m/m);



#### 6.3.4.2 Raio Hidráulico – RH

O raio hidráulico sendo uma grandeza linear e característico típico do escoamento foi definido como sendo o quociente da área molhada pelo perímetro molhado da seção do escoamento. Dada por:

$$R_H = [A_m / P_m] ,$$

Onde:

$R_H$  – Raio hidráulico (m);

$A_m$  – Área molhada ( $m^2$ );

$P_m$  – Perímetro molhado (m);

#### 6.3.4.3 Declividade Média

A declividade média –  $i$  – do trecho do canal (galeria) executado dada pelo quociente entre o desnível do fundo do canal (diferença de cotas de montante e jusante –  $h$ ) e o seu comprimento ( $L$ ), medido no plano horizontal. Obtido:

$$i = [h / L]$$

Onde:

$i$  – Declividade média (m/m);

$h$  – Diferença de cotas (m);

$L$  – Comprimento do trecho em estudo;

### 6.4 Projeto Drenagem – Superficial

#### 6.4.1 *Dimensionamento de Bueiros*

Para a determinação estimada da vazão de um projeto em suas descargas máximas adotamos o método Racional pelo qual obtém-se resultados satisfatórios para os cálculos de bacias hidrográficas, conforme formula a baixo:

Vazão de Projeto:



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

Onde:

Q = Vazão, em m<sup>3</sup>/s;

C = Coeficiente de escoamento superficial (adimensional);

i = Intensidade pluviométrica, em mm/min;

A = Área de drenagem, em ha.

#### a) Coeficiente de Escoamento Superficial:

Os coeficientes de escoamento superficial foram adotados em função do tipo e uso do solo, considerando a urbanização futura da área. Foram utilizados os valores preconizados na publicação "Handbook of Applied Hidrology" (1964), de Ven Te Chow.

Para o cálculo da vazão de projeto dos dispositivos da plataforma da estrada serão adotados os seguintes valores:

Tabela 6-5- Coeficiente de Escoamento superficial / Run-Off

TIPO DE SUPERFÍCIE	COEFICIENTE DE DEFLÚVIO "C"
<b>Ruas:</b>	
Asfalto	0,70 a 0,95
Concreto	0,80 a 0,95
Tijolos	0,70 a 0,85
Trajeto de acesso a calçadas	0,75 a 0,85
Telhados	0,75 a 0,95
<b>Gramados; solos arenosos:</b>	
Plano, 2%	0,05 a 0,10
Médio, 2 a 7%	0,10 a 0,15
Íngreme, 7%	0,15 a 0,20
<b>Gramados; solo compacto:</b>	
Plano, 2%	0,13 a 0,17
Médio, 2 a 7%	0,18 a 0,22
Íngreme, 7%	0,15 a 0,35

Adotado:

- 0,90 para as áreas calçadas ou impermeabilizadas;
- 0,70 para as áreas intensamente urbanizadas e sem áreas verdes;
- 0,40 para as áreas residenciais com áreas ajardinadas;
- 0,15 para as áreas integralmente gramadas;



### b) Tempo de Concentração

Para bacias com áreas de drenagem inferiores ou iguais a 100 ha, o tempo de concentração foi calculado pela fórmula de KIRPICH, publicada no "Califórnia Culverts Practice" (1956), expressa por:

Tempo de concentração:

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

Onde:

$t_c$  = Tempo de concentração, em min;  
L = Comprimento do talvegue, em km;  
H = Desnível médio do talvegue, em m.

O tempo de concentração mínimo a ser adotado são os seguintes:

- Bueiros de talvegue => 10 minutos
- Valetas de proteção => 5 (em função da área externa)
- Valetas e sarjetas de plataforma e valetas de banquetas => 5 minutos

### c) Intensidade Pluviométrica

A intensidade pluviométrica foi calculada a partir da aplicação da equação de chuvas válidas para a área em estudo, para duração da chuva igual ao tempo de concentração da bacia. A duração mínima da chuva será de 5 minutos.

Para determinar a intensidade foi utilizado o software HidroChuSC, versão 1.0, selecionado a estação de concórdia, localizada nas coordenadas geográficas 27°18,52 e 51°59,36. Os dados utilizados foram fornecidos pela ANA a partir de 1969.

#### 6.4.2 Períodos de Retorno ou Tempos de Recorrência

O período de retorno utilizado na determinação da vazão de projeto e, conseqüentemente, no dimensionamento do dispositivo de drenagem, foi fixado em função dos seguintes itens:

A. Importância e segurança da obra;



B. Estudo benefício-custo, a partir da avaliação dos danos para vazões superiores à vazão de projeto, considerando danos a terceiros e custos para restauração da estrada.

Os períodos de recorrência a serem adotados foram:

- a) Para dispositivos de drenagem superficial, T = 10 anos;
- b) Para bueiros ou galeria, T = 25 anos;

#### 6.4.3 Dimensionamento para Drenagem Superficial

Para dimensionamento da drenagem superficial foi utilizado o método racional para a estimativa de vazão de projeto conforme equação 1.

##### a) Coeficiente de Escoamento Superficial

O valor do coeficiente de escoamento superficial da bacia foi determinado a partir da média ponderada dos coeficientes das áreas parciais.

Valores Adotados:

C = 0,90 => áreas pavimentadas;

C = 0,70 => superfícies em taludes;

C = 0,40 => áreas ajardinadas;

C = 0,15 => áreas integralmente gramadas;

#### 6.4.4 Dimensionamento do Dispositivo necessário

Para dimensionamento do dispositivo de captação da drenagem superficial, foi utilizado a fórmula de Manning para canais triangulares e trapezoidais, conforme equação 3

Vazão do dispositivo:

$$Q = \left(\frac{1}{n}\right) \times A \times (Rh)^{2/3} \times (I)^{0,50}$$



Onde:

A = Área da seção (m<sup>2</sup>)

Rh = Raio Hidráulico (m)

I = Declividade (m/m)

n = Coeficiente de Rugosidade (admissional) adotado = 0,014

6.4.5 *Quanto a Drenagem Subterrânea*

Para determinar a necessidade ou não de drenagem profunda em uma rua, leva-se em consideração o teor de umidade natural e o teor de umidade ótima das amostras de solo analisadas em laboratório.

Os resultados obtidos são analisados com base na seguinte regra prática:

Hot + 10 > Hnat.....Não há necessidade de drenar

Hot + 10 < Hnat.....Há necessidade de drenar

Onde: Hot = teor de umidade ótima do solo (%)

Hnat = umidade natural do solo (%)

## 6.5 Projeto de Pavimentação;

O Projeto de Pavimentação desenvolvido definiu a seção transversal do pavimento, em tangente e em linha reta, suas espessuras ao longo do trecho, bem como o estabelecimento do tipo do pavimento, definindo geometricamente as diferentes camadas componentes, estabelecendo os materiais constituintes.

O Projeto de Pavimentação Asfáltica da Av. Porto Amazonas, no município de Porto Amazonas, com extensão de 1644,95 metros, seguiu as orientações dos métodos preconizados pelo DER.

O objetivo do projeto de pavimentação é a de estudar e apresentar a melhor estrutura para o pavimento, analisando sob o ponto de vista técnico e econômico, de forma a aperfeiçoar a solução proposta no tocante aos aspectos técnicos com a maior economia possível.



De forma geral, a estrutura dimensionada deverá atender as seguintes características:

- ◆ Dar conforto ao usuário;
- ◆ Resistir e distribuir os esforços verticais oriundos do tráfego;
- ◆ Resistir aos esforços horizontais;
- ◆ Ser impermeável, evitando a infiltração das águas superficiais;
- ◆ Melhorar a qualidade de vida da população e do sistema viário.

#### 6.5.1 Dimensionamento do Pavimento.

O dimensionamento do pavimento foi desenvolvido de acordo com o método de projeto de Pavimentos Flexíveis do DNER de 1979, da autoria do Engº Murillo Lopes de Souza.

Relativamente aos materiais integrantes do pavimento, são adotados coeficientes de equivalência estrutural tomando por base os resultados obtidos na Pista Experimental da AASHTO, com modificações julgadas oportunas.

Os coeficientes estruturais utilizados foram baseados na Tabela abaixo:

Tabela 6-6 – Coeficiente dos Componentes do Pavimento

COMPONENTES DO PAVIMENTO	COEFICIENTE
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares (Brita Graduada)	1,00
Camadas granulares (Macadame seco)	0,85
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 kg/cm	1,70
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm	1,40
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm	1,20

Fonte: Arquivo Pessoal



A Capacidade de Suporte do subleito, e dos materiais constituintes do pavimento é dada pelo CBR, adotando-se o método de ensaio preconizado pelo DNER, em corpos-de-prova indeformados ou moldados em laboratório para as condições de massa específica aparente e umidade especificada para o serviço.

#### 6.5.2 *Dados dos Estudos de Tráfego e Geotécnicos.*

##### ◆ **Número de Solicitações no Eixo Padrão = N**

O Valor de N foi obtido conforme descrito nos estudos de trafego e apresentou o seguinte valor:

$$N = 4,94 \text{ E}+06$$

##### ◆ **Índice de Suporte Califórnia ISCP**

O ISC de Projeto foi obtido conforme descrito nos Estudos Geotécnicos e apresentou o seguinte valor:

$$\text{ISC projeto} = 7,67\%$$

#### 6.5.3 *Característica das Camadas do Pavimento*

Para o dimensionamento da estrutura do pavimento da rua objeto deste projeto, adotaram-se os seguintes dados:

- |            |                |
|------------|----------------|
| ◆ Subleito | → CBRp = 7,67% |
| ◆ Sub-Base | → CBR = 20,00% |
| ◆ Base     | → CBR = 80,00% |

#### Coeficientes Estruturais

- |                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| ◆ Revestimento Concreto Betuminoso | → KR = 2,00  |
| ◆ Base Granular                    | → KB = 1,00  |
| ◆ Sub-base Granular                | → KSB = 0,85 |

#### 6.5.4 *Determinação da Espessura do Revestimento*



Em função do número de repetições de eixo padrão adotado anteriormente ( $N =$ ), foi possível determinar a espessura e o tipo de revestimento a ser adotado.

Tabela 6-7 – Espessura do Revestimento

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

Fonte: DNIT 2006

De acordo com a Tabela acima, como pode ser observado, em função do número de “N” obtém-se como revestimento uma espessura de 5,00 cm de revestimento em Concreto Betuminoso.

**R = 5,00 cm**

#### 6.5.5 Determinação das Camadas Granulares

- ◆ Espessura da Camada de Base

$$KR \cdot R + KB \cdot B \geq H_{20}$$

$$2 \times 5,0 + 1 \times B \geq 24$$

**B = 14 – Adota-se 0,14 m**

- ◆ Espessura da Camada de Sub-Base

$$KR \cdot R + KB \cdot B + KS \cdot h_{20} \geq H_n$$

$$2 \times 5,0 + 1 \times 14 + 0,85 \times h_{20} \geq 45$$

**SB = 25 Adota-se 0,23 m**

Desta forma, pelo dimensionamento das camadas através do Método do DNER, obtiveram-se os seguintes valores:



Tabela 6-8 – Resumo das Espessuras do Pavimento

Camada	Material	Espessura
Revestimento	Concreto Betuminoso	0,05 m
Base	Brita Graduada	0,14 m
Sub-Base	Macadame Seco	0,25 m
Espessura Total do Pavimento		0,44 m

Fonte: Arquivo Pessoal

## 6.6 Projetos De Acessibilidade

Este documento estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade.

No estabelecimento desses critérios e parâmetros técnicos foram consideradas diversas condições de mobilidade e de percepção do ambiente, com ou sem a ajuda de aparelhos específicos, como próteses, aparelhos de apoio, cadeiras de rodas, bengalas de rastreamento, sistemas assistivos de audição ou qualquer outro que venha a complementar necessidades individuais.

Este documento visa proporcionar a utilização de maneira autônoma, independente e segura do ambiente, edificações, mobiliário, equipamentos urbanos e elementos à maior quantidade possível de pessoas, independentemente de idade, estatura ou limitação de mobilidade ou percepção.

As áreas técnicas de serviço ou de acesso restrito, como casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico etc., não necessitam ser acessíveis.



As edificações residenciais multifamiliares, condomínios e conjuntos habitacionais necessitam ser acessíveis em suas áreas de uso comum. As unidades autônomas acessíveis são localizadas em rota acessível.

NOTA Para serem considerados acessíveis, todos os espaços, edificações, mobiliários e equipamentos urbanos que vierem a ser projetados, construídos, montados ou implantados, bem como as reformas e ampliações de edificações e equipamentos urbanos, atendem ao disposto nesta Norma.

#### 6.6.1 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- ✓ ABNT NBR 5410, Instalações elétricas de baixa tensão
- ✓ ABNT NBR 9077, Saídas de emergência em edifícios
- ✓ ABNT NBR 10152, Níveis de ruído para conforto acústico – Procedimento
- ✓ ABNT NBR 10283, Revestimentos eletrolíticos de metais e plásticos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio
- ✓ ABNT NBR 10898, Sistema de iluminação de emergência
- ✓ ABNT NBR 11003, Tintas – Determinação da aderência
- ✓ ABNT NBR 11785, Barra antipânico – Requisitos
- ✓ ABNT NBR 13434 (todas as partes), Sinalização de segurança contra incêndio e pânico
- ✓ ABNT NBR 13713, Instalações hidráulicas prediais – Aparelhos automáticos acionados mecanicamente e com ciclo de fechamento automático – Requisitos e métodos de ensaio



- ✓ ABNT NBR 14718, Guarda-corpos para edificação
- ✓ ABNT NBR 15097 (todas as partes), Aparelho sanitário de material cerâmico
- ✓ ABNT NBR 15250, Acessibilidade em caixa de auto-atendimento bancário
- ✓ ABNT NBR 15599, Acessibilidade – Comunicação na prestação de serviços
- ✓ ABNT NBR ISO 9386 (todas as partes), Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida – Requisitos para segurança, dimensões e operação
- ✓ ABNT NBR NM 313, Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação – Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência ABNT NBR IEC 60529, Grau de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)
- ✓ ASTM C609-07, Measurement of light reflectance value and small color differences between pieces of ceramic tile

#### 6.6.2 Termos, definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos, definições e abreviaturas:

- **ACESSIBILIDADE:** possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.
- **ACESSÍVEL:** Espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias ou elemento que possa ser alcançado, acionado, utilizado e vivenciado por qualquer pessoa.
- **ADAPTÁVEL:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características possam ser alteradas para que se torne acessível
- **ADAPTADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características originais foram alteradas posteriormente para serem acessíveis.
- **ADEQUADO:** Espaço, edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento cujas características foram originalmente planejadas para serem acessíveis.
- **AJUDA TÉCNICA:** Produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a



funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, visando a sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social.

NOTA Esse termo também pode ser denominado "tecnologia assistiva".

- **ÁREA DE APROXIMAÇÃO:** Espaço sem obstáculos, destinado a garantir manobra, deslocamento e aproximação de todas as pessoas, para utilização de mobiliário ou elemento com autonomia e segurança.
- **ÁREA DE CIRCULAÇÃO:** Espaço livre de obstáculos, destinado ao uso de todas as pessoas.
- **ÁREA DE DESCANSO:** Área adjacente e interligada às áreas de circulação interna ou externa às edificações, destinada a usuários que necessitem de paradas temporárias para posterior continuação do trajeto.
- **ÁREA DE REFÚGIO OU RESGATE:** Área com acesso direto para uma saída, destinada a manter em segurança pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida, enquanto aguardam socorro em situação de sinistro.
- **ÁREA DE TRANSFERÊNCIA:** Espaço livre de obstáculos, correspondente no mínimo a um módulo de referência, a ser utilizado para transferência por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida, observando as áreas de circulação e manobra.
- **CALÇADA:** Parte da via, normalmente segregada e em nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário, sinalização, vegetação, placas de sinalização e outros fins.
- **CALÇADA REBAIXADA:** Rampa construída ou implantada na calçada, destinada a promover a concordância de nível entre estes e o leito carroçável.
- **CONTRASTE:** Diferença perceptível visual, tátil ou sonora.
- **DESENHO UNIVERSAL:** Concepção de produtos, ambientes, programas e serviços a serem utilizados por todas as pessoas, sem necessidade de adaptação ou projeto específico, incluindo os recursos de tecnologia assistiva.

NOTA O conceito de desenho universal tem como pressupostos: equiparação das possibilidades de uso, flexibilidade no uso, uso simples e intuitivo, captação da informação, tolerância ao erro, mínimo esforço físico, dimensionamento de espaços para acesso, uso e interação de todos os usuários. É composto por sete princípios, descritos no Anexo A.

- **ELEMENTO:** Qualquer dispositivo de comando, acionamento, comutação ou comunicação, como, por exemplo, telefones, intercomunicadores, interruptores, torneiras, registros, válvulas, botoeiras, painéis de comando, entre outros.
- **EQUIPAMENTO URBANO:** Todos os bens públicos e privados, de utilidade pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, em espaços públicos e privados.
- **FAIXA ELEVADA:** Elevação do nível do leito carroçável composto de área plana elevada, sinalizada com faixa para travessia de pedestres e rampa de transposição para veículos, destinada a nivelar o leito carroçável às calçadas em ambos os lados da via.



- **FAIXA DE TRAVESSIA DE PEDESTRES:** Sinalização transversal ao leito carroçável, destinada a ordenar e indicar os deslocamentos dos pedestres para a travessia da via.
- **FATORES DE IMPEDÂNCIA:** Elementos ou condições que possam interferir no fluxo de pedestres, como, por exemplo, mobiliário urbano, entradas de edificações junto ao alinhamento, vitrines junto ao alinhamento, vegetação, postes de sinalização, entre outros.
- **FOCO DE PEDESTRES:** Indicação luminosa de permissão ou impedimento de locomoção na faixa apropriada.
- **GUIA DE BALIZAMENTO:** Elemento edificado ou instalado junto aos limites laterais das superfícies de piso, destinado a definir claramente os limites da área de circulação de pedestres.
- **IMPRATICABILIDADE:** Condição ou conjunto de condições físicas ou legais que possam impedir a adaptação de edificações, mobiliário, equipamentos ou elementos à acessibilidade.
- **LINHA-GUIA:** Qualquer elemento natural ou edificado que possa ser utilizado como referência de orientação direcional por todas as pessoas, especialmente as com deficiência visual.
- **LOCAL DE REUNIÃO:** Espaço interno ou externo que acomode grupo de pessoas reunidas para atividades de lazer, cultural, política, social, educacional, religiosa ou para consumo de alimentos e bebidas.
- **MOBILIÁRIO URBANO:** Conjunto de objetos existentes nas vias e nos espaços públicos, superpostos ou adicionados aos elementos de urbanização ou de edificação, de forma que sua modificação ou seu traslado não provoque alterações substanciais nesses elementos, como semáforos, postes de sinalização e similares, terminais e pontos de acesso coletivo às telecomunicações, fontes de água, lixeiras, toldos, marquises, bancos, quiosques e quaisquer outros de natureza análoga.
- **PASSEIO:** Parte da calçada ou da pista de rolamento, neste último caso separada por pintura ou elemento físico, livre de interferências, destinada à circulação exclusiva de pedestres e, excepcionalmente, de ciclistas.
- **PISO TÁTIL:** Piso caracterizado por textura e cor contrastantes em relação ao piso adjacente, destinado a constituir alerta ou linha-guia, servindo de orientação, principalmente, às pessoas com deficiência visual ou baixa visão. São de dois tipos: piso tátil de alerta e piso tátil direcional.
- **RAMPA:** Inclinação da superfície de piso, longitudinal ao sentido de caminamento, com declividade igual ou superior a 5 %.
- **REFORMA:** Intervenção física em edificação, mobiliário, equipamento urbano ou elemento, que implique a modificação de suas características estruturais e funcionais.
- **ROTA ACESSÍVEL:** Trajeto contínuo, desobstruído e sinalizado, que conecte os ambientes externos ou internos de espaços e edificações, e que possa ser utilizado de forma autônoma e segura por todas as pessoas, inclusive aquelas com deficiência e mobilidade reduzida. A rota acessível pode incorporar estacionamentos, calçadas rebaixadas, faixas de travessia de pedestres, pisos, corredores, escadas e rampas, entre outros.



- **ROTA DE FUGA:** Trajeto contínuo, devidamente protegido, constituído por portas, corredores, antecâmaras, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a ser percorrido pelo usuário, em caso de sinistro de qualquer ponto da edificação, até atingir uma área segura.
- **SERVIÇO ASSISTIDO:** Apoio para auxiliar qualquer pessoa com dificuldade de circular no ambiente ou de utilizar algum equipamento.
- **USO COMUM:** Espaços, salas ou elementos, externos ou internos, disponíveis para o uso de um grupo específico de pessoas (por exemplo, salas em edifício de escritórios, ocupadas geralmente por funcionários, colaboradores e eventuais visitantes).
- **USO PÚBLICO:** Espaços, salas ou elementos externos ou internos, disponíveis para o público em geral. O uso público pode ocorrer em edificações ou equipamentos de propriedade pública ou privada.
- **USO RESTRITO:** Espaços, salas ou elementos internos ou externos, disponíveis estritamente para pessoas autorizadas (por exemplo, casas de máquinas, barriletes, passagem de uso técnico e outros com funções similares).
- **VESTIÁRIOS:** Cômodo para a troca de roupa, podendo ser em conjunto com banheiros ou sanitários

NOTA Os termos barreiras, pessoa com deficiência e pessoa com mobilidade reduzida estão definidos em legislação vigente.

## 6.7 Projetos de Ciclovía

A ciclovía é a mais importante infraestrutura de circulação para as bicicletas nas áreas urbanas, sendo constituída de estrutura totalmente segregada do tráfego motorizado e, portanto, é a via que apresenta o maior nível de segurança e conforto aos ciclistas.

A ciclovía é parte de um sistema cicloviário que consiste em uma rede integrada composta por diversos elementos com características que atendam o usuário da bicicleta em seus deslocamentos em áreas urbanas, especialmente em termos de segurança e conforto. Entre os elementos integrantes do sistema cicloviário destacam-se as vias de tráfego compartilhado, ciclofaixas, paraciclos, bicicletários, terminais intermodais, passarelas e ciclovias. As ciclovias são divididas em dois tipos principais, a unidirecional (em um sentido único) ou a bidirecional (nos dois sentidos).



Neste caderno apresentamos as características e funcionalidades das ciclovias, a fim de contribuir para a qualidade dos projetos e da execução desta infraestrutura.

### 6.7.1 *Vantagens*

Ciclistas geralmente se sentem mais seguros ao utilizar ciclovias, ganho político, pois mostra um claro compromisso com a melhoria das condições para os ciclistas benefícios econômicos: redução de congestionamentos, de acidentes de trânsito e de consumo de combustíveis e benefícios ambientais: redução da emissão de poluentes atmosféricos e gases de efeito estufa; redução da poluição sonora.

Valorização dos espaços públicos: pode ser implantada na faixa de domínio das vias normais, lateralmente, no canteiro central, ou em outros locais, de forma independente, como parques, margens de curso d'água e outros espaços naturais.

Redução de gastos em saúde pública e redução da obesidade e sedentarismo.

### 6.7.2 *Precauções*

Não existem normas nacionais para o dimensionamento das vias, mas aconselha-se consultar os cadernos técnicos existentes.

Para o correto dimensionamento das vias é necessário conhecer a demanda local existente. Ainda que se pretenda construir a ciclovia por etapas é fundamental a elaboração de um planejamento cicloviário que contemple uma área mais abrangente da cidade.

A boa execução de uma obra de ciclovia permite maior uso da infraestrutura pelo ciclista.

### 6.7.3 *Aplicações Indicada*



Perímetros dos parques urbanos para ciclovias de lazer ou como parte do percurso urbano

Novos empreendimentos podem aproveitar a oportunidade para contemplarem em projeto as ciclovias com dimensionamentos adequados.

Áreas de reestruturação urbana devem considerar a bicicleta como meio de transporte e contemplar as ciclovias nos projetos

Ruas com maior velocidade devem conter ciclovias ao invés de ciclofaixas ou faixas compartilhadas

#### 6.7.4 Parâmetros de Projeto

- I. Segurança viária: A infraestrutura cicloviária deve garantir a segurança dos ciclistas e outros usuários das vias. Sinalização de alertas que evitem acidentes nos locais críticos.
- II. Linearidade: A infraestrutura deve oferecer ao ciclista rotas diretas, sem desvios e sem demora.
- III. Conectividade da Rede: Ligação de todas as origens e destinos dos ciclistas de tal forma que eles saibam por e para onde circular, parar, estacionar, etc, manifestando um comportamento esperado e desejando por outros usuários. Integração da rede cicloviária com outros modais de transporte;
- IV. Conforto: A infraestrutura cicloviária deve proporcionar um fluxo rápido e confortável à circulação de bicicletas.
- V. Atratividade: A infraestrutura deve ser desenhada e integrada ao ambiente e aos equipamentos urbanos, de maneira que pedalar torne-se atrativo.

### 6.8 Projetos de Sinalização:

#### 6.8.1 Sinalização Horizontal;

A sinalização horizontal tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo



as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego.

A sinalização horizontal é classificada segundo sua função:

- Ordenar e canalizar o fluxo de veículos;
- Orientar o fluxo de pedestres;
- Orientar os deslocamentos de veículos em função das condições físicas da via, tais como, geometria, topografia e obstáculos;
- Complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação, visando enfatizar a mensagem que o sinal transmite;
- Regular os casos previstos no Código de Trânsito Brasileiro (CTB).

Em algumas situações a sinalização horizontal atua, por si só, como controladora de fluxos.

Pode ser empregada como reforço da sinalização vertical, bem como ser complementada com dispositivos auxiliares.

#### 6.8.1.1 A Importância da sinalização horizontal:

- Permite o melhor aproveitamento do espaço viário disponível, maximizando seu uso;
- Aumenta a segurança em condições adversas tais como: neblina, chuva e noite;
- Contribui para a redução de acidentes;
- Transmite mensagens aos condutores e pedestres.

Apresenta algumas limitações:

- Reduzir a durabilidade, quando sujeita a tráfego intenso;
- Visibilidade deficiente, quando sob neblina, pavimento molhado, sujeira, ou quando houver tráfego intenso.

#### 6.8.1.2 Padrão de formas:



A sinalização horizontal é constituída por combinações de traçado e cores que definem os diversos tipos de marcas viárias.

**Contínua:** corresponde às linhas sem interrupção, aplicadas em trecho específico de pista;

**Tracejada ou Seccionada:** corresponde às linhas interrompidas, aplicadas em cadência, utilizando espaçamentos com extensão igual ou maior que o traço;

**Setas, Símbolos e Legendas:** correspondem às informações representadas em forma de desenho ou inscritas, aplicadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando a sinalização vertical existente.

#### 6.8.1.3 Padrão de cores:

**Amarela,** utilizada para:

- Separar movimentos veiculares de fluxos opostos;
- Regulamentar ultrapassagem e deslocamento lateral;
- Delimitar espaços proibidos para estacionamento e/ou parada;
- Demarcar obstáculos transversais à pista (lombada).

**Branca,** utilizada para:

- Separar movimentos veiculares de mesmo sentido;
- Delimitar áreas de circulação;
- Delimitar trechos de pistas, destinados ao estacionamento regulamentado de veículos em condições especiais;
- Regulamentar faixas de travessias de pedestres;
- Regulamentar linha de transposição e ultrapassagem;
- Demarcar linha de retenção e linha de “Dê a preferência” ;
- Inscrever setas, símbolos e legendas.

**Vermelha,** utilizada para:



- Demarcar ciclovias ou ciclofaixas;
- Inscrever símbolo (cruz).

**Azul**, utilizada como base para:

Inscrever símbolo em áreas especiais de estacionamento ou de parada para embarque e desembarque para pessoas portadoras de deficiência física.

**Preta**, utilizada para:

Proporcionar contraste entre a marca viária/inscrição e o pavimento, (utilizada principalmente em pavimento de concreto) não constituindo propriamente uma cor de sinalização.

A utilização das cores deve ser feita obedecendo-se aos critérios abaixo e ao padrão Munsell indicado ou outro que venha a substituir, de acordo com as normas da ABNT.

Tabela 6-9 – Cores padrão Munsell

Cor	Tonalidade
Amarela	10 YR 7,5/14
Branca	N 9,5
Vermelha	7,5 R 4/14
Azul	5 PB 2/8
Preta	N 0,5

#### 6.8.1.4 Dimensões

As larguras das linhas longitudinais são definidas pela sua função e pelas características físicas e operacionais da via.

As linhas tracejadas e seccionadas, são dimensionadas em função do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.



A largura das linhas transversais e o dimensionamento dos símbolos e legendas são definidos em função das características físicas da via, do tipo de linha e/ou da velocidade regulamentada para a via.

#### 6.8.1.5 Materials

Diversos materiais podem ser empregados na execução da sinalização horizontal. A escolha do material mais apropriado para cada situação deve considerar os seguintes fatores: natureza do projeto (provisório ou permanente), volume e classificação do tráfego (VDM), qualidade e vida útil do pavimento, frequência de manutenção, dentre outros.

Na sinalização horizontal podem ser utilizadas tintas, massas plásticas de dois componentes, massas termoplásticas, plásticos aplicáveis a frio, películas pré-fabricadas, dentre outros.

Para proporcionar melhor visibilidade noturna a sinalização horizontal deve ser sempre retrorrefletiva.

#### 6.8.1.6 Aplicação e manutenção da sinalização

Para a aplicação de sinalização em superfície com revestimento asfáltico ou de concreto novos, deve ser respeitado o período de cura do revestimento. Caso não seja possível, a sinalização poderá ser executada com material temporário, tal como tinta de durabilidade reduzida;

A superfície a ser sinalizada deve estar seca, livre de sujeira, óleos, graxas ou qualquer outro material que possa prejudicar a aderência da sinalização ao pavimento;

Na reaplicação da sinalização deve haver total superposição entre a antiga e a nova marca/inscrição viária. Caso não seja possível, a marca/inscrição antiga deve ser definitivamente removida.

#### 6.8.1.7 Classificação



A sinalização horizontal é classificada em:

**Marcas Longitudinais** - separam e ordenam as correntes de tráfego;

**Marcas Transversais** - ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e disciplinam os deslocamentos de pedestres;

**Marcas de Canalização** - orientam os fluxos de tráfego em uma via;

**Marcas de Delimitação e Controle de Parada e/ou Estacionamento**  
- delimitam e propiciam o controle das áreas onde é proibido ou regulamentado o estacionamento e/ou a parada de veículos na via;

**Inscrições no Pavimento** - melhoram a percepção do condutor quanto as características de utilização da via.

#### 6.8.1.7.1 Marcas Longitudinais

As marcas longitudinais separam e ordenam as correntes de tráfego, definindo a parte da pista destinada à circulação de veículos, a sua divisão em faixas de mesmo sentido, a divisão de fluxos opostos, as faixas de uso exclusivo ou preferencial de espécie de veículo, as faixas reversíveis, além de estabelecer as regras de ultrapassagem e transposição.

- As marcas longitudinais amarelas, contínuas simples ou duplas, têm poder de regulamentação, separam os movimentos veiculares de fluxos opostos e regulamentam a proibição de ultrapassagem e os deslocamentos laterais, exceto para acesso a imóvel lindeiro;

- As marcas longitudinais amarelas, simples ou duplas seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de sentidos opostos;

- As marcas longitudinais brancas contínuas são utilizadas para delimitar a pista (linha de bordo) e para separar faixas de trânsito de fluxos de mesmo sentido. Neste caso, têm poder de regulamentação de proibição de ultrapassagem e transposição;



• As marcas longitudinais brancas, seccionadas ou tracejadas, não têm poder de regulamentação, apenas ordenam os movimentos veiculares de mesmo sentido.

De acordo com a sua função as Marcas Longitudinais são subdivididas nos seguintes tipos:

- Linhas de divisão de fluxos opostos (LFO);
- Linhas de divisão de fluxos de mesmo sentido (LMS);
- Linha de bordo (LBO);
- Linha de continuidade (LCO).
- Marcas longitudinais específicas

#### 6.8.1.7.2 Marcas Transversais

As marcas transversais ordenam os deslocamentos frontais dos veículos e os harmonizam com os deslocamentos de outros veículos e dos pedestres, assim como informam os condutores sobre a necessidade de reduzir a velocidade e indicam travessia de pedestres e posições de parada.

De acordo com a sua função, as marcas transversais são subdivididas nos seguintes tipos:

- Linha de Retenção (LRE);
- Linhas de Estímulo à Redução de Velocidade (LRV);
- Linha de “Dê a preferência” (LDP);
- Faixa de Travessia de Pedestres (FTP);
- Marcação de Cruzamentos Rodocicloviários (MCC);
- Marcação de Área de Conflito (MAC);

A **MAC** indica aos condutores a área da pista em que **não devem** parar os veículos, prejudicando a circulação.

- Marcação de Área de Cruzamento com Faixa Exclusiva (MAE);
- Marcação de Cruzamento Rodoferroviário (MCF).



#### 6.8.1.7.3 Marcas De Canalização

As Marcas de Canalização são utilizadas para orientar e regulamentar os fluxos de veículos em uma via, direcionando-os de modo a propiciar maior segurança e melhor desempenho, em situações que exijam uma reorganização de seu caminhamento natural.

Possuem a característica de transmitir ao condutor uma mensagem de fácil entendimento quanto ao percurso a ser seguido, tais como:

- interseções de vias quando varia a largura das pistas;
- mudanças de alinhamento;
- acessos;
- pistas de transferências e entroncamentos;
- interseções em rotatórias.

#### 6.8.1.7.4 Marcas De Delimitação E Controle De Estacionamento E/ Ou Parada

As Marcas de delimitação e controle de estacionamento e/ou parada delimitam e proporcionam melhor controle das áreas onde é proibido ou regulamentado o estacionamento e a parada de veículos, quando associadas à sinalização vertical de regulamentação. Nos casos previstos no CTB, essas marcas têm poder de regulamentação. De acordo com sua função as marcas de delimitação e controle de estacionamento e parada são subdivididas nos seguintes tipos:

- Linha de indicação de proibição de estacionamento e/ou parada (LPP);
- Marca delimitadora de Parada de veículos específicos (MVE);
- Marca delimitadora de Estacionamento regulamentado (MER).

#### 6.8.1.7.5 Inscrições no Pavimento

As inscrições no pavimento melhoram a percepção do condutor quanto às condições de operação da via, permitindo-lhe tomar a decisão adequada, no tempo apropriado, para as situações que se lhes apresentarem.



Possuem função complementar ao restante da sinalização, orientando e, em alguns casos, advertindo certos tipos de operação ao longo da via.

As inscrições no pavimento podem ser de três tipos:

- Setas direcionais;
- Símbolos;
- Legendas.

#### 6.8.1.8 Sinalização Horizontal a Base de Tinta Acrílica

##### I. Especificações Técnicas.

Esta especificação fixa as condições exigidas da empresa contratada, quanto à tinta à base de resina acrílica a ser utilizada na demarcação viária.

##### II. Documentos Complementares.

Na aplicação desta especificação é necessário consultar as seguintes Normas da ABNT:

- NBR 11862;
- NBR-15438;
- NBR-16184;
- NBR 7396;

##### III. Requisitos para a Tinta Acrílica, NBR 11862

A tinta deve ser fornecida para uso em superfície de pavimento de concreto asfáltico e /ou de blocos sextavados de concreto (blokret), após a abertura do recipiente, não deverá apresentar sedimentos, natas ou grumos. Deve ser suscetível de rejuvenescimento mediante aplicação de nova camada e deve estar apta a ser aplicada nas seguintes condições:



- Temperatura entre 5°C e 40°C;
- Umidade relativa do ar até 80%;

A tinta deve estar em condições de ser aplicada por máquinas apropriadas e ter a consistência especificada, sem ser necessária a adição de outro aditivo qualquer. Pode ser aplicada em espessuras, quando úmida, variáveis de 0,4 a 0,9mm; A tinta quando aplicada na quantidade especificada, deve recobrir perfeitamente o pavimento e permitir a liberação do tráfego no período máximo de tempo de 30 minutos.

A tinta deve manter integralmente a sua coesão e cor, após aplicação no pavimento; a tinta aplicada, após secagem física total, deve apresentar plasticidade e características de adesividade ao pavimento, e produzir película seca, fosca e de aspecto uniforme, sem apresentar fissuras, gretas ou descascamento durante o período de vida útil.

A tinta para demarcação viária a base de resina acrílica deve atender aos Requisitos Quantitativos e Qualitativos conforme as tabelas da NBR 11862 da ABNT.

Deve atender às disposições da NBR 15438/06.

#### IV.Requisitos Específicos

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862.

Tabela 6-10 – Quantitativos Tinta Acrílica

<b>Requisitos – Tinta Acrílica</b>	Mínimo	Máximo
Consistência	80	95
Estabilidade	-	5
Matéria não Volátil	62,8	-
Pigmento	40	50
Veículo não Volátil	38	-
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	80	-
Massa específica	1,30	1,45
Brilho	-	20

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos quantitativos para tinta branca e amarela pela NBR 12 935



Tabela 6-11 – Quantitativos Resina Livre

<b>Requisitos – Resina livre</b>	Mínimo	Máximo
Consistência	75	95
Estabilidade	-	10
Tempo de Secagem	-	20
Resistência a Abrasão	60	-
Massa específica	1,35	-
Brilho	-	20

Fonte: Arquivo DETRAN

Requisitos qualitativos para tinta branca e amarela pela NBR 11 862:

Tabela 6-12 – Qualitativo Tinta Acrílica

<b>Requisitos – Tinta Acrílica</b>	
Resistência à água	Inalterada
Sangramento	Ausente
Flexibilidade	Inalterada
Integridade	Inalterada
Resistência ao calor	Inalterada
Identificação do veículo não volátil	O espectrograma de infravermelho deve apresentar bandas características predominantes de resinas acrílicas e estireno.
Resistência ao intemperismo – 400 h - cor - integridade	Leve alteração Inalterada

Fonte: Arquivo DETRAN

Tabela 6-13 – Qualitativo Resina Livre

<b>Requisitos – Resina livre</b>	
Cor (notação Munsell)	N 9,5 (tolerância N 9,0)
Branca	
Amarela	10 YR 7,5/14 (tolerância 10 YR 6,5/14 e 8,5 YR 7,5/14)
Preta	N 0,5
Azul	5 PB 2/8 (tolerância 2,5 PB 4/10 e 10 B 4/8)
Vermelha	7,5 R 4/14 (tolerância 7,5 R 5/10 e 5,5 R 5/12)
Resistência à luz (100 h)	Cor levemente alterada
Resistência à água	Inalterada
Sangramento	Ausente
Flexibilidade	Inalterada
Integridade	Inalterada
Resistência ao calor	Inalterada

Fonte: Arquivo DETRAN

A retrorefletorização inicial mínima da sinalização deverá ser de 250 mcd/lux.m<sup>2</sup> para o branco e 150 mcd/lux.m<sup>2</sup> para o amarelo, sendo que esses valores devem se manter por um período não inferior a 30 dias após conclusão do serviço e se manter com 80% dos valores iniciais no período compreendido entre 30 e 60 dias.



As microesferas devem ser distribuídas uniformemente sobre a superfície da faixa e devem estar suficientemente ancoradas, ou seja, com 60% do seu diâmetro imerso no material.

### 6.8.2 Sinalização Vertical;

É um subsistema da sinalização viária cujo meio de comunicação está na posição vertical, normalmente em placa, fixado ao lado ou suspenso sobre a pista, transmitindo mensagens de caráter permanente e, eventualmente, variáveis, através de legendas e/ou símbolos pré-reconhecidos e legalmente instituídos.

#### 6.8.2.1 Sinalização de regulamentação

Tem por finalidade informar aos usuários as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso das vias. Suas mensagens são imperativas e o desrespeito a elas constitui infração.

A forma padrão do sinal de regulamentação é a circular, e as cores são vermelha, preta e branca.

Tabela 6-14 – Características dos Sinais de Regulamentação

Forma	Cor	
		Fundo
	Símbolo	Preta
	Tarja	Vermelha
	Orla	Vermelha
	Letras	Preta

Fonte: Arquivo DENATRAN

Constituem exceção quanto à forma, os sinais R-1 – Parada Obrigatória e R-2 – Dê a Preferência, com as características

Tabela 6-15 – Características dos Sinais de Regulamentação

Sinal		Cor	
Forma	Código		
	R-1	Fundo	Vermelha
		Orla interna	Branca
		Orla externa	Vermelha
		Letras	Branca
	R-2	Fundo	Branca
		Orla	Vermelha

Fonte: Arquivo DENATRAN

Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme o ambiente em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas, tarjas e símbolos.

#### 6.8.2.2 Sinalização de Advertência

Tem por finalidade alertar os usuários da via para condições potencialmente perigosas, indicando sua natureza.

A forma padrão dos sinais de advertência é quadrada, devendo uma das diagonais ficar na posição vertical. À sinalização de advertência estão associadas as cores amarela e preta.

Tabela 6-16 – Características dos Sinais de Advertência

Forma	Cor	
	Fundo	Amarela
	Símbolo	Preta
	Orla interna	Preta
	Orla externa	Amarela
	Legenda	Preta

Fonte: Arquivo DENATRAN



Devem ser observadas as dimensões mínimas dos sinais, conforme a via em que são implantados, considerando-se que o aumento no tamanho dos sinais implica em aumento nas dimensões de orlas e símbolos.

### 6.8.2.3 Sinalização de Indicação

Tem por finalidade identificar as vias e os locais de interesse, bem como orientar condutores de veículos quanto aos percursos, os destinos, as distâncias e os serviços auxiliares, podendo também ter como função a educação do usuário. Suas mensagens possuem caráter informativo ou educativo.

A sinalização de indicação está dividida nos seguintes grupos:

- Placas de identificação
- Placas de orientação de destino
- Placas educativas
- Placas de serviços auxiliares
- Placas de atrativos turísticos
- Placas de postos de fiscalização

A sinalização de indicação possui caráter informativo ou educativo.

As formas, os elementos, as cores e as dimensões mínimas que constituem a sinalização de indicação são objeto de Resolução nº 160/04 do CONTRAN e devem ser rigorosamente seguidos, para que se obtenha o melhor entendimento por parte do usuário.

Tabela 6-17 - Referente ao padrão e respectivo código de cada cor.

<b>Cor</b>	<b>Padrão</b>	<b>Código</b>
Branca	Munsell	N 9,5
Preta	Munsell	N 0,5
Verde	Munsell	10 G 3/8
Azul	Munsell	5 PB 2/8
Amarela	Munsell	10 YR 7,5/14
Marrom	Munsell	5 YR 6/14

### 6.8.3 *Dispositivos Delimitadores*

São dispositivos utilizados para orientar o condutor quanto aos limites do espaço destinado ao rolamento e a sua separação em faixas de trânsito.



Geralmente possuem unidades retro refletivas ou catadióptricos, que possuem a capacidade de refletir a luz incidente dos faróis de forma visível ao condutor.

Podem ser aplicados tanto no pavimento, reforçando as marcas viárias, quanto ao longo das áreas adjacentes à pista, em suportes de fixação próprios, ressaltando o seu limite.

Podem conter uma ou duas faces com elementos retro refletivos, classificando-se respectivamente em mono ou bidirecionais. Sua escolha é feita em função do sentido de circulação da via, inclusive quanto à cor do elemento refletivo: branca, para via de sentido única, ou amarela, para via de duplo sentido.

Os dispositivos delimitadores são de grande valia à noite e sob condições atmosféricas adversas nas vias onde seja necessário destacar a sua geometria, as faixas de rolamento ou a existência de obstáculos, devido à deficiência de iluminação da via pública ou condições climáticas adversas.

#### **Situações propícias a sua utilização:**

- Balizamento lateral de via urbana ou de rodovia em trechos retos, alterações geométricas, curvas acentuadas, bifurcações, reforço da sinalização vertical de obstáculos, etc.;
- Reforço da linha de demarcação de faixas de trânsito em vias urbanas ou rodovias;
- Reforço na demarcação horizontal de obstáculos laterais ou no meio da pista;
- Reforço das marcas de canalização;
- Demarcação de faixas de uso exclusivo para alguma categoria de veículo.

Os dispositivos delimitadores são classificados nos seguintes tipos:

- Balizador;
- Balizador de Ponte, Viaduto, Túnel, Barreira e Defesa;
- Tacha;
- Tachão;

- Cilindro Delimitador;

### 6.8.3.1 Tachas

A tacha proporciona ao condutor melhor percepção do espaço destinado à circulação, realçando a marca longitudinal e/ou marca de canalização e reforçando a visibilidade da sinalização horizontal em condições climáticas adversas, de forma a auxiliar o posicionamento do veículo na faixa de trânsito.

É um dispositivo com elemento retro refletivo, aplicado diretamente no pavimento



Figura 6-1 - Tachas

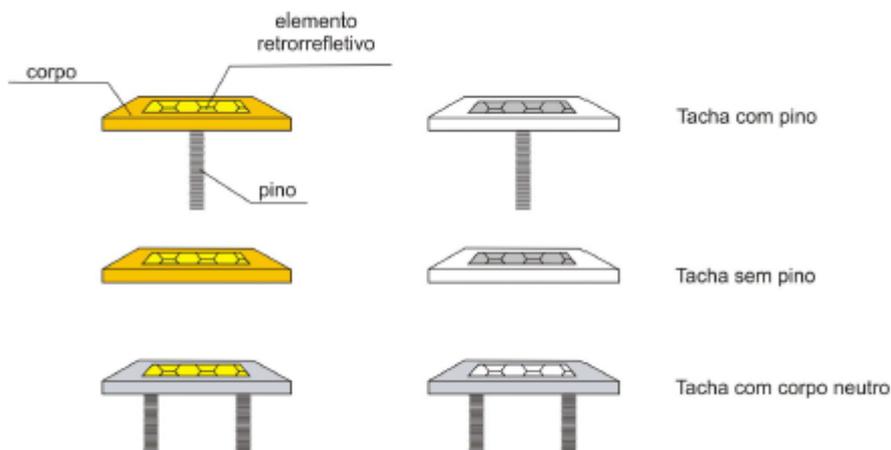


Figura 6-2 – Formas de Tachas

A tacha deve apresentar um coeficiente de intensidade luminosa ( $R_i$ ) mínimo inicial em função do Volume Diário Médio - VDM da via e da cor do retro refletivo, conforme Tabelas abaixo.

Tabela 6-18 – Volume diário menor que 6000

Ângulo de observação (graus)	Ângulo de observação (graus)	Ri para VDM ≤ 6.000 veículos (mcd/lux)		
		Branco	Amarelo	Vermelho
0,2	0	280	167	70
0,2	+ e -20	112	67	28

Tabela 6-19 - Volume diário maior que 6000

Ângulo de observação (graus)	Ângulo de observação (graus)	Ri para VDM > 6.000 veículos (mcd/lux)		
		Branco	Amarelo	Vermelho
0,2	0	400	220	90
0,2	+ e -20	149	89	37

A tacha deve atender, no mínimo, as normas técnicas da ABNT.

### Cor

O corpo da tacha pode ser na cor branca ou amarela, de acordo com a cor da marca viária que complementa, sendo permitida a utilização de cor neutra, que não conflite com a sinalização horizontal.

O elemento retrorrefletivo deve ter as seguintes cores, conforme:

- Branca: para ordenar fluxos de mesmo sentido;
- Amarela: para ordenar fluxos de sentidos opostos.
- Vermelha: utilizada em via rural de pista simples e sentido duplo de circulação junto à linha de bordo do sentido oposto.

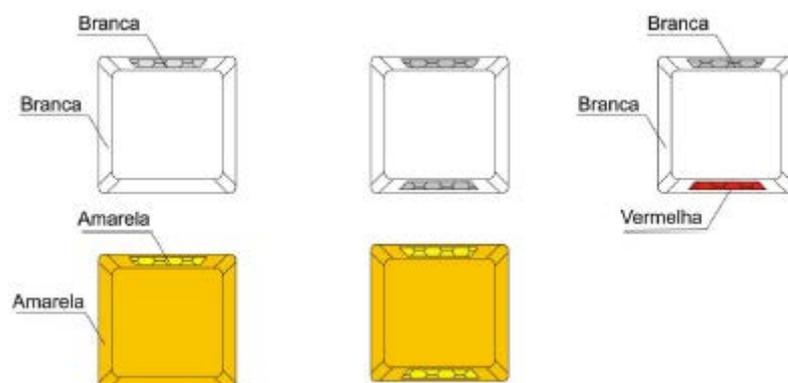


Figura 6-3 - Cores do elemento retrorrefletivo

### Dimensões

A tacha com elemento retrorrefletivo deve ter as seguintes dimensões:

- H (altura) = mínima de 1,7cm e máxima de 2,2cm;
- L1 (face que contém o elemento retrorrefletivo) = mínima de 9,6cm e máxima de 13,0cm;
- L2 = mínima de 7,4cm e máxima de 11,0cm.

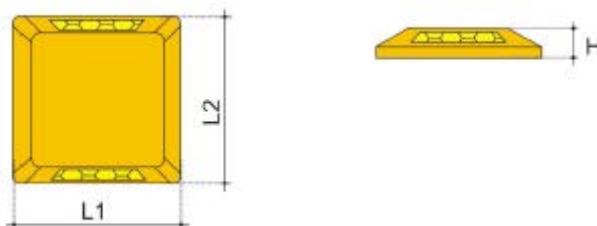


Figura 6-4 – Dimensões do elemento retrorrefletivo

### Princípios de utilização

Deve ser utilizada quando se deseja melhorar a percepção do condutor quanto aos limites destinados ao rolamento nas seguintes situações:

- Aumentar as condições de visualização da marca longitudinal e/ou marca de canalização, principalmente à noite, sob chuva ou neblina;
- Auxiliar na percepção das variações geométricas da pista de rolamento, como curvas horizontais, bifurcações e entroncamentos, variação na largura e no número de faixas de trânsito.

Seu uso é obrigatório em:

- Rodovia;
- Túnel e passagem subterrânea.

Não deve ser utilizada transversalmente ao fluxo de veículos e em acostamento.

A escolha do tipo e material da tacha deve ser determinada por estudos de engenharia de tráfego.

### Colocação

A tacha deve ser colocada junto à sinalização horizontal que vai realçar com o elemento retrorrefletivo perpendicular ao fluxo e voltada para



o sentido de circulação dos veículos, devendo ser monodirecional ou bidirecional, de acordo com o sentido de circulação da pista.

O espaçamento (d) entre tachas varia de acordo com a velocidade e deve seguir o disposto na abaixo.

O espaçamento (d) para situação especial deve ser utilizado em trechos de pista onde se quer melhor condição de visibilidade, devido a fatores ambientais ou geométricos adversos, tais como neblina, chuva, declive, aclave, curva, etc.

Em via rural ou de trânsito rápido, no trecho de 150m que antecede a situação especial, o espaçamento (d) entre tachas da linha de bordo deve diminuir gradativamente.

Tabela 6-20 – Velocidade e espaçamento

<b>Velocidade regulamentada (km/h)</b>	<b>Situação normal d (m)</b>	<b>Situação especial d (m)</b>	<b>Trecho que antecede situação especial (linha de bordo) d (m)</b>
<b>V &lt; 80</b>	8	6	2 (até 70m)
<b>80 ≤ V ≤ 90</b>	12	9	4 (até 100m)
<b>V &gt; 90</b>	16	12	6 (até 150m)

#### 6.8.3.2 Colocação das tachas e tachões

O material dos tachões e mini-tachões devem suportar carga de no mínimo 1500 kgf.

O corpo deve ser de material organo-inorgânico à base de resinas sintéticas e materiais de enchimento constituídos de minerais de cor amarela permanente, contendo na base estrutura em aço 1010/1020, tela de nylon, para absorção de impactos, e dois pinos de fixação com barra transversal.

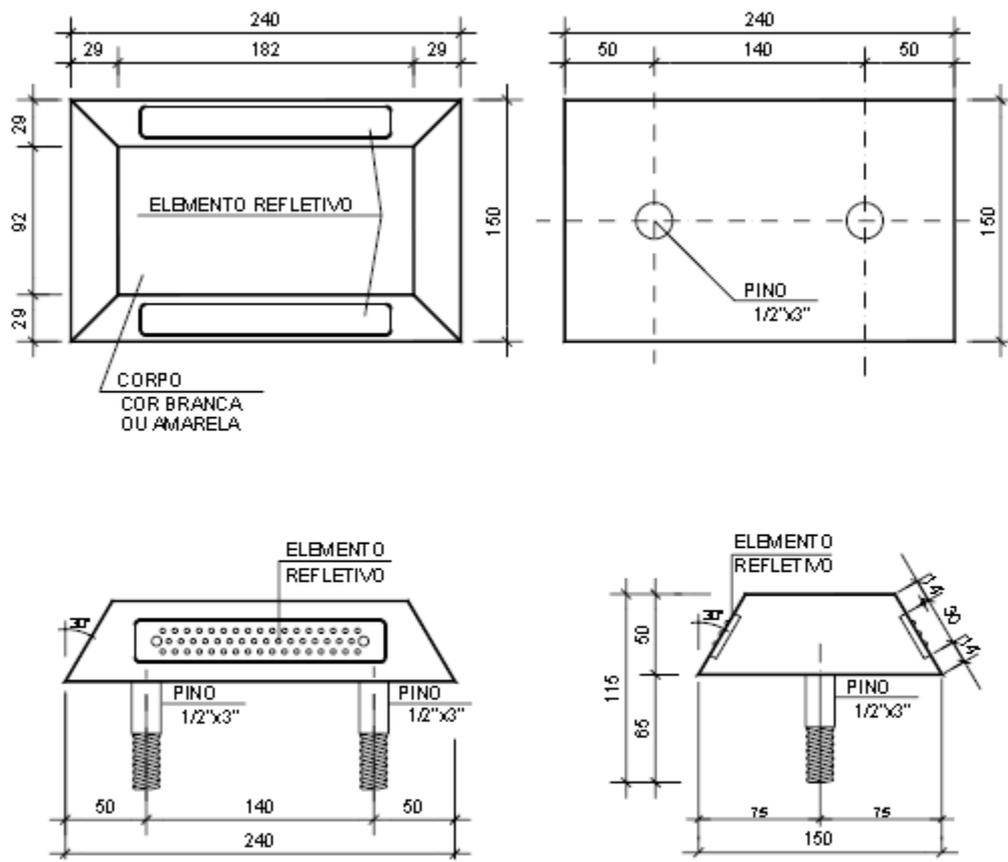
Pino de fixação deve ser constituído de parafusos de rosca completa, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação devendo ser parte do corpo do tachão ou mini-tachão, no mesmo material, eliminando

qualquer forma de fixação entre os pinos e o tachão ou mini-tachão após a fabricação.

Deve ser constituído por elementos refletivos de vidro lapidado e espelhado, ou outro material com características de dureza, resistência à abrasão e retro-refletividade superior ao vidro lapidado, incrustados em suporte de ABS, fixados por meio de rebites e cola.

A cola é constituída de material sintético, pré-acelerado, à base de resinas de poliéster de cura rápida e oferecer perfeita aderência dos dispositivos ao pavimento de concreto ou asfáltico; seu tempo de secagem não pode ser superior a 45 minutos.

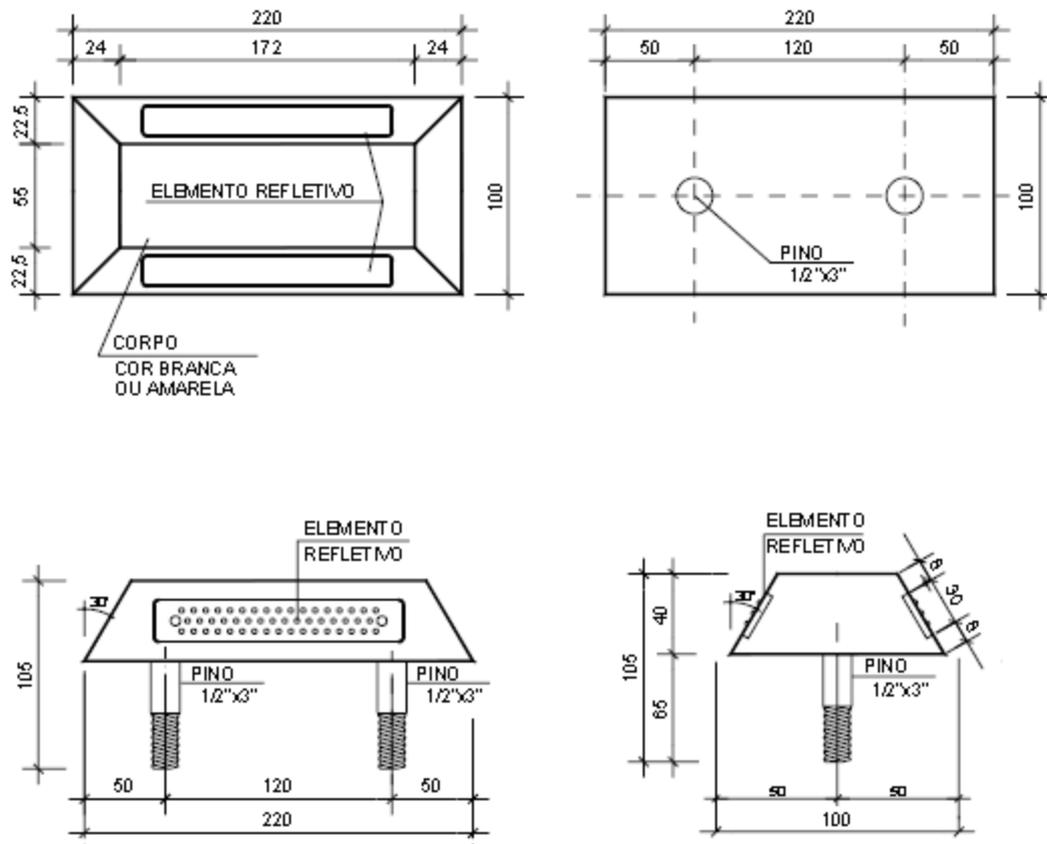
As dimensões recomendadas são as apresentadas nas figuras abaixo.



Obs.:

NO TACHÃO BIDIRECIONAL, EXISTE ELEMENTO REFLETIDO DOS DOIS LADOS DA PEÇA.  
NO MONODIRECIONAL, O ELEMENTO ESTÁ PRESENTE EM APENAS UM DOS LADOS.

Figura 6-5 - Tachão Refletivo com Pino de Fixação



Obs.:

NO MINI-TACHÃO BIDIRECIONAL, EXISTE ELEMENTO REFLETIDO DOS DOIS LADOS DA PEÇA.  
NO MONODIRECIONAL, O ELEMENTO ESTÁ PRESENTE EM APENAS UM DOS LADOS.

Figura 6-6 - Mini-tachão Refletivo com Pino de Fixação

#### 6.8.4 Dispositivos de Contenção Veicular

São dispositivos instalados na via com o objetivo de conter, absorver energia de impacto e redirecionar os veículos desgovernados, reduzindo a gravidade do acidente, impedindo que estes invadam zonas perigosas ou alcancem um obstáculo fixo, protegendo, desta forma, os usuários da via e reduzindo as consequências do acidente conforme normas técnicas da ABNT.

Os dispositivos de contenção veicular podem ser classificados em dois grupos:

- Dispositivo de Contenção Longitudinal
- Dispositivo de Contenção Pontual



#### 6.8.4.1 Princípios de utilização

Todo projeto viário deve atentar para a segurança viária, buscando minimizar a ocorrência e a severidade dos acidentes. Deve prioritariamente providenciar uma zona livre de obstáculos e riscos, conforme critérios estabelecidos nas normas técnicas da ABNT. Quando isso não for possível, deve-se projetar e detalhar os dispositivos de segurança que serão necessários bem como providenciar a infraestrutura apropriada que permita a sua correta instalação, com largura de plataforma adicional, plana e compactada, sem interferências que comprometam seu acionamento adequado, de modo a propiciar uma implantação segura, conforme disposto nas normas técnicas da ABNT.

Os dispositivos de contenção veicular são necessários nas seguintes situações:

- Existência de obstáculos fixos;
- Existência de taludes críticos, não recuperáveis e não transpassáveis;
- Estruturas de drenagem lateral agressivas;
- Presença de usuários vulneráveis (pedestres e ciclistas);
- Qualquer outra situação que exija a contenção de veículos errantes.

Na escolha do tipo de sistema de contenção a ser utilizado em um determinado trecho ou ponto, deve-se levar em consideração todos os critérios definidos nas normas técnicas da ABNT. A situação deve ser analisada criteriosamente para a determinação dos locais onde é necessária a implantação de dispositivo de contenção longitudinal ou pontual, seu tipo, sua extensão, sua locação, as ancoragens e os terminais mais adequados, de modo a preservar a segurança dos usuários.



#### 6.8.4.2 Dispositivo de Contenção Longitudinal

São dispositivos instalados longitudinalmente ao longo da lateral da via ou como separadores em canteiro central ou nas bordas de pontes, com o objetivo de conter, absorver energia de impacto e redirecionar os veículos desgovernados que saiam da faixa de rodagem.

De acordo com a sua capacidade máxima de deflexão no impacto, os sistemas de contenção podem ser classificados em: flexível, semirrígido ou rígido. Os tipos mais conhecidos são:

a) Sistema flexível

Defensa metálica de dupla onda;

Defensa com cabos de aço;

Defensa de madeira reforçada com aço.

b) Sistema semirrígido

Defensa metálica de dupla onda;

Defensa metálica de tripla onda;

Defensa metálica de tripla onda modificada;

Defensa de madeira reforçada com aço;

Barreira metálica modular;

Barreira de concreto pré-moldada.

c) Sistema rígido

Barreira de concreto tipo “New Jersey” ;

Barreira de concreto tipo “F” ;

Barreira de concreto tipo “Inclinação Constante” (Single Slope);

Muro de concreto liso vertical.

As diretrizes para elaboração de projetos de dispositivos de contenção viária estão diretamente relacionadas com as características geométricas, velocidade, composição do tráfego e presença significativa de pedestres e ciclistas, entre outras, permitindo a avaliação da necessidade e a



escolha do tipo mais adequado para a situação. Devem estar de acordo com as normas técnicas da ABNT.

Todo sistema de contenção deve ser iniciado e encerrado com segurança. Dessa forma, todo terminal de defesa metálica e barreira de concreto ou metálica, que tenha a possibilidade de ser impactado, deve ter características que minimizem os efeitos do impacto sobre o veículo e seus ocupantes.

Em locais com volumes significativos de motocicletas, bicicletas e pedestres, não deve ser utilizada defesa com cabos de aço flexível, principalmente, em via urbana e via rural com características de via urbana.

#### 6.8.4.3 Defensa metálica

É o dispositivo de proteção contínua constituído de perfis metálicos, semimaleáveis e maleáveis, com forma, resistência e dimensões capazes de absorver gradativamente parte da energia cinética pela deformação do dispositivo, contendo e redirecionando veículos desgovernados.

##### **Características**

A defesa metálica deve atender às especificações das normas técnicas da ABNT, conforme classificação de desempenho mediante ensaio de impacto.

##### **Princípios de utilização**

O uso de defesa metálica é determinado pela análise das características do local, conforme critérios estabelecidos nas normas técnicas da ABNT, que indicam o modelo mais adequado para o nível de contenção desejado e o espaço de trabalho disponível em relação à deflexão máxima do sistema.

As defensas podem receber elementos de proteção para motociclistas, de modo a minimizar a severidade do acidente.

### **Colocação**

A defesa metálica deve ser implantada de acordo com as normas vigentes, formando um sistema contínuo, preferencialmente sem aberturas ou interrupções.

Em local onde ocorre a necessidade de interromper a defesa para permitir a passagem de pedestres, devem ser observados os critérios construtivos de uma abertura segura, conforme estabelecido em norma técnica da ABNT.

Todo terminal de defesa metálica sujeita a impacto por um veículo deve possuir características para minimizar os efeitos sobre seus ocupantes. O terminal deve ser desviado, ancorado no talude de corte ou complementado com dispositivo de contenção pontual, sendo vedado o uso de terminal aéreo frontal ao fluxo de veículos.

Terminal abatido sem desvio só pode ser utilizado em trechos com velocidade inferior a 60 km/h e deve ser enterrado.

### **Relacionamento com outros sinais ou dispositivos**

Em trecho sem acostamento, a defesa metálica deve estar acompanhada de sinalização horizontal — linha de bordo, afastada no mínimo 1,00m da faixa de trânsito — admitindo-se um mínimo de 0,50m em via rural e via urbana.



Figura 6-7 - Defesa metálica

A defesa simples dispõe de uma lâmina montada sobre uma única linha de elementos de sustentação, e defesa dupla dispõe de duas lâminas paralelas, montadas sobre uma única linha de elementos de sustentação.

Será utilizado Defesa metálica simples classificada como sistema semirrígido (ABNT NBR 15486:2016), composto por lâminas dupla onda, postes e espaçadores, ambos semimaleáveis e outros elementos de fixação. O espaçamento é de 4 metros entre postes.

Quando necessário o espaçamento poderá ser reduzido nas situações previstas nesta norma, para garantir os níveis de contenção.

As defensas metálicas podem ser projetadas para uso em canteiros centrais, pistas em desnível, aterros altos, junto a curvas de raio pequeno, como proteção na entrada e saída de pontes, viadutos e pórticos, como proteção de elementos agressivos junto a pista, nas vias margeando rios e lagos, e em outras situações que o projetista julgue necessário aplicar, seguindo os seguintes requisitos:

O emprego de dispositivo de segurança em canteiro central, pode ser analisado, em função da largura do canteiro e do tráfego médio diário, de acordo com a figura abaixo.

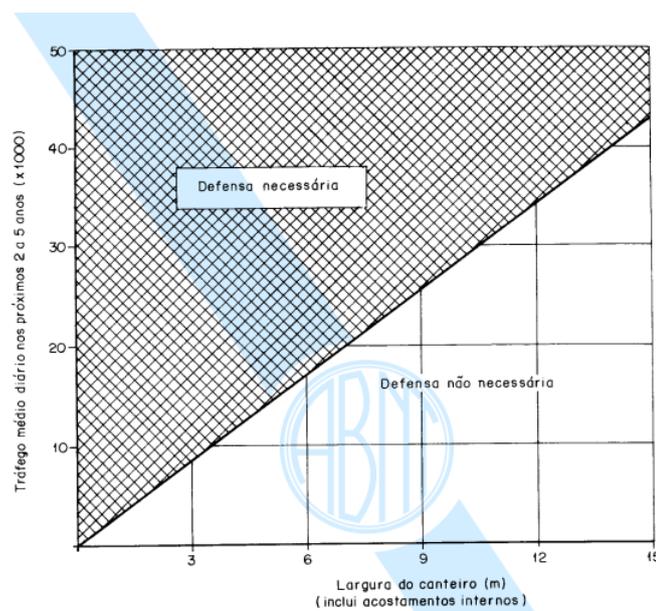


Figura 6-8 - Gráfico para verificação da necessidade do emprego de defesa em canteiro.

O emprego de dispositivo de segurança em aterros, pode ser analisado, em função da altura de aterro e da declividade do talude, de acordo com a figura abaixo.

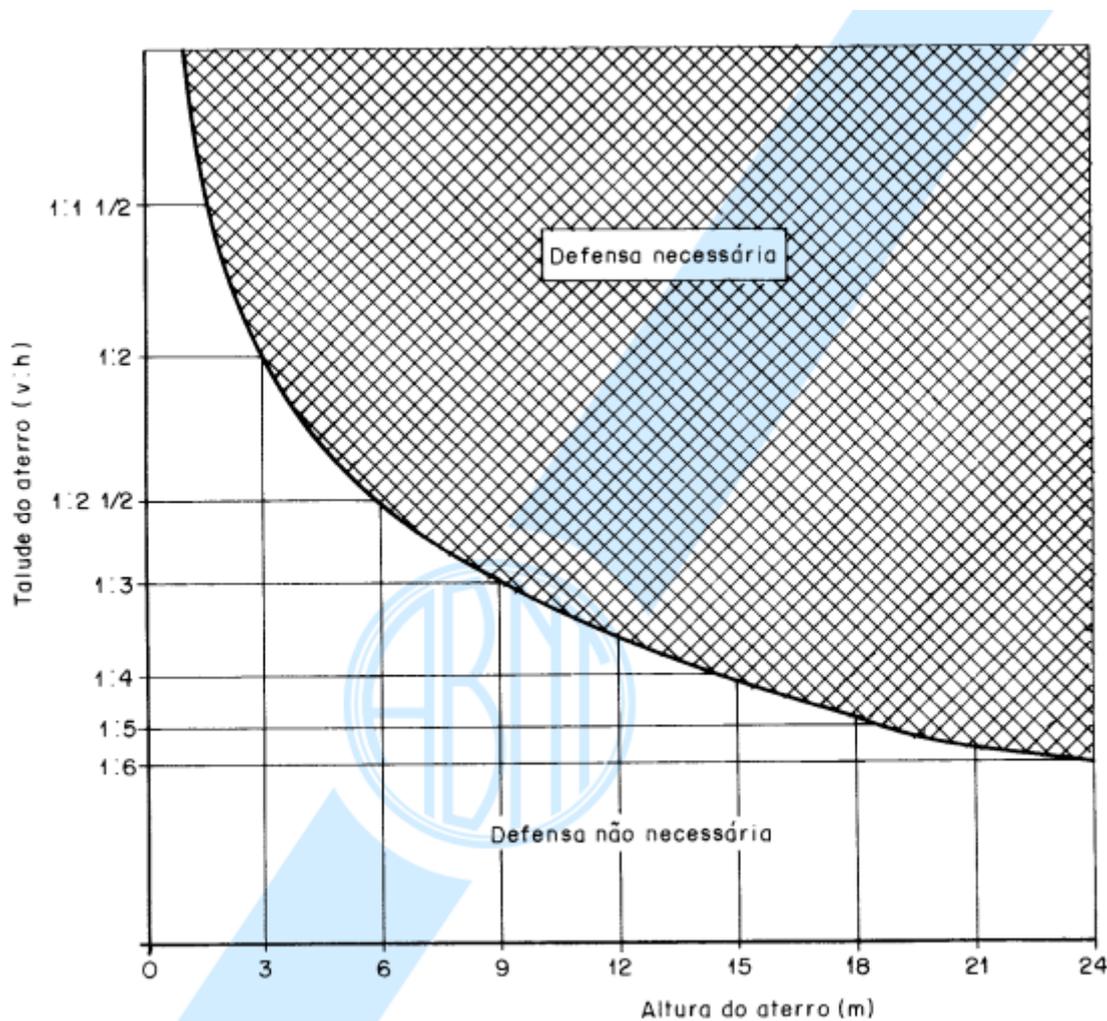


Figura 6-9 - Gráfico para verificação da necessidade do emprego de defesa em aterro.

O espaçamento dos delineadores deve ser de acordo com a geometria e velocidade da via, podendo se adotar como critério básico sua implantação a cada 8 m em curvas e a cada 16 m em tangentes. Em casos particulares, seu espaçamento fica a critério do projetista

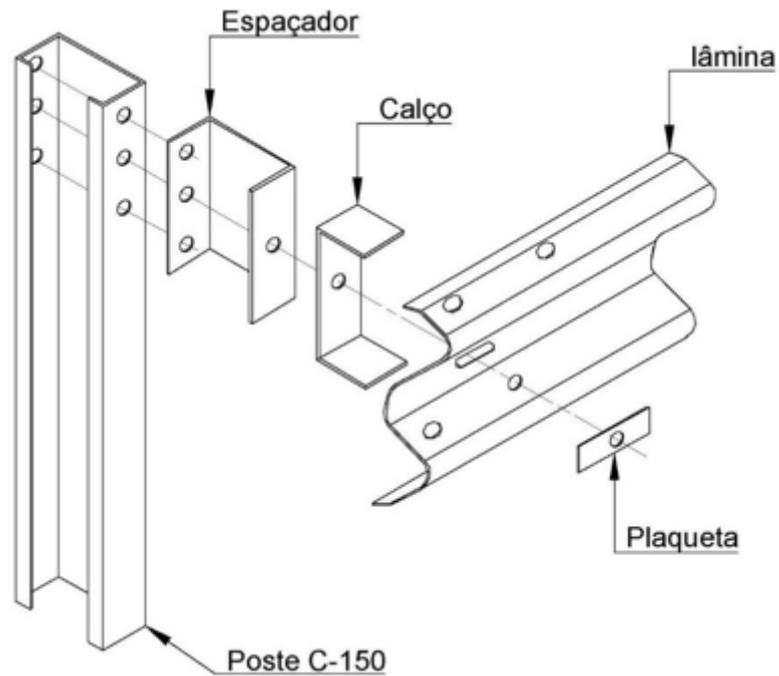


Figura 6-10 - Defesa semimaleável simples

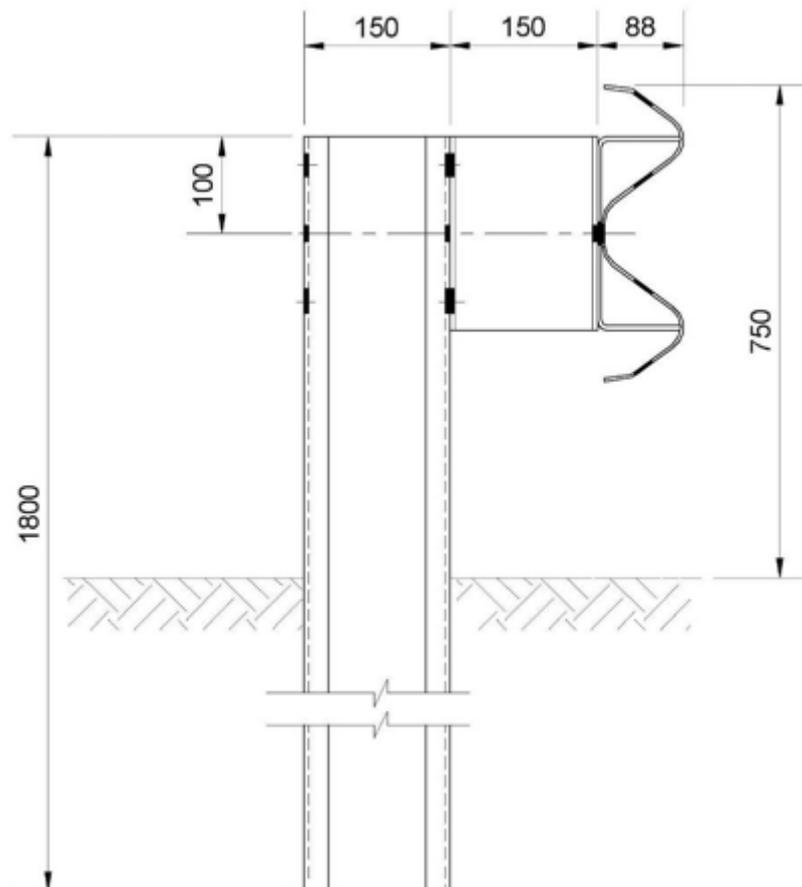


Figura 6-11 - Defesa semimaleável simples (implantação)



#### 6.8.5 Sinalização de Obras;

A execução de serviços de manutenção do pavimento e de obras em rodovias, em especial, assim como a ocorrência de situações de emergência, são fatores que determinam o surgimento de problemas de fluidez e segurança na circulação de veículos. Situações deste tipo constituem-se em fatos imprevistos para quem está dirigindo ao longo da rodovia, em condições de velocidade relativamente constantes.

Além de um adequado planejamento para a execução desses tipos de obras e do desenvolvimento de projetos de desvio de trânsito, cuidado especial deve ser dado à sinalização para que se obtenha um controle seguro do fluxo de tráfego.

Seguindo esse pressuposto, uma sinalização para as obras em rodovias deve:

- Advertir, com a necessária antecedência, a existência de obras ou situações de emergência adiante e a situação que se verificará na pista de rolamento;
- Regulamentar a velocidade e outras condições para a circulação segura;
- Canalizar e ordenar o fluxo de veículos junto à obra, de modo a evitar movimentos conflitantes, evitar acidentes e minimizar congestionamento;
- Fornecer informações corretas, claras e padronizadas aos usuários da via.

### I. Condições Determinantes

A sinalização deve estar sempre adaptada às características da obras e da rodovia onde será implantada. Deve apresentar boa legibilidade, visibilidade e credibilidade. Dessa forma, as condições básicas que determinam a escolha do tipo e quantidade de sinais e dispositivos e suas características.

### II. Duração da obra

A sinalização provisória deve ter características próprias, conforme o tempo necessário à execução das obras, que podem ser de curta ou longa duração.



Para as obras de curta duração, os dispositivos de sinalização devem, também, ser os mais portáteis possíveis, admitindo-se, porém, dispositivos fixos e de maior porte. Para as de longa duração, a portabilidade perde importância como fator determinante na escolha dos dispositivos.

O fato gerador da necessidade da intervenção pode, também, ocorrer de forma não prevista (casos emergenciais), tais como desmoronamentos, acidentes ou erosão da pista. Nos casos de emergências, recomenda-se a utilização de dispositivos portáteis, possibilitando uma rápida implantação ou desativação da sinalização.

### **III. Mobilidade da obra**

A sinalização de obras também se caracterizará por uma maior ou menor necessidade de adoção de dispositivos portáteis, conforme o evento determine a implantação de canteiros de obras móveis ou fixos.

### **IV. Interferência no tráfego**

A localização da obra na pista de rolamento determina a alteração da circulação de forma específica, conforme a situação bloqueie acostamento, faixas à direita, à esquerda, no centro ou toda a pista. Isso implica em variações na forma de sinalizar o trecho em obras, com o objetivo de canalizar adequadamente o fluxo de veículos.

### **V. Características da rodovia**

Além da variação na localização da obra na pista, a característica do trecho da rodovia em obras também determinará a variação da sinalização, particularmente, nas seguintes condições:

- Rodovia de pista única, com uma ou duas faixas de circulação por sentido;
- Rodovia de pista dupla (com canteiro central), com duas ou mais faixas de circulação por sentido;



- Trecho de rodovia apresentando melhores ou piores condições de visibilidade.

## VI. Legibilidade e visibilidade

Tendo em vista a condição de imprevisibilidade da situação provocada pela ocorrência de obras ou emergências, a sinalização a ser implantada deve apresentar legibilidade e visibilidade. Para tanto, a sinalização provisória deve:

- Apresentar dimensões e características padronizadas;
- Ser implantada com critérios uniformes;
- Apresentar bom estado de conservação;
- Estar adaptada às condições atmosféricas, devendo ser sempre retrorrefletiva ou acompanhada de dispositivos luminosos, quando os canteiros de obras permanecerem ativados durante o período noturno ou estiverem implantados em locais sujeitos à neblina;
- Ser objeto de manutenção, enquanto perdurar a situação temporária.

## VII. Credibilidade

Como toda a sinalização de trânsito, a relativa a obras deve informar ao usuário a exata situação decorrente da implantação do canteiro de obras. Assim, o conjunto de sinais deve ser implantado de forma a transmitir com clareza e precisão as condições que serão encontradas adiante, tais como: a localização da obra, as consequências na circulação e o fim do trecho em obras.

A informação precisa através da sinalização, da real situação verificada, é fundamental para credibilidade das mensagens transmitidas e para a predisposição de obediência a determinações e orientações. Assim, é de fundamental importância informar o fim do trecho em obras, quando a condição normal da pista voltar a ocorrer.



#### 6.8.5.1 Sinalização Vertical de Obras

Os dispositivos de sinalização vertical regularmente utilizados quando da ocorrência de obras, serviços de manutenção e conservação ou ainda de situações de emergências em rodovias.

A sinalização vertical temporária, utilizada quando da execução de obras, é composta principalmente de sinais de advertência e de regulamentação. Sinais de indicação são necessários quando a localização das obras determina a necessidade de desvios de fluxos de veículos.

A aplicação conjunta desses sinais tem por objetivo advertir os usuários sobre as condições do tráfego na via, regulamentar a circulação de trânsito e fornecer indicações necessárias ao seu deslocamento.

### I. Cores

Os sinais verticais temporários são apresentados com as seguintes cores:

- Sinais de regulamentação: fundo branco, orla e tarja vermelhas e símbolos pretos, com exceção do sinal de parada obrigatória R-1;
- Sinais de advertência: fundo laranja e orla, legendas e símbolos pretos;
- Sinais de indicação: fundo laranja e orla, legendas e símbolos pretos.

### II. Dimensões

Os sinais temporários de regulamentação e advertência devem ter as seguintes dimensões:

- 1,20 m para rodovias de classe 0 e IA;
- 1,00 m para rodovias de classe IB;
- 0,80 m para rodovias de classe II, III e IV.

Essas medidas se referem a:

- Distância entre lados opostos, no sinal de Parada Obrigatória, R-1;
- Lado do sinal Dê a Preferência, R-2;
- Diâmetro de sinais circulares de regulamentação;
- Lado do quadrado dos sinais de advertência.



Os sinais temporários de indicação de obras devem ter dimensões compatíveis com o número de faixas e com a classe da rodovia, empregando altura de letra apropriada na diagramação das legendas.

### **III. Posicionamento das placas**

O posicionamento das placas de sinalização de obras pode variar conforme o período de duração das obras e se as obras são em um local específico ou se são móveis, como por exemplo, a execução de pintura de faixas.

No caso de obras de longa duração, num local específico, as placas de sinalização de obras podem ser instaladas na margem da via, conforme o estabelecido no Manual de Sinalização Rodoviária do

DNIT, ou até mesmo na própria pista, dependendo da situação.

No caso de obras móveis, de reparos de curta duração ou emergências, as placas de sinalização podem ser colocadas sobre cavaletes ou suportes móveis, dispostos da maneira mais apropriada para garantir a segurança de usuários, trabalhadores e a integridade dos dispositivos.

### **IV. Materiais utilizados**

As placas de sinalização de obras podem ser confeccionadas em chapas de aço, de alumínio ou outro material especificado no Manual de Sinalização Rodoviária e nas Especificações de Serviço do DNIT, desde que recobertas por película retrorrefletiva.

### **V. Sinalização Vertical de Advertência de Obras**

Os sinais de advertência utilizados nesta obra apresentam, em sua maioria, a forma quadrada com uma diagonal na horizontal.

## VI. Sinal A-24: Obras

Adverte o condutor de veículos da existência, adiante, de obras no leito ou junto à rodovia.

Deve ser utilizado para advertir da existência de trecho da rodovia com execução de obras na pista, acostamento e/ou sobre canteiros divisórios.

O sinal A-24 deve ser, sempre, o primeiro da sequência da sinalização de obras. Portanto, deve ser colocado na área de pré-sinalização, antecedendo os demais sinais de advertência ou regulamentação. Deve vir acompanhado de informação complementar, do tipo “A ... m” , quando a obra for executada na pista ou acostamento.



Figura 6-12 - Sinal A-24: Obras

## VII. Sinalização Vertical de Regulamentação

O conjunto completo de placas de sinalização vertical de regulamentação encontra-se no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT. Estas placas se destinam a regulamentar as condições de circulação na via. Nesta subseção são apresentados os sinais de regulamentação utilizados na sinalização de obras ou emergências.

## VIII. Sinal R-7: Proibido ultrapassar

Assinala ao condutor do veículo que é proibido realizar a operação de ultrapassagem no trecho regulamentado.

Deve ser utilizado nas seguintes condições:

- Quando os serviços de execução das obras não permitam a ultrapassagem segura dos veículos;
- Ser colocado na área de pré-sinalização, em vias de pista única e sentido duplo de circulação;
- Na área de atividade, no caso de desvios com faixa única por sentido de tráfego.

Em desvios extensos, deve ser repetida a cada 500 m, para relembrar ao condutor do veículo a restrição de ultrapassagem.



Figura 6-13 - Sinal R-7: Proibido ultrapassar

#### IX. Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

Regulamenta o limite máximo de velocidade em que o veículo pode circular. A velocidade indicada deve ser observada a partir do local onde for colocada a placa até onde houver outra que a modifique.

Deve ser utilizado sempre que haja necessidade de controle de velocidade, em função do potencial de periculosidade no segmento em obra.

Deve ser colocado nas seguintes condições e quantidades:

- Quantas forem necessárias, na área de pré-sinalização, para reduzir a velocidade dos veículos na aproximação do trecho em obras;
- Na área de atividade, para regulamentar a velocidade na passagem pelo local da obra; e
- Após o final das obras, para retomar a regulamentação da velocidade normal da via.

Em desvios extensos, deve ser repetida a cada 500 m, para reforçar a restrição ao condutor do veículo.



Figura 6-14 - Sinal R-19: Velocidade máxima permitida

## X. Sinalização Vertical de Indicação de Obras

A execução de obras ou a ocorrência de situações de emergência em rodovias podem determinar:

- O bloqueio total da pista e/ou acostamento; e
- A necessidade de se implantar sinalização que oriente os motoristas a circularem por desvios para o acostamento ou para pista variante provisória.

Nestes casos, utiliza-se a sinalização vertical de indicação. As placas devem seguir os critérios da seção 8 do Manual De Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias, serem apresentadas na forma retangular e serem confeccionadas com as seguintes cores: fundo laranja e letras, setas e tarjas pretas.

## XI. Sinal de acostamento em obras a ..... metros

Adverte o condutor da existência de obras ou serviços no acostamento.

Deve ser utilizado sempre houver reparos no acostamento propriamente dito ou serviços que exijam a presença de homens e/ou máquinas no acostamento, tais como limpeza da faixa de domínio.



Figura 6-15 - Sinal de acostamento em obras a ..... metros

## XII. Sinal de fim de obras

Adverte o condutor do veículo do término do trecho em obras na via.

Dever ser utilizado nas seguintes condições:

- Sempre que o condutor do veículo possa retornar à condição normal de tráfego na via;
- Ser colocado imediatamente após o trecho em obras, na área de sinalização de fim das obras.

## XIII. Projetos – Tipo

Segue abaixo seção tipo de sinalização de obra com bloqueio do acostamento que será aplicado nesta obra.



Projeto - Tipo Nº 02 : Sinalização de Obras - Bloqueio do Acostamento  
Pista Simples (1 faixa por sentido)

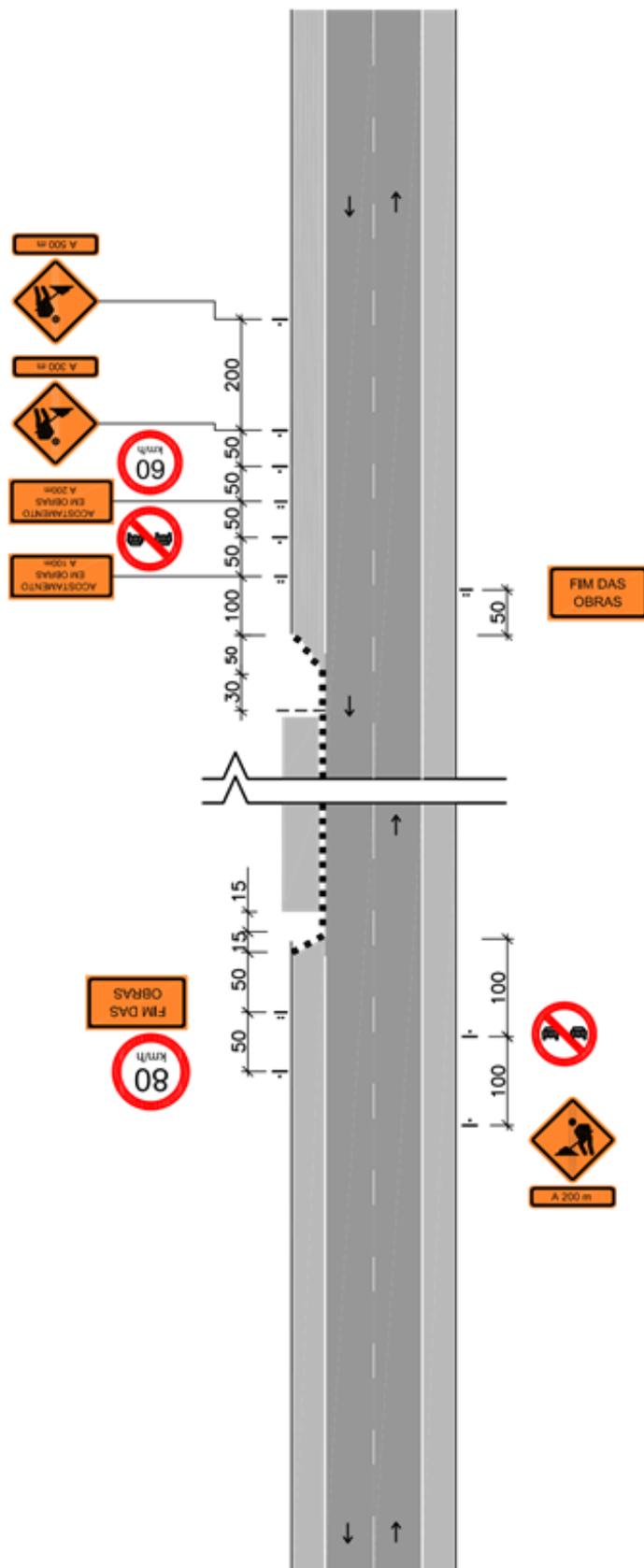


Figura 6-16 Sinalização de Obra – Bloqueio do Acostamento



Legenda:

- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| ▲ cone ou cilindro       | ◀ iluminação interminente  |
| ■ barreira classe I e II | 🚩 bandeira apoiada em cone |
| ▮ barreira classe III    | ·  placa em coluna simples |
| → sentido de circulação  | :  placa em coluna dupla   |

- Nota: 1-As barreiras classe I, II e III podem ser substituídas por barreiras plásticas ou tapumes;  
2-Cotas em metros  
3-O espaçamento máximo recomendável entre cones, cilindros e entre barreiras é de:  
. 15 m, na canalização para mudança de faixa de tráfego  
. 30 m, na canalização em tangente

Figura 6-17 - Sinalização de Obra – Legenda



## 7 MEMORIAL OPERACIONAL DO EMPREENDIMENTO

Caberá ao Construtor, a responsabilidade da mobilização, instalação, manutenção e desmobilização do Canteiro de Obras, depósito de materiais e abrigo de pessoal, incluindo a disponibilização de todo o material necessário, além do fornecimento e manutenção dos equipamentos utilizados nos serviços.

Todos os serviços auxiliares necessários, tais como manejo ambiental, tratamento e recuperações de área, destino final de esgotos sanitários, etc, serão de responsabilidade do Construtor.

Os materiais e serviços somente poderão ser alterados mediante consulta prévia aos autores do projeto, fiscalização e da equipe técnica da Caixa, quando houver alteração do orçamento, ou da funcionalidade do objeto, por escrito. Também devem estar de acordo com as especificações do Manual de Pavimentação e Drenagem do DNIT – 2006, regulamentações do Deinfra-SC e do DNIT.

Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com as normas a seguir:

- I. Todos os materiais deverão respeitar as Normas vigentes de Pavimentação Asfáltica (NBR11170 e NBR 11171 – Serviços de pavimentação);
- II. Manual de Pavimentação – DNIT/2006;
- III. Álbum de Projetos – Tipo de Dispositivos de Drenagem – DNIT/2006;
- IV. Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT/2006;
- V. NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- VI. NBR 16537 – Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretriz para elaboração de projetos e instalação;
- VII. NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- VIII. NBR 9061 – Segurança de escavação a céu aberto;
- IX. Termoplástico EM-372;
- X. NBR 13159 – Material termoplástico aplicado por aspersão;



- XI. IPR 738 – DNIT;
- XII. E-321-0001 Celesc;
- XIII. Norma DNIT 104/2009 – ES, Norma DNIT 106/2009 – ES e Norma DNIT 108/2009 – ES
- XIV. MATERIAIS – Todo material novo a ser utilizado na obra será de primeira qualidade e/ou atendendo ao descrito no memorial, serão fornecidos pela CONTRATADA;
- XV. MÃO DE OBRA – A mão de obra a empregar pela CONTRATADA deverá ser corretamente dimensionada para atender ao Cronograma de Execução das obras, além de tecnicamente qualificada e especializada para o serviço;
- XVI. RECEBIMENTO – Serão impugnados todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficando a cargo da CONTRATADA a demolição e a execução dos trabalhos impugnados, estando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;
- XVII. EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA – Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;
- XVIII. DIÁRIO DE OBRA – Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO;

A contratada deverá manter na obra um engenheiro e um mestre de obra. É obrigatório que o engenheiro tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo de projeto, termo de referência e especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos. O mestre deverá ter experiência na execução dos serviços contratados, caso observado pela equipe fiscalizadora que os profissionais envolvidos diretamente na obra não tenham a experiência e prática na execução dos trabalhos e serviços necessários, a fiscalização poderá solicitar sua substituição.



## 7.1 Serviços Preliminares

A obra só poderá ser iniciada com as devidas Anotações de Responsabilidade Técnica pela execução da obra.

### 7.1.1 Placa de obra

A empresa contratada providenciará a colocação da placa de identificação da obra com dimensões de 2,00x1,125 metro e espessura de 1,25 mm.

Será implantada duas placas, sendo uma no início do trecho e outra no final.

Para fabricação da placa de obra é necessário sarrafos de madeira para o quadro da placa que será em chapa galvanizada, pontaletes de madeira de no mínimo 3" para fixação da placa no chão com concreto magro.

O modelo de placa utilizado deverá ser conforme "Manual de uso da marca do Governo Federal", de versão vigente.

### 7.1.2 Remoção e relocação de cercas de arame

Para este serviço não foi verificado a necessidade de equipamento mecanizado, uma vez que o serviço compreende mudança de alinhamento da cerca existente.

O primeiro passo é ir arrancando os grampos que prendem os fios aos mourões, o fio à medida que for sendo solto deve ser enrolado e guardado em local protegido.

Após a remoção dos fios deve ser aberto um pequeno buraco ao lado do mourão para que o mesmo possa ser retirado sem danificá-lo, com auxílio de ferramentas manuais deve-se abrir os novos buracos no alinhamento constante do projeto.



Ao implantar o mourões no alinhamento o mesmo deve ser aterrado com o mesmo material escavado e compactado com soquete manual, verifica-se o mesmo está firme em condições de receber os fios.

#### 7.1.3 *Remoção e Relocalização dos Postes;*

Os postes que se encontram dentro do leito estradal ou em encostas de talude, onde os mesmos possam oferecer algum tipo de perigo aos usuários, serão relocados pela contratada.

#### 7.1.4 *Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno;*

Antes do início das operações de desmatamento é necessário observar os fatores condicionantes de manejo ambiental de modo que as operações de desmatamento não atinjam os elementos de proteção ambiental.

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza somente devem ser iniciados após a obtenção da autorização para supressão da vegetação do órgão ambiental competente.

Para derrubada e destocamento em áreas que houver risco de dano a outras árvores, linhas físicas aéreas, cercas, ou construções existentes nas imediações, as árvores devem ser amarradas e, se necessário, cortadas em pedaços a partir do topo.

Nas áreas de corte, as operações de desmatamento, destocamento e limpeza somente são consideradas concluídas, quando as raízes remanescentes ficarem situadas na profundidade de 1 m abaixo do greide de terraplenagem.

Nas áreas de implantação de aterros, a camada superficial contendo matéria orgânica, deve ser removida na espessura total, a menos que haja indicação em contrário do projeto ou da fiscalização. Para qualquer altura de aterro, as raízes remanescentes devem ficar pelo menos à 2 m abaixo do greide da plataforma de terraplenagem. Os buracos ou depressões



ocasionados por destocamento, devem ser preenchidos com material de áreas de empréstimo, devidamente compactados.

Nas áreas de empréstimo as operações de limpeza devem ser executadas até a profundidade que assegure a não contaminação do material a ser utilizado por materiais indesejáveis.

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza devem ser verificadas visualmente, e são aceitas se atenderem às exigências preconizadas nesta especificação e forem consideradas satisfatórias pela fiscalização.

#### 7.1.5 *Administração Local*

A administração local compreende o conjunto de gastos com pessoal, materiais e equipamentos incorridos pelo executor no local do empreendimento e indispensáveis ao apoio e à condução da obra. É exercida normalmente por pessoal técnico e administrativo.

Além da gerência técnica e administrativa da obra, deve-se incluir na administração local as equipes responsáveis pelo controle de produção das frentes de serviços (encarregados especializados e de turma), controle tecnológico da obra (laboratório e topografia) e serviços gerais de apoio.

#### 7.1.6 *Implantação do Canteiro de Obras*

A Norma Regulamentadora nº 18 do Ministério do Trabalho e Emprego estabelece as condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção e define canteiro de obras como o conjunto de áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção.

Os canteiros de obras são constituídos por áreas operacionais e edificações onde se desenvolvem atividades ligadas à produção e por áreas de vivência destinadas a suprir as necessidades básicas de higiene pessoal, descanso, alimentação, ensino, saúde, lazer e convivência.



#### 7.1.6.1 Instalações

Ao executante cabe providenciar instalações adequadas para escritório, almoxarifado, alojamento e alimentação de funcionários, oficinas, depósito de materiais e combustíveis, preparo de formas, armações, produções de concreto e fabricação de pré-moldados, se houver; bem como operações de equipamentos necessários ao controle de obra. As instalações deverão ser executadas em compartimentos independentes.

Na escolha do local para a implantação do canteiro de obras foi levado em consideração a topografia da região lindeira, as condições de acesso, a infraestrutura de energia e telecomunicações, a ocorrência de água, e o tipo de instalações industriais necessárias à produção ou beneficiamento dos materiais que constituirão a recomposição das camadas do pavimento dimensionado a ser implantado, incluindo os volumes previstos para obra. A concepção do canteiro de obras deve ter como principal objetivo a minimização dos custos de produção, a racionalidade do gerenciamento e a integração do homem à obra. Esta deve ser a disposição física das fontes de materiais, edificações e construções necessárias para concentrar a estrutura e o apoio logístico indispensáveis ao gerenciamento e à execução do empreendimento.

O canteiro de obras deverá concentrar as edificações dos setores administrativos, técnico, recreativo, ambulatoriais, alimentar, almoxarifado, oficina, posto de abastecimento e alojamento. A racionalidade do aproveitamento da área disponível, implicará na redução de custos para as implantações das redes de esgoto, água potável, rede elétrica e viária, as quais constituirão a infraestrutura básica do canteiro.

Relativamente ao canteiro de obras e usinas, se for o caso, deverão ser previamente adotadas as providências com vistas a devida regularidade florestal.

Considerando por outro lado que as instalações constituem fonte de poluição, deverão ser solicitadas as autorizações e licenças pertinentes, junto aos órgãos ambientais estaduais responsáveis pelo controle dos padrões



ambientais estabelecidos, e órgão público municipal responsável pela regularidade das atividades desenvolvidas. Os requerimentos das instalações, contendo as medidas, dispositivos e especificações técnicas a serem empregados no controle ambiental, em conformidade com a normatização do DNIT, da

ABNT, dos condicionantes legais e demais requisitos impostos pelos órgãos licenciadores.

Destacam-se as medidas de controle a serem previstas: o tratamento dos efluentes líquidos, dos resíduos sólidos, da emissão de material particulado e gases, da contenção de óleos e graxas, do estocamento e armazenagem de produtos perigosos.

Nos canteiros de obras e usinas, se for o caso, além das questões relacionadas à geometria, terraplenagem e drenagem das áreas, deverão ser considerados os critérios de engenharia e os fatores ambientais mais relevantes em cada caso, como: a disponibilidade de água potável ao alojamento de pessoal; a proximidade de mananciais à jusante de instalações industriais, oficinas, depósitos de materiais betuminosos; a implantação de soluções adequadas para os efluentes líquidos e resíduos sólidos gerados; dispositivos e medidas de retenção de óleos, graxas e particulados (caixas de retenção, filtros).

Todas as áreas utilizadas devem apresentar, ao encerramento das atividades, uma configuração geométrica compatível com a topografia dos terrenos adjacentes, mediante o reapeçoamento e atenuação dos taludes, a reordenação das linhas de drenagem e a recomposição da cobertura vegetal de modo a permitir o tratamento harmônico da mesma com a paisagem circundante.

Destaca-se, que as áreas de apoio somente poderão ser utilizadas após contarem com a autorização do órgão ambiental competente e, durante o período de utilização, devem ser cumpridas todas as exigências e recomendações vinculadas à autorização, tendo-se em vista que as áreas devem ser devolvidas ao uso somente após sua recuperação ambiental,



devidamente comprovada em vistoria pelos técnicos dos órgãos licenciadores.

A edificação do setor administrativo deverá agrupar a superintendência da obra, o gerente administrativo, com os setores de pessoal, financeiros, bem-estar, transportes gerais e vigilância. O setor técnico, com as seções de controle de custos, serviços de terceiros, medições, de projetos, topografia e computação.

#### 7.1.6.2 Escritório e Seção Técnica

É o e espaço destinado ao desenvolvimento de atividades administrativas, sendo comumente usados para reuniões. Geralmente é disposto nas laterais do canteiro, próximo ao acesso à obra.

O escritório será construído com paredes em madeira compensada para construção temporária, estrutura do telhado em trama de madeira composta por terças com telhado com 1 águas com telha ondulada de fibrocimento com forro de PVC liso. O banheiro será em alvenaria com reboco tendo vaso sanitário sifonado com caixa acoplada e lavatório suspenso. O piso será em concreto revestido com piso cerâmico com dimensões 35x35 cm. As aberturas terão as portas internas em madeira semiocas e a externa de alumínio tipo veneziana com guarnição e as janelas em aço tipo basculante para vidro com batente. Será feita toda a instalação elétrica sendo o quadro de distribuição fixado numa parede de alvenaria em bloco de concreto, instalações sanitária e instalações preventiva contra incêndio conforme normas vigentes e aprovado pela fiscalização e corpo de bombeiro para o pleno funcionamento.

#### 7.1.6.3 Almoxarifado

O almoxarifado serve para guardar ferramentas e equipamentos, bem como armazenar materiais que serão usados durante a construção. Para garantir a qualidade de alguns materiais como o cimento, por exemplo, deve-



se garantir a estanqueidade do local de armazenagem. Sendo bem iluminado e dimensionado para comportar o volume de materiais necessários para a execução da obra. O almoxarifado será construído com paredes em madeira compensada para construção temporária, estrutura do telhado em trama de madeira composta por terças com telhado com 1 águas com telha ondulada de fibrocimento com forro de PVC liso. As aberturas terão a porta externa de alumínio tipo veneziana com guarnição e as janelas em aço tipo basculante para vidro com batente. Será feita toda a instalação elétrica sendo o quadro de distribuição fixado numa parede de alvenaria em bloco de concreto obedecendo as especificações técnica e o pleno funcionamento.

#### 7.1.6.4 Refeitório

Deve ser construído conforme o projeto, podendo ter suas dimensões alteradas em função das características de cada obra. A capacidade do refeitório pode ser alterada em função das características de cada obra, usando-se o critério mínimo de 1,20 m<sup>2</sup> por operário e uma área de 0,20 m<sup>2</sup> de ventilação e iluminação por operário. O refeitório deve ser provido de bancos e mesas, considerando-se um espaço de 0,60 m nos bancos e 0,30 m<sup>2</sup> nas mesas, por operário. O local para refeições deve ter paredes que permitam o isolamento durante as refeições, constituído de piso de concreto além de ter cobertura que proteja das intempéries.

Este espaço deve ter capacidade para garantir o atendimento de todos os trabalhadores no horário das refeições; ter ventilação e iluminação natural e/ou artificial; ter lavatório instalado em suas proximidades ou no seu interior; ter mesas com tampos lisos e laváveis; ter assentos em número suficiente para atender aos usuários; ter depósito, com tampa, para detritos; não estar situado em subsolos ou porões das edificações; não ter comunicação direta com as instalações sanitárias; ter pé-direito mínimo de 2,80m (dois metros e oitenta centímetros), ou respeitando-se o que determina o Código de Obras do Município de Porto Amazonas.



O refeitório será construído com paredes em madeira compensada para construção temporária, estrutura do telhado em trama de madeira composta por terças com telhado com 1 águas com telha ondulada de fibrocimento com forro de PVC liso. O piso será em concreto sem revestido. As aberturas terão porta em madeira semiocas e um janelão em tela plástica. Será feita toda a instalação elétrica sendo o quadro de distribuição fixado numa parede de alvenaria em bloco de concreto, instalações sanitária e instalações preventiva contra incêndio conforme normas vigentes e aprovado pela fiscalização e corpo de bombeiro para o pleno funcionamento.

#### 7.1.6.5 Sanitários

Entende-se como instalação sanitária o local destinado ao asseio corporal e/ou ao atendimento das necessidades fisiológicas de excreção. Elas devem ser equipadas com vasos sanitários (bacia turca ou vaso sifonado), mictórios, lavatórios e chuveiros. Para este fim, além dos barracos normalmente utilizados, pode-se instalar carros toilettes completamente equipados.

As instalações sanitárias devem ser construídas na ocasião da instalação do próprio canteiro de obras. Sempre que possível, será feita ligação provisória à rede de esgotos. Na ausência de coletores de esgotos, deve ser construída fossa seca, obedecendo a todos os cuidados exigíveis por esse tipo de construção.

O sanitário será construído em alvenaria com blocos cerâmicos furados com reboco, estrutura do telhado em trama de madeira composta por terças com telhado com 1 águas com telha ondulada de fibrocimento com forro de PVC liso. O piso será cimentado e as paredes externas dos chuveiros e vasos sanitários será revestida com piso cerâmico com dimensões 35x35 cm sendo as divisórias entre si em placa pré-moldada em mármore. As aberturas terão as portas internas em madeira folha leve em HDF e a externa de madeira semiocas e as janelas em aço tipo basculante para vidro com batente. Será feita toda a instalação elétrica sendo o quadro de distribuição



fixado numa parede de alvenaria em bloco de concreto e instalação sanitária conforme normas para o pleno funcionamento.

#### 7.1.6.6 Abastecimento de Água

O armazenamento e a distribuição de água devem ser dimensionados levando-se em conta a execução simultânea de operações que envolvam seu uso, as quantidades necessárias para consumo e os períodos mais desfavoráveis do seu abastecimento.

A entrada provisória de água deve ser executada dentro dos padrões estabelecidos, cabendo à contratada tomar todas as providências necessárias ao fornecimento de água.

Será instalada uma caixa D'água em polietileno de 2000 litros, contemplando joelho 90 graus PVC DN 25 mm, kit de Registro de gaveta de latão, tubos de PVC DN 25 mm, Tê PVC DN 25 mm, adaptador com flange, torneira de boia e estrutura de madeira para suporte de caixa d'água elevada.

#### 7.1.6.7 Abastecimento de Energia Elétrica

A entrada de energia, em baixa ou alta tensão, deve ser executada de acordo com as exigências da concessionária de energia elétrica local, cabendo à contratada tomar todas as providências necessárias ao fornecimento de energia.

Nos locais onde não houver serviço de abastecimento de energia elétrica, a contratada deve providenciar a instalação de um conjunto gerador, de capacidade compatível com a necessidade de carga, para operação dos equipamentos durante a execução da obra.

será instalado uma entrada de energia aérea trifásica com caixa de sobrepor com cabo 16 mm e disjuntores DIN 50A com posto de concreto armado de seção circular com extensão de 10 m com resistência de 150 à



200 DAN tipo C-14 e quadro de distribuição de energia em chapa de aço galvanizado de sobrepor.

#### 7.1.6.8 Central de Fôrmas e Armaduras

Deve ser construído conforme o projeto, podendo ter suas dimensões alteradas em função das características de cada obra. Destina-se basicamente a serviços de carpintaria e dobragem de armaduras.

A central de formas e armaduras será construído com paredes em madeira compensada para construção temporária, estrutura do telhado em trama de madeira composta por terças com telhado com 1 águas com telha ondulada de fibrocimento com forro de PVC liso. Será feita toda a instalação elétrica sendo o quadro de distribuição fixado na parede de madeira obedecendo as especificações técnica e o pleno funcionamento.

#### 7.1.6.9 Depósito

Deve ser construído conforme o projeto, podendo ter suas dimensões alteradas em função das características de cada obra. As dimensões do barracão podem sofrer alterações para se adequar às características de cada obra, observando-se condições adequadas de ventilação e iluminação. O barracão deve ser provido de estrados de madeira para armazenamento de cal, cimento e outros produtos perecíveis com a umidade.

O depósito será construído com paredes em madeira compensada para construção temporária, estrutura do telhado em trama de madeira composta por terças com telhado com 1 águas com telha ondulada de fibrocimento com forro de PVC liso. O piso será em concreto sem revestido. As aberturas terão a porta externa de alumínio tipo veneziana com guarnição e as janelas em aço tipo basculante para vidro com batente. Será feita toda a instalação elétrica obedecendo as especificações técnica e o pleno funcionamento.



#### 7.1.6.10 Guarita

A guarita nem sempre está presente em todos os canteiros, principalmente quando se trata de canteiros em espaços reduzidos. Mas, ainda assim, está relacionado aos elementos de apoio técnico e administrativo.

Ela deve se situar junto à porta de acesso (obviamente) e ser suficientemente ampla para manter o estoque de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para os visitantes.

A guarita será construída com paredes em madeira compensada para construção temporária, estrutura do telhado em trama de madeira composta por terças com telhado com 1 águas com telha ondulada de fibrocimento com forro de PVC liso. As aberturas terão a porta em madeira semioca e a janela em madeira maciça de abrir de 4 folhas com batente. Será feita toda a instalação elétrica obedecendo as especificações técnica e o pleno funcionamento.

#### 7.1.6.11 Alojamento

Deve ser construído conforme o projeto, podendo ter suas dimensões alteradas em função das características de cada obra. Caso haja necessidade, o alojamento pode ter sua capacidade alterada em função das características de cada obra, usando-se como critério mínimo um espaço de 4,00 m<sup>2</sup> por operário, uma área de 0,50 m<sup>2</sup> de ventilação e iluminação por operário, um chuveiro para cada grupo de cinco operários, um sanitário e um lavatório para cada grupo de quinze operários. Os chuveiros e lavatórios podem ser coletivos e os sanitários devem ser, obrigatoriamente, individuais.

O alojamento será construído com paredes em madeira compensada para construção temporária, estrutura do telhado em trama de madeira composta por terças com telhado com 1 águas com telha ondulada de fibrocimento com forro de PVC liso. O banheiro será em alvenaria com reboco tendo vaso sanitário sifonado com caixa acoplada e lavatório



suspenso. O piso será em concreto revestido com piso cerâmico com dimensões 35x35 cm. As aberturas terão as portas internas em madeira semiocas e a externa de alumínio tipo veneziana com guarnição e as janelas em aço tipo basculante para vidro com batente. Será feita toda a instalação elétrica sendo o quadro de distribuição fixado numa parede de alvenaria em bloco de concreto, instalações sanitária e instalações preventiva contra incêndio conforme normas vigentes e aprovado pela fiscalização e corpo de bombeiro para o pleno funcionamento.

#### 7.1.6.12 Laboratório

Deve ser construído conforme o projeto, podendo ter suas dimensões alteradas em função das características de cada obra, com sanitário, instalações para fiscalização e contratada. Eventualmente pode ser modificado, a critério da fiscalização, para se adequar às características de cada obra.

Deverá ter todo o equipamento instrumental para a realização dos ensaios especificados para solos, betumes e concreto-cimento. No projeto de construção, é conveniente ter-se em conta local adequado para recebimento e estocagem das amostras, secagem, quarteamento e execução do ensaio de compactação.

Dentro do canteiro, este local deve ter acesso independente e, externamente, uma meia-água com varanda onde se pode construir o tanque para imersão dos corpos-de-prova. O laboratório de betume, deve ter alguns instrumentais junto à usina de asfalto para acompanhamento direto e indireto das misturas produzidas.

O laboratório será construído com paredes em madeira compensada para construção temporária, estrutura do telhado em trama de madeira composta por terças com telhado com 1 águas com telha ondulada de fibrocimento com forro de PVC liso. O banheiro será em alvenaria com reboco tendo vaso sanitário sifonado com caixa acoplada e lavatório suspenso. O piso será em concreto revestido com piso cerâmico com



dimensões 35x35 cm. As aberturas terão as portas internas em madeira semiocas e a externa de alumínio tipo veneziana com guarnição e as janelas em aço tipo basculante para vidro com batente. Será feita toda a instalação elétrica sendo o quadro de distribuição fixado numa parede de alvenaria em bloco de concreto, instalações sanitária e instalações preventiva contra incêndio conforme normas vigentes e aprovado pela fiscalização e corpo de bombeiro para o pleno funcionamento.

#### 7.1.6.13 Cerca Provisória de Arame Farpado

Deve ser construído conforme o projeto, podendo ter suas dimensões alteradas em função das características de cada obra, considerando-se todas as dimensões e detalhes. Os palanques devem ser de madeira com dimensões de 7,5x7,5 cm, com espaçamento de 2,5 metros e altura livre de 2,0 metros e o arame farpado galvanizado com bitola de 14 BWG, fixado com grampos galvanizados 1x 9. Os palanques devem ser pintados com uma demão de tinta branca.

#### 7.1.7 *Mobilização de Equipamento e desmobilização*

A mobilização e desmobilização consiste no transporte de equipamentos, principalmente maquinários necessários para a execução da obra. O método de cálculo para estes itens está demonstrado no Memorial de Cálculo. Na composição de valor deste item foi utilizado BDI Diferenciado, conforme demonstrado na planilha orçamentária.

## 7.2 Terraplenagem

### 7.2.1 *Limpeza Mecânica do Terreno;*

Antes de iniciar os trabalhos de terraplenagem será executado o serviço de limpeza do terreno, onde será feito o trabalho de retirada de



gramíneas, capoeira, grama e colocado em local indicado pela fiscalização da Prefeitura Municipal de Porto Amazonas.

#### 7.2.2 *Escavação e Carga de Material 1ª Cat.;*

Para a execução deste serviço deverá ser empregado trator de esteiras com potência mínima de 110 HP, com Lâmina e Escarificador.

O subleito existente deve ser desagregado com auxílio do escarificador, o material desagregado deve ser cortado até a cota final de terraplenagem, e amontado.

Para o carregamento do material excedente deverá ser utilizada pá carregadeira e ou escavadeira hidráulica com potência mínima de 170 HP.

O material proveniente do corte que não será utilizado em aterro deverá ser encaminhado para bota-fora licenciado.

No processo de escavação, sempre que houver necessidade, será precedido da execução dos serviços de remoção das camadas de má qualidade, caso estas sejam encontradas, visando o preparo do subleito, pois podem vir a ocorrer trechos entre os pontos onde foram realizadas as sondagem, que contenham material inadequado para a solidez do pavimento. Tais materiais removidos também devem ser transportados para locais previamente indicados, de modo a não causar transtorno à obra em caráter temporário ou definitivo.

A execução deste procedimento deve ocorrer somente após notificação, verificação e anuência dos fiscais do contrato. O parecer da equipe técnica indicará qual ação deverá ser realizada no local, se apenas remoção completa do material ou também reforço do subleito.

#### 7.2.3 *Compactação de Aterros 100% Proctor Normal;*

O material a ser empregado no aterro vai ser lançado por caminhões basculante, este deve ser espalhado com moto niveladora em camada não superior a 20 cm, deve-se utilizar um caminhão pipa para



adequar a umidade, em seguida entra o trator de pneus com grade de disco a fim de homogeneizar o solo, após a homogeneização a moto niveladora regulariza a superfície para o rolo efetuar as passadas até atingir o grau de compactação de 100% Proctor Normal.

O material empregado deve satisfazer as seguintes exigências:

- Expansão menor ou igual a 4%;
- CBR maior ou igual a 2%;

#### 7.2.4 *Compactação de Aterros 100% Proctor Intermediário;*

O material a ser empregado no aterro vai ser lançado por caminhões basculante, este deve ser espalhado com moto niveladora em camada não superior a 20 cm, deve-se utilizar um caminhão pipa para adequar a umidade, em seguida entra o trator de pneus com grade de disco a fim de homogeneizar o solo, após a homogeneização a moto niveladora regulariza a superfície para o rolo efetuar as passadas até atingir o grau de compactação de 100% Proctor Intermediário.

O material empregado deve satisfazer as seguintes exigências:

- Expansão menor ou igual a 2%;
- CBR maior ou igual a 18%;

#### 7.2.5 *Transporte local com caminhão basculante para local de bota-fora;*

Define-se pelo transporte do material de 1ª, 2ª e 3ª categoria, escavado dentro dos "off-sets" de terraplenagem para a área de bota-fora. Todo o material residual e que sobrar do aterro deverá ser transportado por caminhões basculantes, com proteção superior. DMT definido no projeto de terraplenagem.

A medição efetuar-se-á levando em consideração o volume transportado em m<sup>3</sup> para o bota-fora.



### 7.2.6 *Espalhamento de Material em Bota Fora*

Antes de descarregar o material no bota fora, o servente deverá posicionar o caminhão reservando um espaço adequado entre os montes para que a camadas seja inferior a 40 cm. O espalhamento do material deve ser efetuado por trator de esteira com lâmina.

## 7.3 **Drenagem Pluvial**

### 7.3.1 *Escavação Mecanizada de Vala*

A escavação da vala será executada de jusante para montante, deverá ser utilizada uma retro escavadeira para abertura da vala até a cota determinada em projeto.

Além disso a escavação da vala deve ter uma folga de 20 cm de cada lado do tubo para facilitar sua construção e dar segurança ao operário.

Deve se garantir a regularidade do fundo da vala, conforme perfil projetado, os locais escavados deverão ficar isentos de águas, pedras e matérias orgânicos.

Em momento nenhuma será permitido a execução da tubulação bem como a escavação se o solo estiver saturado, em se tratando de parte da rede instalada e houver uma chuva, o material deverá ser limpo interiormente

O construtor terá que consultar o projeto de drenagem, onde constam as cotas de cada trecho de chegada, de saída, bem como as cotas de fundo e cota de tampa juntamente com a planta da drenagem. Devendo o construtor fazer os devidos cálculos subtraindo ou somando as cotas da estaca com as de projeto e verificar com a trena as cotas de referência.

Todos os problemas que possam ocorrer com as redes de abastecimento de água, energia, telefone e gás, serão de inteira responsabilidade da CONTRATADA, cabendo a esta a devida recuperação.



### 7.3.2 *Reaterro de Vala sem Controle de Compactação*

O reaterro deverá ser feito por uma retro escavadeira em camadas de no máximo 30,00 centímetros cada, apiloadas nos primeiros 60,00 centímetros com soquete manual e a partir disso com soquetes mecânicos. Para atingir uma melhor compactação, o reaterro deve ser umidificado com auxílio de caminhão-pipa. O material empregado deve ser o mesmo escavado na própria vala, desde que sejam de primeira qualidade. Cuidado especial deve ser tomado quanto ao material da primeira camada (que envolve o tubo), verificando-se a inexistência de pedras ou outros materiais que possam afetar a tubulação quando sobre ela lançada.

### 7.3.3 *Valetas de Proteção de Aterro em Concreto*

As valetas de proteção de aterros têm como objetivo interceptar as águas que escoam pelo terreno a montante, impedindo-as de atingir o pé do talude de aterro. Além disso, têm a finalidade de receber as águas das sarjetas e valetas de corte, conduzindo-as com segurança ao dispositivo de transposição de talvegues.

As valetas de proteção de aterro deverão estar localizadas, aproximadamente paralelas ao pé do talude de aterro a uma distância entre 2,0 e 3,0 metros. O material resultante da escavação deve ser colocado entre a valeta e o pé do talude de aterro, apiloado manualmente com o objetivo de suavizar a interseção das superfícies do talude e do terreno natural.

As seções adotadas podem ser trapezoidais ou retangulares, conforme detalhes construtivos do volume de peças gráficas deste projeto.

As valetas serão revestidas de concreto moldados "in loco" atendendo ao disposto no projeto.

Os materiais escavados serão aproveitados na execução de uma banquetta de material energicamente compactado de modo a conformar o terreno do aterro, na região situada entre o bordo de jusante da valeta de proteção e o "off-set" do aterro.



Para marcação da localização das valetas serão implantados gabaritos constituídos de guias de madeira servindo de referência para concretagem, cuja seção transversal corresponda as dimensões e formas de cada dispositivo, e com a evolução geométrica estabelecida no projeto, espaçando-se estes gabaritos em 2,0 m no máximo.

#### 7.3.4 Valetas de Proteção de Corte em Concreto

As valetas de proteção de cortes têm como objetivo interceptar as águas que escorrem pelo terreno natural a montante, impedindo-as de atingir o talude de corte.

As valetas de proteção serão construídas em todos os trechos em corte onde o escoamento superficial proveniente dos terrenos adjacentes possa atingir o talude, comprometendo a estabilidade do corpo estradal. Deverão ser localizadas proximamente paralelas às cristas dos cortes, a uma distância definida em projeto. O material resultante da escavação deve ser colocado entre a valeta e a crista do corte e apiloado manualmente, conforme detalhes construtivos no volume de peças gráficas no projeto de drenagem.

As valetas serão revestidas de concreto moldados "in loco" atendendo ao disposto no projeto.

Os materiais escavados serão aproveitados na execução de uma banquetas de material energeticamente compactado junto ao bordo de jusante da valeta de proteção do corte.

Para marcação da localização das valetas serão implantados gabaritos constituídos de guias de madeira servindo de referência para concretagem, cuja seção transversal corresponda as dimensões e formas de cada dispositivo, e com a evolução geométrica estabelecida no projeto, espaçando-se estes gabaritos em 2,0 m no máximo.



### 7.3.5 *Dreno Profundo em Solo*

As valas deverão ser escavadas de acordo com a largura, o alinhamento e as cotas indicados no projeto. Os tubos de concreto e dimensões requeridas deverão ser assentados em berços, adequadamente compactados e acabados, de modo a serem preservadas as cotas de projeto perfeitamente estáveis para o carregamento previsto.

O material de envolvimento dos drenos deverá ser firmemente adensado, adotando-se compactador vibratório, de modo a garantir a imobilidade dos tubos, as espessuras das camadas e a perfeita graduação granulométrica dos materiais drenante e filtrante. As juntas macho e fêmea deverão ser colocadas de modo que a fêmea fique voltada para o lado ascendente da declividade. A parte superior da vala deverá então ser preenchida com a saia de pavimentação, com a utilização de bases granulares para que haja a continuidade de permeabilidade, de modo a favorecer o esgotamento das águas que, por infiltração, possam ficar retidas na camada. Todos os materiais de enchimento deverão ser compactados com equipamentos vibratórios e na umidade adequada para o perfeito adensamento das camadas.

Para maiores esclarecimentos deverá ser verificado os procedimentos descritos na NORMA DNIT 015/2006 – ES.

### 7.3.6 *Meio fio de concreto pré-moldado*

Os meios fios de 12/9 x 30 x 100 cm, deverão estar com alinhamentos perfeitos e assentados sobre uma base regularizada, devendo as juntas não ultrapassar 1,50 cm.

O rejunte será com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 com resistência de 20 Mpa, desde a base até o topo do meio fio.

As juntas deverão ser previamente molhadas e estarem limpas de impurezas.



O meio fio será protegido com encosto de argila, cujo material será fornecido pela Contratada.

### 7.3.7 *Descida D'água em Aterros em Degraus*

A execução das descidas d'água em degraus, em concreto simples, compreenderá as seguintes etapas executivas:

- a) A escavação dos degraus do canal de assentamento da descida deve obedecer às dimensões previstas no projeto-tipo adotado, impondo-se um excesso lateral destinado à instalação de formas. O material escavado deve ser depositado em área próxima, de modo a não prejudicar o escoamento das águas nem afetar o meio ambiente local;
- b) As formas de madeira devem ser convenientemente travadas, de modo a impedir seu deslocamento e assegurar o bom acabamento;
- c) Umedecimento das formas e base;
- d) A concretagem deve ser iniciada na parte inferior do dispositivo. O adensamento do concreto deve ser, de preferência, executado por método manual, devendo resultar um produto isento de vazios;
- e) Retirada das formas, após constatado o suficiente endurecimento do concreto aplicado;
- f) Complementação das laterais com solo local e apiloamento.

### 7.3.8 *Descida D'água de Corte em Degraus*

As descidas d'água em concreto simples deverão ser moldadas in loco atendendo ao disposto no projeto devendo seguir as seguintes etapas:

- a) Escavação, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas no projeto;
- b) Para uniformização da base para apoio do dispositivo recomenda-se a execução de base de brita para a regularização;
- c) Instalação das formas e cimbramento;



- d) Lançamento, vibração e cura do concreto com resistência de 20 Mpa;
- e) Retirada das guias e das fôrmas laterais;
- f) Preenchimento das juntas com argamassa cimento e areia, traço 1:3, em massa.

### 7.3.9 Bueiros Tubulares de Concreto

Para a execução dos bueiros tubulares de concreto instalados no fundo de grotas deverão ser atendidas as etapas executivas seguintes:

Locação da obra atendendo as Notas de Serviço para implantação de obras de arte correntes de acordo com o projeto executivo de cada obra.

A locação será feita por instrumentação topográfica após desmatamento e regularização do fundo do talvegue.

Precedendo a locação recomenda-se no caso de deslocamento do eixo do bueiro do leito natural executar o preenchimento da vala com pedra de mão ou "rachão" para proporcionar o fluxo das águas de infiltração ou remanescentes da canalização do talvegue.

Após a regularização do fundo da grota, antes da concretagem do berço, locar a obra com a instalação de régua e gabaritos, que permitirão materializar no local, as indicações de alinhamento, profundidade e declividade do bueiro.

O espaçamento máximo entre régua será de 5 metros, permissíveis pequenos ajustamentos das obras, definidas pelas Notas de Serviço, garantindo adequação ao terreno.

A declividade longitudinal do bueiro deverá ser contínua e somente em condições excepcionais permitir descontinuidades no perfil dos bueiros.

A escavação das cavas será feita em profundidade que comporte a execução do berço, adequada ao bueiro selecionado, por processo mecânico ou manual.

A largura da cava deverá ser superior à do berço em pelo menos 30cm para cada lado, de modo a garantir a implantação de fôrmas nas dimensões exigidas.



Havendo necessidade de aterro para alcançar a cota de assentamento, o lançamento, sem queda, do material será feito em camadas, com espessura máxima de 15cm.

Deve ser exigida a compactação mecânica por compactadores manuais, placa vibratória ou compactador de impacto, para garantir seu grau de compactação satisfatório e a uniformidade de apoio para execução do berço.

Após atingir o grau de compactação adequado, instalar formas laterais para o berço de concreto e executar a porção inferior do berço com concreto de resistência  $f_{ck_{min}} \geq 20$  Mpa, com a espessura de 10 cm.

Somente após a concretagem, acabamento e cura do berço serão feitos a colocação, assentamento e rejuntamento dos tubos, com argamassa cimento-areia, traço 1:4, em massa.

A complementação do berço compreende o envolvimento do tubo com o mesmo tipo de concreto, obedecendo a geometria prevista no projeto-tipo e posterior reaterro com recobrimento mínimo de 1,5 vezes o diâmetro da tubulação, acima da geratriz superior da canalização.

Para maiores esclarecimentos deverá ser verificado os procedimentos descritos na NORMA DNIT 023/2006 – ES.

#### 7.3.10 Boca para BSTC

Deverá ser feita a escavação das cavas para assentamento do dispositivo, obedecendo aos alinhamentos, cotas e dimensões indicadas em projeto.

Regularização e compactação do fundo escavado, com emprego de compactador mecânico e com controle de umidade a fim de garantir o suporte necessário para o dispositivo, em geral de considerável peso próprio.

Instalação das fôrmas de madeira serrada nas laterais e paredes da boca, sendo estes escorados também com madeira de 3ª qualidade, não aparelhada.



Lançamento de concreto, amassado em betoneira sendo o concreto dosado experimentalmente para resistência característica à compressão com  $f_{ck}$  min 20 Mpa, conforme detalhe em projeto.

Retirada das guias e das fôrmas, o que somente pode ser feita após a cura do concreto, iniciando-se o reaterro lateral após a total desforma.

Os dispositivos devem ser protegidos para que não haja a queda de materiais soltos para o seu interior, o que pode causar sua obstrução.

Recomposição do terreno lateral às paredes, com colocação e compactação de material escolhido do excedente da escavação, com a remoção de pedras ou fragmentos de estrutura que possam dificultar a compactação.

Sendo o material local de baixa resistência, deve ser feita a substituição por areia ou pó de pedra, fazendo-se o preenchimento dos vazios com adensamento com adequada umidade.

#### *7.3.11 Lastro de Vala com Pedra Brita*

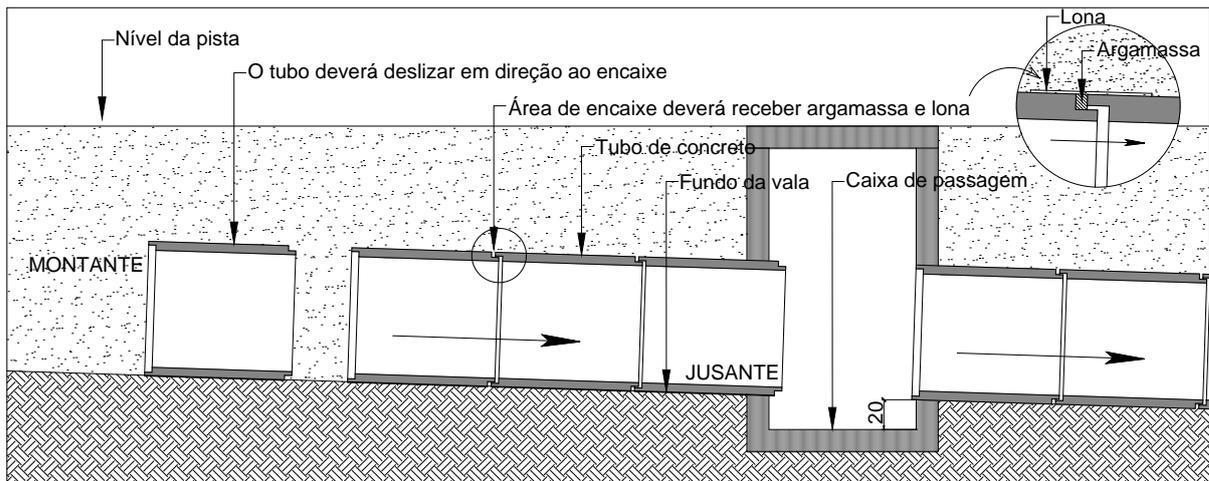
Após a regularização do fundo da vala, o servente deve fazer o lançamento manual da quantidade especificada no projeto, deve regularizar a parte superior do lastro da vala para então ser aplicada a compactação com compactador de solos de percussão.

#### *7.3.12 Galerias de Águas Pluviais*

Devem ser posicionadas conforme projeto e serão também de encaixe tipo macho e fêmea. Deve-se ressaltar que os diâmetros indicados no projeto correspondem aos diâmetros internos dos tubos.

Os tubos devem ser limpos internamente e sem defeitos, não podendo ser assentadas as peças trincadas. Cuidado especial deve ser tomado principalmente com as bolsas e pontas dos tubos. Os tubos deverão ser colocados cuidadosamente, seguindo-se todas as dimensões de profundidade e os valores de declividade indicados nos desenhos técnicos,

de modo a ficarem no alinhamento, repousando em leito de material compactado com soquete mecânico para que fique suficientemente firme e uniforme impedindo assim recalque e deslocamentos. As tubulações por declividade serão sempre assentadas de jusante para montante, com o macho voltado para jusante (figura abaixo).



Sempre que o trabalho for interrompido, o último tubo assentado deverá ser tamponado, a fim de evitar a entrada de elementos estranhos.

Os tubos devem ser içados por retro escavadeira e posicionados com auxílio de um servente, sendo que serão encaixadas ainda içadas e acopladas com ajuste manual, sem necessidade de manobra de deslizar sobre o Lastro. Concomitante com o assentamento do tubo, deve ser posicionada a lona plástica que vai revestir a emenda, que deve envolver todo o perímetro desta junção.

Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, devendo ser tomada a máxima precaução no rejuntamento a fim de se evitar qualquer vazio. Antes da execução do rejunte, as pontas dos tubos deverão ser devidamente umedecidas.

O rejuntamento dos tubos deverá ser executado depois de ser feito o encaixe de três tubos adiante, a fim de que o rejunte não venha a se romper em consequência de abalos, e após a realização da ligação da emenda, deverá ser concluído o processo de encapar com a lona plástica.



### 7.3.13 Caixa Coletora com Guia

Deverá ser executada com blocos de concreto e assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:6. A laje do fundo deverá ser em concreto com espessura de 0,07m e resistência de 15MPa.

O anel superior da caixa deverá ser em concreto bem nivelado e desempenado, no traço 1:2:2, cimento, areia, brita. A ligação da caixa com bueiro executado deverá ser com tubo de concreto no diâmetro de projeto, com acabamento.

A fabricação da tampa deve ser feita com forma de chapa de madeira compensada resinada, onde será colocada a armadura em aço conforme projeto, sobre espaçadores dispostos de maneira que a armadura se mantenha suspensa sem flexão, e em seguida deve ser lançado o concreto. Só poderá ocorrer o desforme após o período mínimo de 7 dias, e a instalação no local da obra após 28 dias, sendo que as peças deverão ser içadas com auxílio de retro escavadeira.

O nível do fundo das caixas deve ser rebaixado em 20,00 centímetros a partir do nível inferior da galeria de saída, tendo função de dissipação de energia e retenção de sedimentos. O enchimento de regularização de fundo com declive em direção a tubulação de saída deve ser em concreto não estrutural.

### 7.3.14 Caixa de Ligação e Passagem

Deverá ser executada com concreto armado  $f_{ck} = 20$  MPa, confeccionado em betoneira considerando lançamento manual, armação com aço CA-60 nas dimensões de projeto, as formas serão em tábuas de pinho podendo ser reutilizadas por até 3 vezes.

A ligação da caixa com bueiro executado deverá ser com tubo de concreto no diâmetro de projeto, com acabamento interno e rejuntado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.



A fabricação da tampa deve ser feita com forma de pinho, onde será colocada a armadura em aço conforme projeto, sobre espaçadores dispostos de maneira que a armadura se mantenha suspensa sem flexão, e em seguida deve ser lançado o concreto. Só poderá ocorrer o desforme após o período mínimo de 7 dias, e a instalação no local da obra após 28 dias, sendo que as peças deverão ser içadas com auxílio de retro escavadeira.

## 7.4 Pavimentação

### 7.4.1 *Regularização e Compactação do Sub-Leito;*

Após a execução dos serviços de corte e aterro deve-se proceder com a regularização e compactação do sub-leito, para tal é necessário que a motoniveladora escarifique toda a área de intervenção do projeto até uma profundidade de 20 cm, após o solo estar escarificado deve entrar o caminhão pipa e acrescentar água até que o solo atinja a umidade adequada, assim que a umidade for corrigida deve ser procedido o gradeamento a fim de homogeneizar toda a camada escarificada, a moto niveladora retorna para dar acabamento e nivelar o greide de acordo com o projeto, assim que o greide estiver de acordo com o projeto o rolo executa a compactação até atingir um grau de compactação maior que 95% do proctor normal.

### 7.4.2 *Sub-Base de Macadame Seco:*

Após a liberação pela Fiscalização/Contratante para o serviço de Regularização do Sub-Leito, logo deverá ser iniciada a sub-base, antes que se perca o serviço de regularização.

O agregado graúdo deverá ser constituído por produto resultante de britagem primária (pedra rachão) de rocha sã, deve ser espalhado em uma camada uniformemente distribuída, obedecendo aos alinhamentos e perfis projetados. A espessura solta dos agregados deve ser constante e



suficiente para que seja obtida a espessura especificada após compactação, o espalhamento será feito com moto niveladora.

Para o espalhamento do agregado graúdo deve-se utilizar a escavadeira hidráulica para realizar a quebras dos montes e a moto niveladora para espalhamento, deve-se executar a verificação do greide e da seção transversal com cordéis ou gabaritos; caso ocorra deficiência ou excesso de material, deve-se efetuar a correção pela adição ou remoção do material. No caso de existir deficiência de material, utilizar sempre agregado graúdo, sendo vetado o uso de agregado miúdo. Efetuadas as correções necessárias, deve ser obtida a acomodação do material graúdo, previamente ao lançamento do material de enchimento, pela passagem do rolo liso sem vibrar.

Após a distribuição do material de enchimento, a camada deve ser compactada com uso de rolo liso vibratório, para forçar a penetração do material nos vazios do agregado graúdo.

Logo após a completa compactação da camada, deve ser feita nova verificação na superfície para verificar a ocorrência de excesso ou deficiência de material de enchimento. Constatado o excesso ou falta de finos, deve-se realizar as correções necessárias da seguinte forma:

- I. Se houver deficiência de finos, deve-se processar o espalhamento da segunda camada de material de enchimento;
- II. Se houver excesso de finos, deve-se processar a remoção do material excedente por meios manuais ou mecânicos, utilizando-se ferramentas auxiliares, tais como: pá, enxada, rastelo ou vassoura mecânica.

A compactação deve prosseguir até se obter um bom entrosamento dos agregados componentes da camada de macadame seco.



#### 7.4.3 Base de Brita Graduada

A superfície a receber a camada de base de brita graduada deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de lama e demais agentes prejudiciais, desempenada e com as declividades estabelecidas no projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da fiscalização.

Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição da brita graduada.

A brita graduada produzida na central deve ser descarregada diretamente sobre caminhões basculantes e em seguida transportada para a pista. Os materiais devem ser protegidos por lonas para evitar perda de umidade durante seu transporte.

Não é permitido o transporte de brita graduada para a pista quando a camada subjacente estiver molhada, incapaz de suportar, sem se deformar, a movimentação do equipamento.

A distribuição da brita graduada deve ser feita com moto niveladora, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação, e de forma a evitar conformação adicional da camada.

A compactação da brita graduada deve ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos, nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo das bordas para eixo, e nas curvas, partindo da borda interna para borda externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada.

Durante a compactação, deve ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de caminhão tanque irrigador de água.

A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação mínimo igual ou superior a 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtido no ensaio de compactação.

Características do material:



- Os agregados miúdos são aceitos desde que os resultados individuais de equivalente de areia sejam superiores a 55%
- Os resultados individuais de CBR devem ser iguais ou maiores a 100%.
- Os valores individuais de expansão devem ser menores que 0,3%.

#### 7.4.4 *Imprimação com EAI*

É a impermeabilização da base com Emulsão Asfáltica de Imprimação EAI, aplicado a uma camada de 1,2 kg/m<sup>2</sup>. Dependendo da textura da base deverá ser aplicado com caminhão espargidor com barra de distribuição acionada a uma pressão constante por motor.

A imprimação só será executada após liberação da base pelo laboratório e topografia. Deverá ser devidamente varrida por processo mecânico com vassoura mecânica.

Estes serviços são regulados pela Norma DNIT 144/2012 – ES.

#### 7.4.5 *Pintura de Ligação*

É a aplicação de um ligante de emulsão asfáltica RR-2C e tem por finalidade a perfeita ligação entre a base imprimada e o revestimento asfáltico. Antes de receber a pintura de ligação, a base imprimada deverá ser varrida mecanicamente.

Neste projeto terá a necessidade de 2(duas) pinturas de ligação para a pista de rolamento, e 1(uma) para o acostamento. A taxa de aplicação deverá estar com 0,7 kg/m<sup>2</sup>.

Estes serviços são regulados pela Norma DNIT 145/2012 – ES.

#### 7.4.6 *Revestimento Asfáltico*

Revestimento asfáltico é uma mistura executada a quente, em usina apropriada, com características específicas. É composta de agregado



graduado, cimento asfáltico (CAP 50/70), e melhorador de adesividade, espalhada e compactada a quente.

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva. O concreto asfáltico somente deve ser fabricado, transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

A superfície deve apresentar-se limpa, isenta de pó ou outras substâncias prejudiciais. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados, previamente à aplicação da mistura.

O Revestimento não poderá distar há mais de 100 km do empreendimento. A densidade para efeito de orçamento foi considerada as médias das densidades obtidas nas usinas da região cujo valor verificado foi de 2,50 ton/m<sup>3</sup> e o teor de asfalto de 6,0%

O transporte se fará em caminhões basculantes as caçambas dos veículos devem ser cobertas com lonas impermeáveis durante o transporte de forma a proteger a massa asfáltica da ação de chuvas ocasionais, da eventual contaminação por poeira e, especialmente, evitar a perda de temperatura e queda de partículas durante o transporte. As lonas devem estar bem fixadas na dianteira para não permitir a entrada de ar entre a cobertura e a mistura.

Deve ser assegurado, previamente ao início dos trabalhos, o aquecimento conveniente da mesa alisadora da acabadora à temperatura compatível com a da massa a ser distribuída. Deve-se observar que o sistema de aquecimento destina-se exclusivamente ao aquecimento da mesa alisadora e nunca de massa asfáltica que eventualmente tenha esfriado em demasia.

Na descarga, o caminhão deve ser empurrado pela acabadora, não se permitindo choques ou travamento dos pneus durante a operação.

A rolagem tem início logo após a distribuição do concreto asfáltico. A fixação da temperatura de rolagem condiciona-se à natureza da massa e às características do equipamento utilizado.

a) inicia-se a rolagem com uma passada com rolo liso;



- b) logo após, a passada com rolo liso, inicia-se a rolagem com uma passada do rolo pneumático atuando com baixa pressão;
- c) à medida que a mistura for sendo compactada e houver conseqüente crescimento de sua resistência, seguem-se coberturas com o rolo pneumático, com incremento gradual da pressão;
- d) o acabamento da superfície e correção das marcas dos pneus deve ser feito com o rolo tandem, sem vibrar;
- e) a compactação deve ser iniciada pelas bordas, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista;
- f) cada passada do rolo deve ser recoberta na seguinte, em 1/3 da largura do rolo;
- g) durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção ou inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém rolado, ainda quente;
- h) as rodas dos rolos devem ser ligeiramente umedecidas para evitar a aderência da mistura; nos rolos pneumáticos, devem ser utilizados os mesmos produtos indicados para a caçamba dos caminhões transportadores; nos rolos metálicos lisos, se for utilizada água, esta deve ser pulverizada, não se permitido que escorra pelo tambor e acumule se na superfície da camada.

O processo de execução das juntas transversais e longitudinais deve assegurar condições de acabamento adequadas, de modo que não sejam percebidas irregularidades nas emendas.

No reinício dos trabalhos, deve-se realizar a compactação da emenda com o rolo perpendicular ao eixo, com 1/3 do rolo sobre o pano já compactado e os outros 2/3 sobre a massa recém aplicada.

Sempre que solicitados serão apresentados ensaios e Laudo Técnico de Controle Tecnológico do pavimento asfáltico fornecidos pelo fabricante e/ou providenciados pela construtora para comprovar atendimento às normas técnicas vigentes. Os ensaios deverão ser acompanhados de Parecer Técnico, com a respectiva ART/RRT.



## 7.5 Sinalização

### 7.5.1 Sinalização Horizontal

Inicialmente deve ser executada a limpeza da área a ser aplicada a pintura de modo a eliminar qualquer tipo de material que possa prejudicar a aderência do produto no pavimento, utilizando vassouras e escovas. A superfície deve ser esfregada até que esteja completamente isenta de materiais soltos ou qualquer substância divergente do pavimento conforme determinado no projeto, de maneira que a pintura possa ser executada diretamente no pavimento asfáltico apresente perfeita aderência.

A pré-marcação será feita com base no projeto e com o uso de corda para determinar localização precisa. A marcação deve ser feita manualmente com tinta, utilizando pinceis, brochas e spray. Após a pré-marcação o caminhão equipado com máquina demarcadora de faixas de tráfego à frio, inicia a pintura das faixas de acordo com o projeto.

A tinta a ser utilizada será do tipo a base de resina acrílica, a espessura de aplicação deve ser de 0,6 mm, As esferas de vidro retro-refletivas tipo I B devem ser adicionadas à tinta na razão de 200 g/l de tinta, de modo a permanecerem internas à película aplicada.

Os serviços não podem ser executados quando a temperatura ambiente estiver acima de 40°C ou estiver inferior a 5°C, e quando tiver ocorrido chuva 2 horas antes da aplicação;

A abertura do trecho ao tráfego somente pode ser feita após, no mínimo, 30 minutos após o término da aplicação.

### 7.5.2 Sinalização Vertical

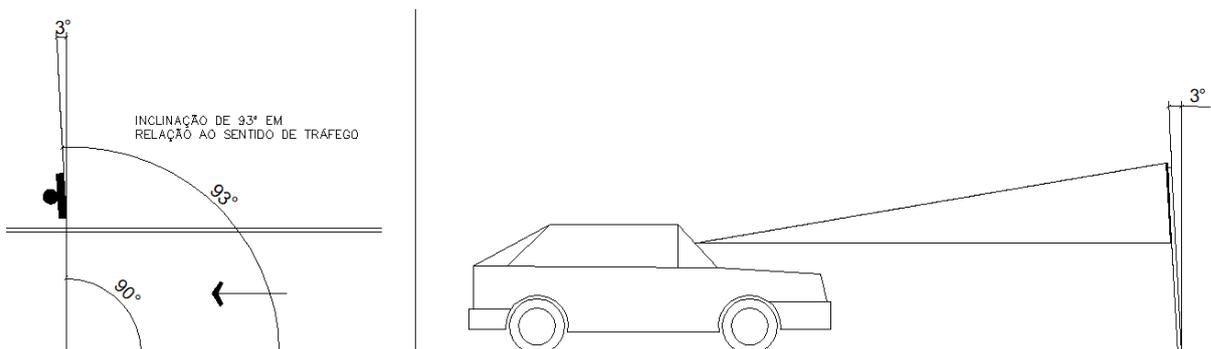
As placas de sinalização de trânsito deverão ser colocadas após a conclusão da obra, conforme projeto de sinalização.

As placas de regulamentação, advertência e indicação deverão ser confeccionadas chapas em aço nº 16 galvanizado, deverão ser revestidas

com películas refletivas tipo I+I e as letras, números, setas e tarjas com película do mesmo tipo (I+I).

As sinalizações verticais serão fixadas em tubo aço-carbono galvanizado tipo perfil C, no bordo do acostamento em sapata de concreto 20 Mpa com diâmetro de 25 cm x 60 cm de profundidade. As placas serão em aço nº 16 galvanizado que serão fixadas no tubo de aço-carbono galvanizado com furação para fixação da placa vedada na parte superior com acessórios como, porcas, arruelas e parafusos galvanizados acima descrito.

A base da chapa da placa deve sempre estar a 1,50 metros em relação ao nível do piso aonde está instalada. Também deve ser instalada com um ângulo de 93° (noventa e três graus) em relação ao sentido de tráfego, bem como uma inclinação vertical de 3° (três graus).



Para a instalação das placas, se feita posteriormente a execução das calçadas, deve executar um furo com serra copo na calçada existente, e posteriormente a instalação, realizar o fechamento e acabamento do passeio, garantido uma superfície sem imperfeições.

### 7.5.3 Tachas

As tachas refletivas em plástico injetado com adesivo à base de resina poliéster, de alta resistência mecânica, na cor branca nos bordos e amarelo no eixo da pista, medindo 95x95x20mm (comprimento, largura e



altura), com um pino de fixação, bidirecional com 02 (dois) refletivos nas laterais das peças (cristal nos brodo e rubi no eixo).

As tachas serão distanciadas a cada 4m uma da outra nas curvas e a cada 16m nas retas. Serão instaladas ao longo da rodovia, sendo no bordo direito, esquerdo e no eixo.

Os pinos de fixação devem ser constituídos de parafusos de rosca, aço 1010/1020, com proteção contra a oxidação. Os elementos refletivos devem ser constituídos por elementos refletivos de vidro lapidado e espelhado, ou outro material com características de dureza, resistência à abrasão e retro-refletividade superior ao vidro lapidado.

Após a furação do pavimento asfáltico, deve-se proceder a limpeza do furo para fixação dos pinos e limpeza do espaço destinado ao dispositivo, o furo deve ser totalmente preenchido com cola, com consumo médio de 100g por tachas. Em seguida, espalha-se a cola sobre o pavimento no local de aplicação do corpo do dispositivo. O adesivo deve preencher totalmente as cavidades e ranhuras existentes na parte inferior do dispositivo. Após a colocação do dispositivo, deve-se firmá-lo no chão, pressionando-o contra o pavimento, para obter aderência uniforme de todo o corpo do dispositivo.

Não se admitirá trechos do corpo do dispositivo em balanço. Quando a superfície do pavimento for irregular, a cola deve ser o nivelador das irregularidades. Para evitar que a cola cubra os elementos refletivos, estes devem ser cobertos com fita adesiva até a secagem final da cola. Os excessos de cola devem ser removidos.

Os coeficientes mínimos de intensidade luminosa ( $R_i$ ) obtidos pela razão entre a intensidade luminosa do retrorrefletor na direção de observação, pela luminância do retrorrefletor num plano perpendicular à direção da luz incidente, deve satisfazer aos valores indicados na NBR 14636.

Os tachas devem obedecer ao que diz a NBR 14636 (Sinalização Horizontal Viária - Tachas Refletivas Viárias - Requisitos), quanto aos valores de carga de compressão dos dispositivos, nem devem permitir a penetração de água no elemento refletivo.



#### Cores do Refletivo



#### 7.5.4 Defensas Metálicas

Defensas metálicas: são sistemas de proteção contínuos, destinados a atenuar o choque de veículos desgovernados contra estruturas fixas ou evitar a sua saída da plataforma da rodovia, em locais que apresentem riscos aos veículos e seus ocupantes. Devem absorver a energia do impacto, minimizando os efeitos do choque.

Defensas semimaleáveis: possuem postes mais rígidos que as defensas maleáveis, havendo maior tendência de deformações nas guias de deslizamento ou lâminas e nos espaçadores simples. Os seus elementos componentes são: guia de deslizamento ou lâmina, espaçadores simples, calços, plaquetas, parafusos, porcas e arruelas.

As defensas consideradas neste projeto são constituídas por peças metálicas que devem seguir, no que couber, o que recomendam a NBR 6970 e NBR 6971.

A responsabilidade civil e ético-profissional pela qualidade, solidez e segurança do serviço é da executante.

A superfície do terreno, nos locais de instalação das defensas metálicas, deve estar limpa, isenta de entulhos ou vegetação.

As defensas metálicas devem ter os postes cravados no solo por processo de percussão, admitindo-se, excepcionalmente e apenas para extensões inferiores a 300 m, a implantação através de abertura de buracos no solo, com posterior preenchimento de concreto.



O intervalo de cravação dos postes metálicos dependerá do tipo de defesa. No caso de defensas maleáveis simples, o intervalo é de 2,00 m, nos demais casos, é de 4,00 m.

A localização dos postes deve garantir que a defesa, depois de montada, tenha um recuo mínimo de 0,30 m em vias urbanas e 0,50 m em vias rurais, em relação à pista de rolamento. É recomendado, sempre que possível, que o dispositivo seja instalado no mínimo a 1 m da linha de bordo, a fim de reduzir o efeito visual da restrição lateral. Esta cravação, executada com bate-estaca pneumático, deve ser efetuada de modo a respeitar as dimensões indicadas no projeto-tipo, isto é:

- A. Profundidade mínima de 1,05 m de cravação do poste, em aterro compactado ou terreno natural;
- B. Altura total das lâminas, em relação à pista de rolamento, de 0,75 m, quando o volume de caminhões for igual ou superior a 30% do VDM da rodovia, ou de 0,65 m, em caso contrário;
- C. No caso de instalação em taludes, os postes devem ter comprimentos compatíveis com as exigências descritas nas alíneas A e B.

Após a cravação dos postes de sustentação, procede-se à montagem e fixação das guias de deslizamento, obedecendo-se ao projeto tipo no que se refere às peças a utilizar, em função do tipo de defesa e ao correto posicionamento das mesmas.

O aperto das porcas dos parafusos de montagem deve ser feito através da utilização de chave de impacto ou de torque variável, de forma a assegurar um aperto adequado e uniforme.

No sentido do tráfego, a guia de deslizamento anterior deve ficar sobreposta à posterior, na junção do suporte. Esta providência deve ser rigorosamente observada para evitar que, em caso de choque, as lâminas possam funcionar como "lanças", perfurando os veículos.

As defensas devem ser implantadas paralelamente ao eixo da pista de rolamento. Quando, por qualquer razão, houver necessidade de desvio



lateral, os segmentos não paralelos deverão manter-se dentro de um ângulo máximo de 2°20', contado a partir do eixo da rodovia, o que corresponde a uma relação de 1:25, aproximadamente.

A ancoragem da defesa, em seu início é obtida através de mudança na sua altura, iniciando-se com a lâmina enterrada no solo, cerca de 20 cm, até a altura de projeto, fazendo-se tal variação na extensão de 16 m. No trecho final, faz-se a descida da guia de deslizamento, também numa extensão de 16 m, até a cota de 0,20 m abaixo do nível do solo. Apenas excepcionalmente, e nunca quando houver possibilidades de choques frontais de veículos, poderão ser utilizados terminais aéreos. A fixação de defesa em elemento rígido de concreto deve se dar através de terminal de elemento rígido.

Terminal abatido (enterrado): conjunto composto por quatro módulos de defesa, variando na altura desde a posição de projeto até a extremidade totalmente enterrada, que deve ser firmemente fixada ao solo, por meio de peça apropriada. É vedado o seu uso em locais com velocidade de projeto maior ou igual a 60 Km/h.

O controle de recebimento dos materiais deve ser feito através de exigência de certificado de qualidade do fabricante, atendendo o que preconizam a NBR 6970 – Defensas metálicas zincadas por imersão a quente.

## **7.6 Serviços Complementares**

### *7.6.1 Enleivamento*

Antes do assentamento das leivas o terreno deve ser convenientemente preparado, com a retirada de todos os materiais estranhos (pedras, torrões, etc), de acordo com as etapas relacionadas a seguir:

- A - Preparo do solo
  - a) revolvimento e/ou escarificação do solo;
  - b) nivelamento do terreno no greide ou seção transversal;
  - c) drenagem da área;



- d) camada de terra vegetal;
- e) tratamento do solo contra pragas e doenças, quando necessário;
- f) incorporação de adubação química ou orgânica, quando necessário;
- g) adição de calcáreo (de preferência dolomítico), quando necessário.

#### B - Plantio

Deverão ser utilizadas leivas gramíneas de porte baixo, de sistema radicular profundo e abundante, comprovadamente testadas, podadas rente ao solo antes da extração, de preferência, nativa da região.

As leivas serão assentadas como ladrilhos, em fileiras com as juntas desencontradas.

Para o preenchimento dos vazios entre leivas, será usada terra vegetal. A quantidade de terra vegetal será adequada para não sufocar a grama. A fim de se conseguir um bom entrosamento entre a superfície a recobrir e a leiva, esta será compactada manualmente, de modo a prevenir deslocamentos e deformação de área plantada. Caso a declividade permitir, a compactação poderá ser feita com rolos leves. Nas áreas de inclinação elevada do terreno, serão utilizadas estacas de fixação; poderão ser roliças e deverão ter pelo menos 0,20m de comprimento e 0,02m de diâmetro.

#### C Irrigação

Todas as áreas plantadas serão irrigadas imediatamente após o plantio, com equipamento adequado, a fim de evitar erosão. É vedada a rega em horas de forte insolação. A superfície enleivada deverá ser molhada com frequência necessária, a fim de assegurar sua fixação e evitar o ressecamento.

### 7.6.2 Hidro-semeadura

É o processo de implantação das espécies vegetais, por meio de jateamento de sementes sobre o solo, consistindo o jateamento na aplicação hidromecânica de uma massa aquosa ou pastosa composta por adubos ou



fertilizantes e nutrientes, consorciação de sementes, matéria orgânica (esterco), camada protetora e adesivos, que objetivam a germinação das sementes, e cuja composição tem o traço característico determinado pelas necessidades de correção do solo e de nutrição da vegetação a ser introduzida.

## 7.7 Ensaios Tecnológicos

### 7.7.1 Ensaios de Subleito

*Para liberação e aprovação da base, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios:*

- *Equivalente de Areia - DNER-ME 054/97 - IPR/DNIT;*
- *Compactação - DNIT 164/2013-ME;*

### 1.1.1 Ensaios da Capa Asfáltica

*Para liberação e aprovação da capa asfáltica, a empreiteira terá que apresentar os seguintes ensaios;*

- *Teor de Betume - NORMA DNIT 158/2011 – ME;*
- *Ensaio Marshall - ABNT NBR 12891;*
- *Granulometria Do Material Asfáltico - DNER-ME 083/98 - IPR/DNIT;*

### 7.7.2 Controle Tecnológico da Base e/ou Sub-base de Solo Cimento.

Compete à executante a realização de testes e ensaios que demonstrem a seleção adequada dos insumos e a realização do serviço de boa qualidade e em conformidade com esta Especificação.

As quantidades de ensaios para controle interno de execução se referem às quantidades mínimas aceitáveis, podendo a critério do DER/PR ou da executante, ser ampliados para garantia da qualidade da obra.

O controle interno de qualidade consta, no mínimo, dos ensaios relacionados nos Quadros a seguir apresentados:



Quadro 1 - Solos	
Quantidade	Descrição
<b>Para cada 300 m<sup>3</sup> de mistura aplicada na pista e no mínimo 1 vez por dia trabalhado:</b>	
1	Ensaio de granulometria

Quadro 2 – Controle de execução na pista (continua...)	
Quantid	Descrição do ensaio
<b>Para cada 300 m<sup>3</sup> de mistura aplicada na pista e no mínimo 2 vezes por dia trabalhado:</b>	
1	Determinação do grau de pulverização, a p ó s adição do cimento (ver Manual de Execução)
1	Determinação do teor de umidade, imediatamente antes da compactação
1	Determinação da massa específica aparente seca "in situ", após compactação
<b>Para cada 100 m<sup>3</sup> de mistura aplicada na pista e no mínimo 2 vezes por dia trabalhado:</b>	
1	Determinação da espessura da camada de mistura solta, com o cimento incorporado, imediatamente antes da compactação
<b>Para cada 300 m<sup>3</sup> de mistura aplicada na pista e no mínimo 1 vez por dia trabalhado:</b>	
1	Ensaio de compactação, na energia selecionada, com amostras coletadas na pista imediatamente antes da compactação
1	Ensaio de resistência à compressão simples aos 7 dias, com amostras coletadas na pista imediatamente antes da compactação
1	Avaliação visual da eficiência e homogeneidade do processo de cura aplicado
<b>Para cada 1000 m<sup>3</sup> de mistura aplicada na pista e no mínimo 1 vez a cada 2 dias trabalhados:</b>	
1	Determinação do teor de cimento (método de titulação, descrito na Manual de Execução), para o caso de distribuição do cimento a granel
Nota: para qualquer tipo de camada deve ser verificado seu bom desempenho através de medidas de deflexão (DNER-ME 24), em locais aleatórios, espaçados no máximo a cada 100 metros, sendo que os valores medidos e analisados estatisticamente devem atender aos limites definidos no projeto para o tipo da camada.	

Quadro 3 - Solos	
Quantidade	Descrição
<b>Para cada 400 m<sup>3</sup> de mistura a ser aplicada na pista e no mínimo 1 vez por dia trabalhado:</b>	
1	Ensaio de granulometria

## 7.8 Limpeza Geral

Terminados os serviços, a CONTRATADA deverá providenciar a retirada da instalação do canteiro de serviços e promover a limpeza geral dos serviços.

A CONTRATADA deverá proceder periodicamente à limpeza dos serviços, removendo os entulhos resultantes, tanto do interior da mesma, como



no canteiro de serviços e adjacências provocados com a execução dos serviços, para bota-fora apropriado, sem causar poeiras e ou transtornos ao funcionamento dos edificios adjacentes.

Deverão ser previamente retirados todos os detritos e restos de materiais de todas as partes dos serviços, que serão removidos para o bota-fora apropriado.



## 8 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Para efeito deste estudo ambiental, a área de influência de um empreendimento pode ser descrita como o espaço passível de alterações em seus meios físico, biótico e socioeconômico, sejam elas positivas ou negativas, decorrentes da sua implantação e operação. A delimitação desta área é essencial para a avaliação dos impactos ambientais, bem como, para a definição da área a ser objeto do diagnóstico e proposição de medidas e programas de controle e monitoramento ambiental relativa às atividades a serem desenvolvidas. Na definição das áreas de estudo, foram levadas em conta, entre outras, as seguintes variáveis: Avaliação das características da bacia hidrográfica; Características do Projeto; Existência de comunidades do entorno. Define-se cada área de influência do projeto: Área Diretamente Afetada (ADA); Área de Influência Direta (AID); e Área de Influência Indireta (AI), conforme se observa a seguir.

### 8.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

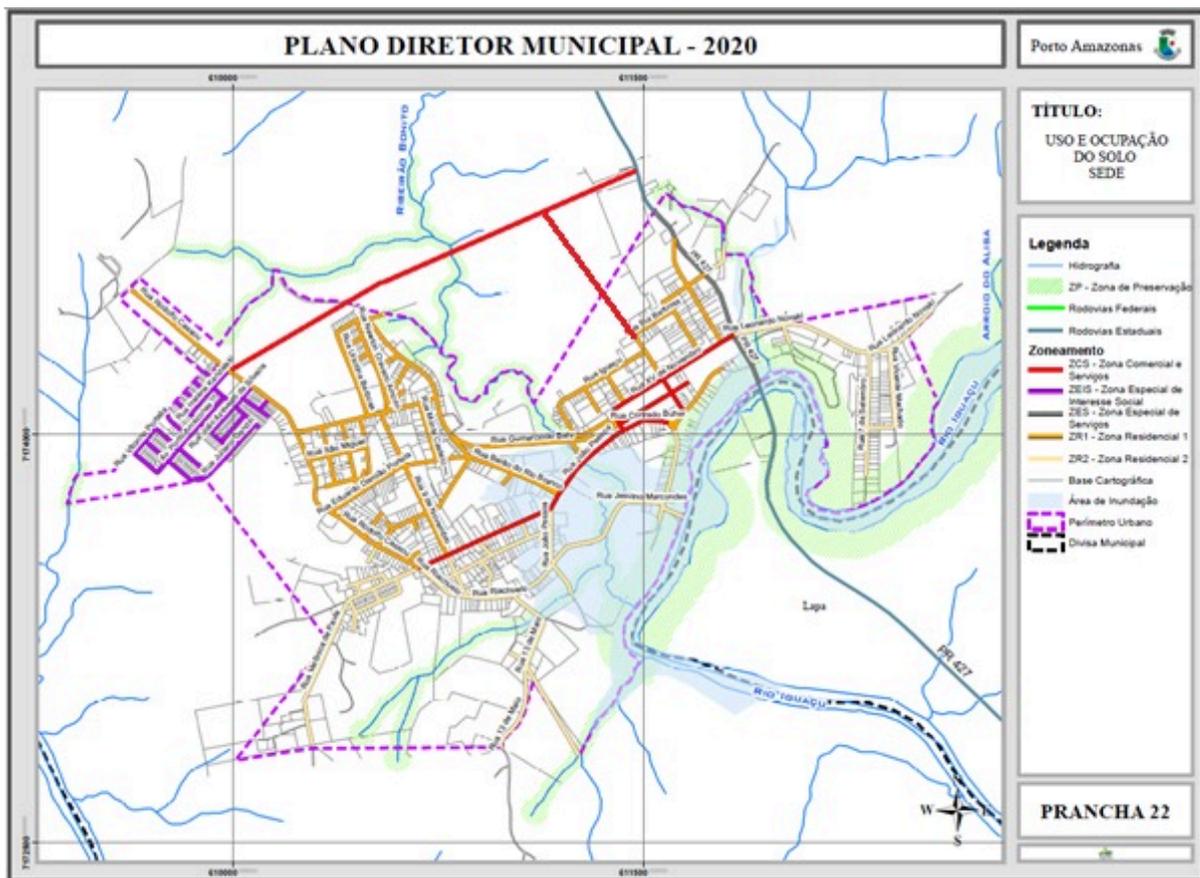
Para os meios físico, biótico e socioeconômico a área diretamente afetada é restrita à área onde está prevista a implantação das obras da Avenida Municipal, compreendendo a área da pista de rolagem, calçada, ciclovia, canteiro e taludes. Fica definida pela equipe técnica do presente Estudo como Área Diretamente Afetada para o meio natural toda a área utilizada para a construção da Avenida acrescida de 3,0 m de raio.



## 8.2 Área De Influência Direta (AID)

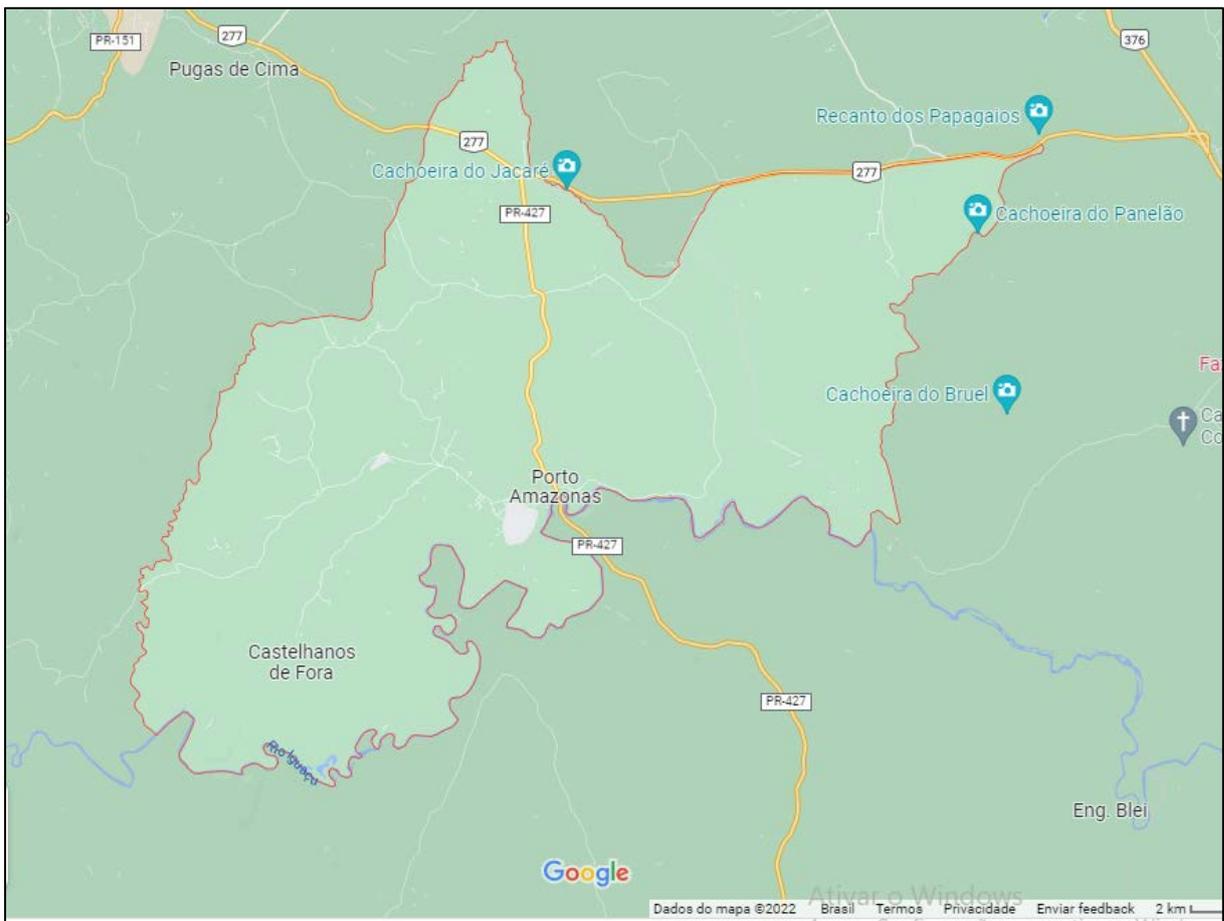
Área onde os impactos das ações das fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento incidem diretamente e de forma primária sobre os elementos dos meios: físico (solo, água e ar); sócio econômico (uso e ocupação do solo, aspectos sociais e econômicos); e

biótico (vegetação e fauna).



No meio físico e biótico, compreende um raio de 100 metros em cada lado da Avenida de forma a garantir que todo impacto significativo na região será estudado. Como Área de Influência Direta para o Meio Socioeconômico, foi considerada a comunidade onde será implantado e empreendimento.







## 9 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

### 9.1 Meio Físico

#### 9.1.1 *Clima*

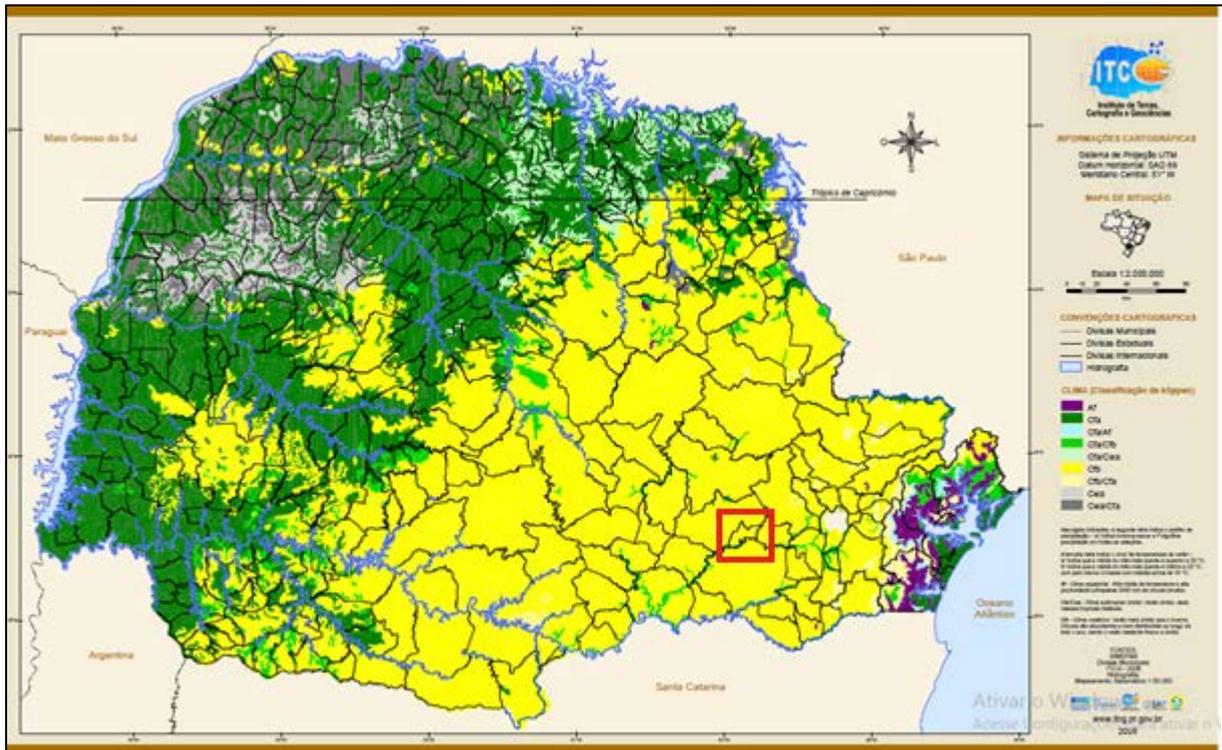
O estado do Paraná também apresenta quatro tipos climáticos de Köppen em seu território, sendo três deles (Cwa, Cfa e Cfb) de clima temperado chuvoso e quente, e um (Af) considerado clima tropical chuvoso.

O tipo climático Cfa - Clima Subtropical Úmido - apresenta as características de temperaturas acima de 22 °C no verão, e com mais de 30 mm de chuva no mês mais seco. Não apresenta diferenças significativas nas chuvas entre as estações do ano, ou seja, não há estação seca definida. É um clima de verão quente e com ocorrência de geada no inverno

O clima Cwa - Clima Subtropical Úmido - apresenta as mesmas características de temperatura e precipitação do tipo climático Cfa, porém, com a estação seca definida e com ocorrência no inverno.

O clima Cfb - Clima Oceânico Temperado - possui médias mensais de temperatura de até 22 °C durante todo o ano e não há variações significativas de chuvas. Não apresenta estação de seca definida, e há predominância de ocorrência de geadas severas no inverno.

O clima Af - Clima Tropical Úmido ou Superúmido - é dominado pelas massas de ar marítimas tropicais durante todo o ano, bem presente no litoral. Apresenta médias mensais de temperatura superiores a 18 °C no mês mais quente, e com precipitação média acima de 60 mm no mês mais seco. Não há estação seca definida, e durante o inverno não são observadas ocorrências de geadas.



### 9.1.2 Hidrologia

O complexo hidrográfico do Estado do Paraná abrange dois grandes sistemas: a Bacia Atlântica, cuja área representa apenas 7,3% do território paranaense e a Bacia do Rio Paraná. Os cursos dos rios dessa bacia hidrográfica penetram para o interior do continente formando o complexo hidrográfico da Bacia do Rio da Prata, que deságua no Oceano Atlântico. A área de estudo faz parte do complexo hidrográfico do Rio Paraná, abrangendo grande parte da sub-bacia do Iguaçu.

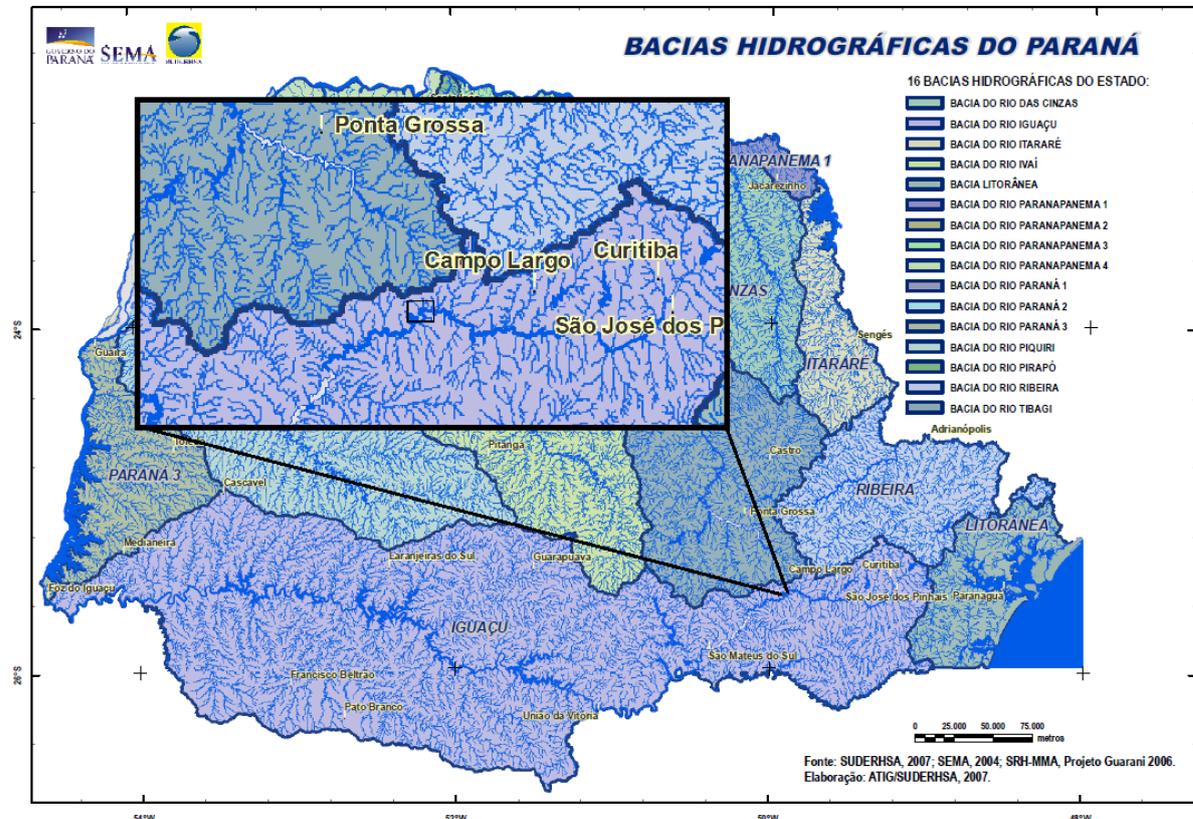
Os cursos de água de maior destaque do complexo hidrográfico do Rio Paraná/Paranapanema, Tibagi, Piquiri, Ivaí e Iguaçu, são rios antigos que cruzam as escarpas limítrofes do 2º e 3º Planaltos Paranaenses, em vales de rupturas. Normalmente, as linhas de queda desses rios são rejuvenescidas por meio de levantamentos epirogenéticos (MAACK, 1968). O delineamento em altiplanos escalonados, formando sucessivos degraus, representados pelas linhas de escarpa, determina a ocorrência de saltos e corredeiras, que constituem aspectos característicos no maior número de cursos de água do complexo hidrográfico do Rio Paraná.

De maneira geral, esses rios possuem sentido de escoamento para oeste, noroeste ou norte, condicionados fortemente ao aspecto estrutural refletido sobre as rochas da Formação Serra geral. Para SOARES (1981), o padrão de drenagem e relevo, pode definir o arcabouço estrutural regional.

A área em estudo está localizada dentro da Bacia do Rio Iguaçu.

No sul do Estado do Paraná localiza-se a bacia do rio Iguaçu, abrangendo 101 municípios, com uma população estimada de 4,5 milhões de habitantes, dos quais 79,4% correspondem à população urbana, sendo Curitiba, São José dos Pinhais, Colombo, Araucária, Pinhais, Guarapuava, Cascavel e Francisco Beltrão as cidades mais importantes situadas nesta bacia, BAUMGARTNER(2012).

Abrangendo uma área de aproximadamente 72.000 km<sup>2</sup>, o rio Iguaçu é, entre os rios paranaenses, o de maior bacia hidrográfica, da qual 79% pertencem ao Estado do Paraná, 19% ao Estado de Santa Catarina e 2% à Argentina BAUMGARTNER(2012).



### 9.1.3 Geologia



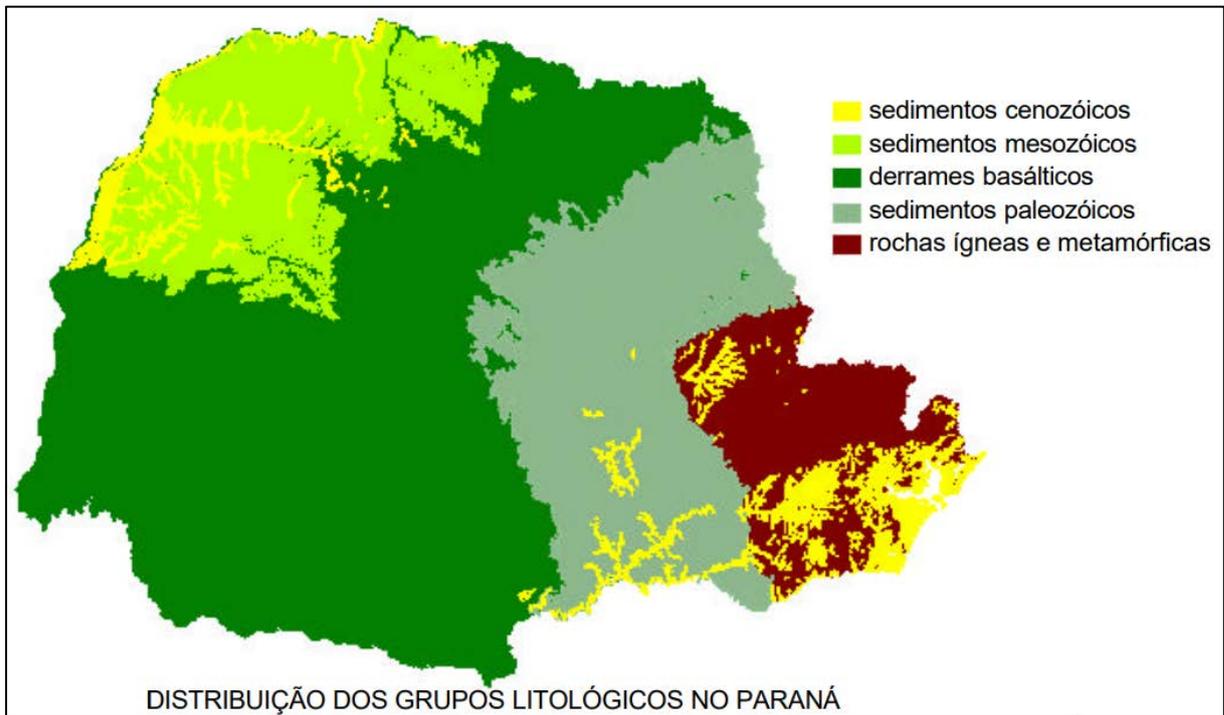
#### Escudo Paranaense

Constitui as porções mais antigas e elevadas do Estado. Formado por rochas cristalinas, ígneas e metamórficas, da Plataforma Sul-Americana, é recoberto a oeste pelas rochas sedimentares paleozóicas da bacia.

#### Bacia do Paraná

Compreende o Segundo e o Terceiro Planalto Paranaense, recobrendo a maior porção do Estado. É uma bacia sedimentar, intracratônica ou sinéclise, que evoluiu sobre a Plataforma Sul-Americana. Sua formação teve início no Período Devoniano, há cerca de 400 milhões de anos, terminando no Cretáceo. A persistente subsidência na área de formação da bacia, embora de caráter oscilatório, possibilitou a acumulação de grande espessura de sedimentos, lavas basálticas e sills de diabásio, ultrapassando 5.000 metros na porção mais profunda. Sua forma é aproximadamente elíptica, aberta para sudoeste, e cobre uma área da ordem de 1,5 milhão de

km<sup>2</sup> . Apresenta inclinação homoclinal em direção ao oeste, porção mais deprimida.



Na área da Bacia do Paraná três conjuntos litológicos podem ser individualizados.

Paleozóico - diz respeito aos depósitos sedimentares paleozóicos, correspondentes à grande feição de sedimentação marinha e litorânea conhecida como Bacia do Paraná, que se estende por mais de 1.500.000 km<sup>2</sup> no sul e sudeste brasileiro e se manifesta geomorfologicamente no Segundo Planalto.

Mesozóico - constituído por rochas sedimentares de origem continental, de idade triássica, e por rochas ígneas extrusivas de composição predominantemente básica de idade jurássica-cretácea, responsáveis pelas feições do Terceiro Planalto Paranaense. Os últimos eventos de grande expressão na coluna estratigráfica no final do Cretáceo são os depósitos sedimentares de ambiente continental árido representados pelos sedimentos arenosos do noroeste do Estado.

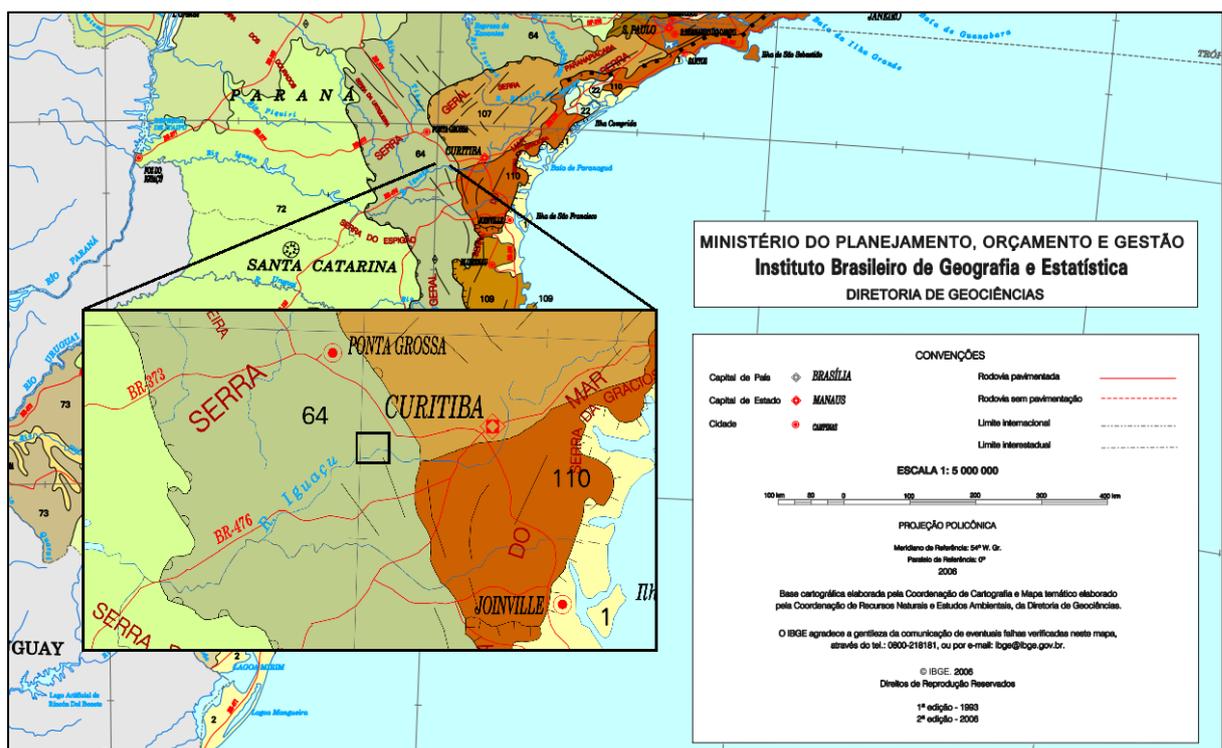
Cenozóico - formado por sedimentos inconsolidados, de origem continental e marinha, recobrem parcialmente as unidades acima descritas.

A constituição desses compartimentos está detalhada nas páginas seguintes e resumida na coluna estratigráfica do quadro a seguir, em que são indicadas as respectivas unidades geológicas.

A área em estudo está inserida no Grupo Litológico da era Paleozóico, no período Devoniano, no Grupo Paraná, na Formação Ponta Grossa, apresentando as rochas Folhelhos e siltitos cinzentos.

### 9.1.4 Geomorfologia

De acordo com o Mapa de Unidades de Relevo do Brasil do IBGE a área em estudo está inserida no Patamar da Borda Oriental da Bacia do Rio Paraná.



### 9.1.5 Solos

De acordo com o Mapa de Solos do Brasil do IBGE a área em estudo está inserida na CX 24 – CX Tb Distrófico + CH Distrófico + RL Distrófico, isso corresponde à:



CX: Cambissolos Háplicos

De acordo com a EMBRAPA são solos de fertilidade natural variável. Apresentam como principais limitações para uso, o relevo com declives acentuados, a pequena profundidade e a ocorrência de pedras na massa do solo.

CH: Cambissolos Húmico

De acordo com a EMBRAPA possui caracterizados pela presença do horizonte A superficial húmico, que se caracteriza pela cor escura, rica em matéria orgânica, associado a climas frios de altitude

RL Neossolo Litólico

De acordo com a EMBRAPA compreendem solos rasos, onde geralmente a soma dos horizontes sobre a rocha não ultrapassa 50 cm, estando associados normalmente a relevos mais declivosos.

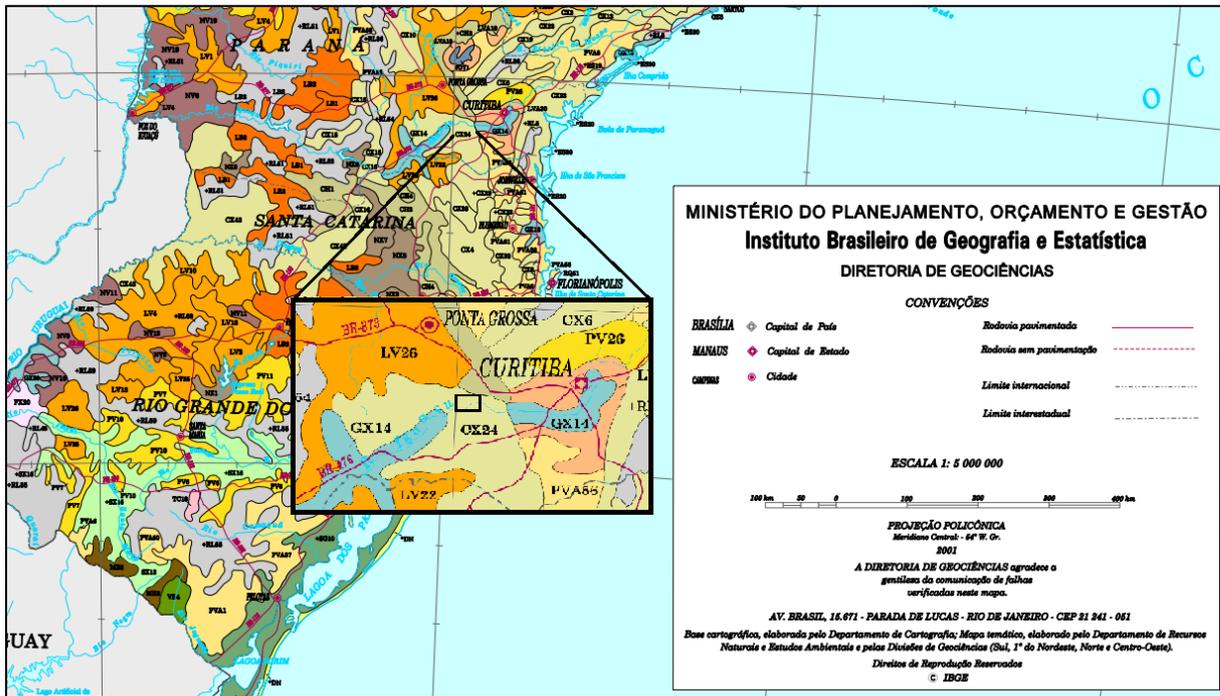
As limitações ao uso estão relacionadas a pouca profundidade, presença da rocha e aos declives acentuados associados às áreas de ocorrência destes solos. Estes fatores limitam o crescimento radicular, o uso de máquinas e elevam o risco de erosão.

Sua fertilidade está condicionada à soma de bases e à presença de alumínio, sendo maior nos eutróficos e mais limitada nos distrófios e alícos. Os teores de fósforo são baixos em condições naturais.

Tb: Argila de Atividade Baixa

De acordo com a EMBRAPA refere-se à capacidade de troca de cátions (CTC ou T) correspondente à fração argila, sendo calculada pela expressão:  $T \times 1000/g.kg^{-1}$  de argila. Atividade alta (Ta) designa valor igual ou superior a 27 cmolc/kg de argila e atividade baixa (Tb), valor inferior a 27 cmolc/kg de argila, ambos sem correção para carbono.

O Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SiBCS) utiliza este atributo para distinção de algumas ordens e grandes grupos. É considerada a atividade da fração argila no horizonte B, ou no C, quando não existe B, como nos Nossolos Flúvicos. Este critério não se aplica aos solos que apresentam as classes texturais areia e areia franca.



## 9.2 Meio Biótico

### 9.2.1 Flora

#### 9.2.1.1 Levantamento de dados secundários

A vegetação do município de Porto Amazonas está incluída no Bioma Floresta Ombrófila Mista (FOM), aluvial e montana, também chamada de Mata das Araucárias, essa floresta faz parte da Mata Atlântica, abrangendo principalmente os estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Caracteriza-se pela presença da *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná). O clima é quente e úmido, mas o inverno é geralmente frio. A FOM aluvial ocupa sempre os terrenos aluviais. Além da *A. angustifolia*, ocorre também o *Podocarpus lambertii* e o *Drimys brasiliensis*. A FOM Montana é preservada atualmente em poucas localidades, como o Parque Nacional do Iguaçu (PR). Nessa formação ocorrem agrupamentos bem característicos da *A. angustifolia* com a imbuia (*Ocotea porosa*).

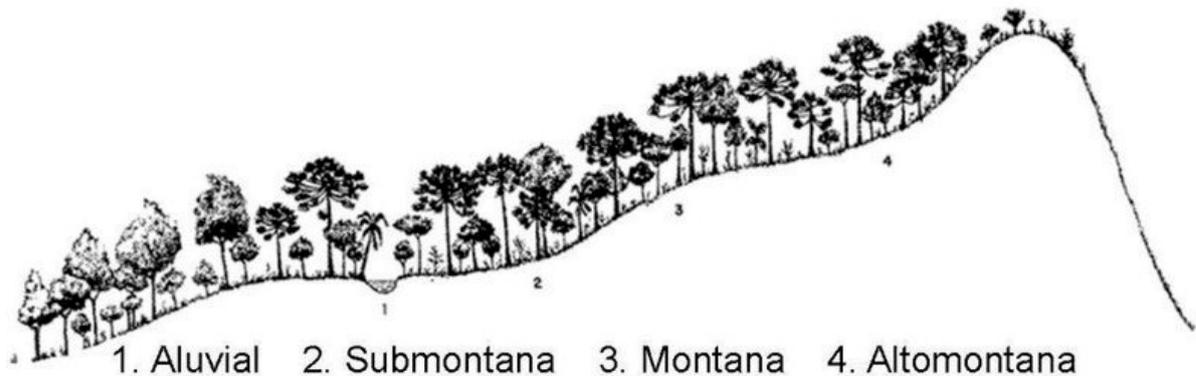


Seu "clímax climático" encontra-se no Planalto Meridional Brasileiro, no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e no Paraná, em terrenos acima de 500m de altitude, com disjunções em pontos mais elevados das serras do Mar e da Mantiqueira (VELOSO et al, 1991).

Sua área de ocorrência coincide com o clima quente e úmido, sem período biologicamente seco, com temperaturas anuais em torno de 18°C, mas com 3 a 6 meses em que as temperaturas se mantêm abaixo dos 15°C (IBGE, 1997, citado por CARVALHO, 2010).

A área mais típica e representativa da Floresta Ombrófila Mista, como aqui se conceitua, é aquela das altitudes superiores aos 800 metros. Podem-se determinar dois grupos distintos de comunidades: 1) onde *A. angustifolia* se distribui de forma esparsa por sobre bosque contínuo, no qual aparecem de forma significativa a imbuia (*Ocotea porosa*), a canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), a canela-preta (*Nectandra megapotamica*), a guabirobeira (*Campomanesia xanthocarpa*), e a erva-mate (*Ilex paraguariensis*); 2) onde a *A. angustifolia* forma estrato superior bastante denso sobre estrato composto, basicamente, por canela-lageana (*Ocotea pulchella*), canela-amarela (*Nectandra lanceolata*), canela-guaicá (*Ocotea puberula*), pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*), pimenteira (*Capsicodendron dinisii*), e diversas espécies de Myrtaceae e Aquifoliaceae. (CORADIN et al, 2011).

Segundo VELOSO et all. (1991), a composição florística deste tipo de vegetação sugere, em face da altitude e latitude do planalto meridional, apresenta quatro formações distintas:



#### Floresta ombrófila mista aluvial

Esta formação ribeirinha ocupa sempre os terrenos aluviais. Além da *A. angustifolia*, também encontram-se o *Podocarpus lambertii* e o *Drymis brasiliensis*, espécies típicas das altitudes. À medida que a amplitude diminui, a *A. angustifolia* associa-se a vários ecótipos de Angiospermae da família Lauraceae, destacam-se os gêneros: *Ocotea*, *Criptocarya* e *Nectandra*, entre outros de menor expressão. No Sul do Brasil a Floresta Aluvial é constituída principalmente pela *A. angustifolia*, *Luehea divaricata*, e *Blepharocalyx longipes* no estrato emergente e pela *Sebastiania commersoniana*, no estrato arbóreo contínuo.

#### Floresta ombrófila mista submontana

Esta formação atualmente é encontrada sob a forma de pequenas disjunções localizadas em vários pontos do "Craton Sul rio-grandense". Nestas disjunções os indivíduos mais pujantes foram retirados e os poucos exemplares remanescentes somente são encontrados no estrato dominado. Assim, o que resta é uma "floresta secundária", ficando cada vez mais raro encontrarem-se indivíduos de *Araucaria angustifolia*.

#### Floresta ombrófila mista montana

Esta formação, encontrada atualmente em poucas reservas particulares e no Parque do Iguaçu, na região Sul, ocupava quase que inteiramente o planalto acima dos 500m de altitude, Porém na década de 50,



em grandes extensões de terrenos situados entre as cidades de Lages (SC) e rio Negrinho (PR), podia-se observar a *A. angustifolia* ocupando e emergindo da submata de *Ocotea pulchella* e *Ilex paraguariensis* acompanhada de *Cryptocarya aschersoniana* e *Nectandra megapotamica*: ao norte do Estado de Santa Catarina e ao sul do Paraná, o pinheiro brasileiro estava associado com a imbuia (*Ocotea porosa*). No vale do rio Itajaí-Açu, a araucária é associada principalmente a *Ocotea catharinense*.

#### Floresta ombrófila mista alto-montana

Esta floresta está localizada acima dos 1000m de altitude, sendo a sua maior ocorrência no Parque do Taimbezinho (RS) e no Parque de São Joaquim (SC), ocupando as encostas das colinas diabásicas em mistura com arenitos termometamorfizados pelo vulcanismo cretácico que constituiu a Formação Serra Geral.

A composição florística da disjunção de campos do Jordão, possivelmente semelhante à que outrora existia nos Estados do Paraná e Santa Catarina, apresenta a dominância de *A. angustifolia* que sobressai do dossel normal da floresta. Ela é também bastante numerosa no estrato dominado, mas aí associada com vários ecótipos, dentre os quais merecem destaque em ordem decrescente os seguintes: *Podocarpus lambertii* (pinheirinho) e várias Angiospermas, inclusive *Drymis brasiliensis* (Winteraceae), *Cedrela fissilis* (Meliaceae) e muitas Lauraceae e Myrtaceae.

#### 9.2.1.2 Levantamento de dados primários

A área em estudo é um fragmento de Floresta Ombrófila Mista (FOM), montana, localizada em Porto Amazonas/PR, a vegetação encontrada no município varia desde exótica, principalmente reflorestamento de Pinus, quanto nativa, é proveniente da Mata Atlântica. Abaixo segue a lista de espécies encontradas na área em estudo. O levantamento foi realizado através da observação das espécies in loco e em casos de dúvidas ou

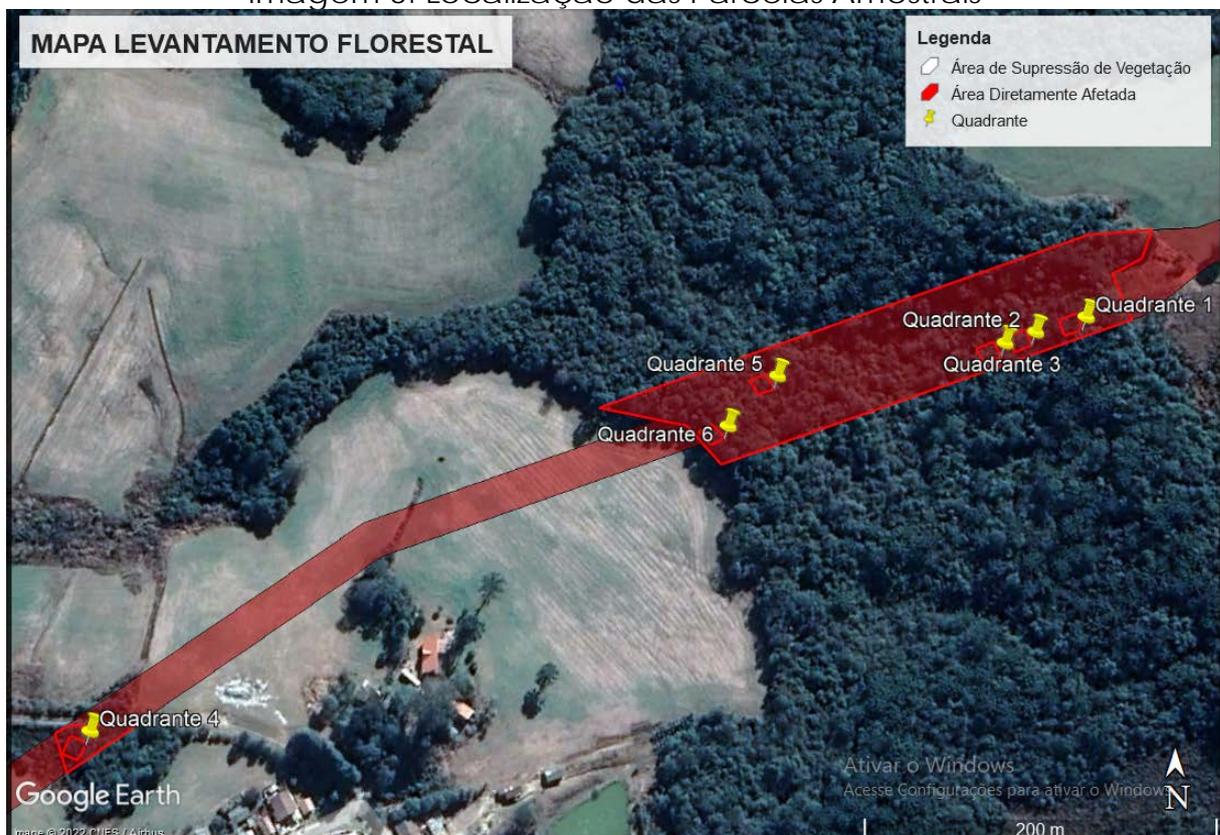
desconhecimento das espécies, foram anotadas características do indivíduo para o diagnóstico através de bibliografias, sites de catalogações, chaves de identificação.

### 9.3 Descrição De Todos Os Indivíduos Levantados Nas Parcelas

#### PARCELAS INVENTÁRIO FLORESTAL

PARCELAS	VÉRTICES	LONGITUDE	LATITUDE
1	1	610851.00 m E	7174658.00 m S
2	1	610823.00 m E	7174650.00 m S
3	1	610806.00 m E	7174644.00 m S
4	1	610284.00 m E	7174428.00 m S
5	1	610676.00 m E	7174627.00 m S
6	1	610647.00 m E	7174598.00 m S

Imagem 3: Localização das Parcelas Amostrais



Fonte: GOOGLE Earth, modificada pelo autor.



Ident.	Parcela	Nome Científico	Nome Popular	Família	CAP	DAP	Altura Total	Volume (m <sup>3</sup> )	AB (m <sup>2</sup> )	sT (m <sup>3</sup> )
1	1	araçá	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Myrtaceae	25	7,96	4	0,02	0,00	0,03
2	1	canela-do-brejo	<i>Ocotea pulchella (Nees) Mez</i>	Lauraceae	118	37,56	8	0,89	0,11	1,33
3	1	canela-do-brejo	<i>Ocotea pulchella (Nees) Mez</i>	Lauraceae	88	28,01	8	0,49	0,06	0,74
4	1	canela-do-brejo	<i>Ocotea pulchella (Nees) Mez</i>	Lauraceae	101	32,15	8	0,65	0,08	0,97
5	1	canela-do-brejo	<i>Ocotea pulchella (Nees) Mez</i>	Lauraceae	91	28,97	8	0,53	0,07	0,79
7	1	canela-do-brejo	<i>Ocotea pulchella (Nees) Mez</i>	Lauraceae	49	15,60	5	0,10	0,02	0,14
8	1	araucária	<i>Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze</i>	Araucariaceae	137	43,61	9	1,34	0,15	2,02
9	1	canela-do-brejo	<i>Ocotea pulchella (Nees) Mez</i>	Lauraceae	88	28,01	9	0,55	0,06	0,83
10	1	canela-sabão	<i>Ocotea dispersa (Nees &amp; Mart.) Mez</i>	Lauraceae	26	8,28	6	0,03	0,01	0,05
11	2	araucária	<i>Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze</i>	Araucariaceae	23	7,32	7	0,03	0,00	0,04
12	2	Pimenteira	<i>Mollinedia clavigera Tul.</i>	Monimiaceae	24	7,64	6	0,03	0,00	0,04
13	2	araçá	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Myrtaceae	23	7,32	5	0,02	0,00	0,03
14	2	canela-do-brejo	<i>Ocotea pulchella (Nees) Mez</i>	Lauraceae	51	16,23	6	0,12	0,02	0,19
15	2	vassourão-branco	<i>Piptocarpha angustifolia Dusén ex Malme</i>	Asteraceae	21	6,68	6	0,02	0,00	0,03
16	2	canela-sabão	<i>Ocotea dispersa (Nees &amp; Mart.) Mez</i>	Lauraceae	33	10,50	5	0,04	0,01	0,06
18	2	canela-sabão	<i>Ocotea dispersa (Nees &amp; Mart.) Mez</i>	Lauraceae	52	16,55	8	0,17	0,02	0,26
19	2	araucária	<i>Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze</i>	Araucariaceae	170	54,11	12	2,76	0,23	4,14
20	2	vassourão-branco	<i>Piptocarpha angustifolia Dusén ex Malme</i>	Asteraceae	23	7,32	6	0,03	0,00	0,04
21	2	vassourão-branco	<i>Piptocarpha angustifolia Dusén ex Malme</i>	Asteraceae	25	7,96	7	0,03	0,00	0,05
22	2	canela-do-brejo	<i>Ocotea pulchella (Nees) Mez</i>	Lauraceae	62	19,74	8	0,24	0,03	0,37
23	2	canela-do-brejo	<i>Ocotea pulchella (Nees) Mez</i>	Lauraceae	117	37,24	11	1,20	0,11	1,80
24	2	canela-do-brejo	<i>Ocotea pulchella (Nees) Mez</i>	Lauraceae	53	16,87	10	0,22	0,02	0,34
25	3	canela-do-brejo	<i>Ocotea pulchella (Nees) Mez</i>	Lauraceae	116	36,92	11	1,18	0,11	1,77
26	3	vassourão-branco	<i>Piptocarpha angustifolia Dusén ex Malme</i>	Asteraceae	20	6,37	5	0,02	0,00	0,02
27	3	vassourão-branco	<i>Piptocarpha angustifolia Dusén ex Malme</i>	Asteraceae	23	7,32	4	0,02	0,00	0,03
28	3	araçá	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Myrtaceae	58	18,46	8	0,21	0,03	0,32



29	3	araçá	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Myrtaceae	41	13,05	6	0,08	0,01	0,12
30	3	araçá	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Myrtaceae	22	7,00	5	0,02	0,00	0,03
31	3	araçá	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Myrtaceae	58	18,46	8	0,21	0,03	0,32
32	3	Pimenteira	<i>Mollinedia clavigera Tul.</i>	Monimiaceae	77	24,51	12	0,57	0,05	0,85
33	3	araçá	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Myrtaceae	22	7,00	6	0,02	0,00	0,03
34	3	louro-mole	<i>Cordia ecalyculata Vell.</i>	Boraginaceae	35	11,14	8	0,08	0,01	0,12
35	3	canela amarela de cheiro	<i>Ocotea aciphylla (Nees) Mez</i>	Lauraceae	65	20,69	7	0,24	0,03	0,35
36	3	araçá	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Myrtaceae	24	7,64	5	0,02	0,00	0,03
37	3	araucária	<i>Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze</i>	Araucariaceae	155	49,34	12	2,29	0,19	3,44
38	3	araçá	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Myrtaceae	82	26,10	10	0,54	0,05	0,80
40	4	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis Thunb.</i>	Rhamnaceae	21	6,68	6	0,02	0,00	0,03
41	4	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis Thunb.</i>	Rhamnaceae	35	11,14	6	0,06	0,01	0,09
42	4	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis Thunb.</i>	Rhamnaceae	21	6,68	5	0,02	0,00	0,03
43	4	sucará	<i>Xylosma tweediana (Clos) Eichler</i>	Salicaceae	26	8,28	5	0,03	0,01	0,04
45	4	sucará	<i>Xylosma tweediana (Clos) Eichler</i>	Salicaceae	23	7,32	5	0,02	0,00	0,03
46	4	sucará	<i>Xylosma tweediana (Clos) Eichler</i>	Salicaceae	31	9,87	5	0,04	0,01	0,06
47	4	sucará	<i>Xylosma tweediana (Clos) Eichler</i>	Salicaceae	54	17,19	6	0,14	0,02	0,21
48	4	sucará	<i>Xylosma tweediana (Clos) Eichler</i>	Salicaceae	21	6,68	5	0,02	0,00	0,03
49	4	sucará	<i>Xylosma tweediana (Clos) Eichler</i>	Salicaceae	20	6,37	5	0,02	0,00	0,02
50	4	sapopema	<i>Sloanea monosperma Vell.</i>	Elaeocarpaceae	70	22,28	6	0,23	0,04	0,35
51	4	sapopema	<i>Sloanea monosperma Vell.</i>	Elaeocarpaceae	35	11,14	6	0,06	0,01	0,09
52	4	sapopema	<i>Sloanea monosperma Vell.</i>	Elaeocarpaceae	39	12,41	6	0,07	0,01	0,11
53	4	sapopema	<i>Sloanea monosperma Vell.</i>	Elaeocarpaceae	29	9,23	5	0,03	0,01	0,05
54	4	sapopema	<i>Sloanea monosperma Vell.</i>	Elaeocarpaceae	32	10,19	5	0,04	0,01	0,06
55	4	sapopema	<i>Sloanea monosperma Vell.</i>	Elaeocarpaceae	22	7,00	5	0,02	0,00	0,03
56	4	sapopema	<i>Sloanea monosperma Vell.</i>	Elaeocarpaceae	26	8,28	5	0,03	0,01	0,04
57	4	sapopema	<i>Sloanea monosperma Vell.</i>	Elaeocarpaceae	21	6,68	5	0,02	0,00	0,03



58	4	vassourão-branco	<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	Asteraceae	28	8,91	6	0,04	0,01	0,06
59	4	sapopema	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	Elaeocarpaceae	27	8,59	5	0,03	0,01	0,04
60	4	cambará	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	Asteraceae	56	17,83	6	0,15	0,02	0,22
61	4	guamirim	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	50	15,92	5	0,10	0,02	0,15
62	4	sucará	<i>Xylosma tweediana</i> (Clos) Eichler	Salicaceae	24	7,64	4	0,02	0,00	0,03
63	4	sucará	<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	Salicaceae	27	8,59	5	0,03	0,01	0,04
64	4	sucará	<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	Salicaceae	34	10,82	6	0,06	0,01	0,08
65	4	sucará	<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	Salicaceae	27	8,59	5	0,03	0,01	0,04
67	5	cambará	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	Asteraceae	48	15,28	7	0,13	0,02	0,19
68	5	guamirim	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	31	9,87	6	0,05	0,01	0,07
69	5	pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	65	20,69	8	0,27	0,03	0,40
70	5	pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	21	6,68	7	0,02	0,00	0,04
71	5	Uva do japão	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Rhamnaceae	25	7,96	8	0,04	0,00	0,06
72	5	canela-amarela	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae	103	32,79	8	0,68	0,08	1,01
74	5	canela-guaicá	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae	62	19,74	8	0,24	0,03	0,37
75	5	pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	45	14,32	8	0,13	0,02	0,19
76	5	canela-amarela	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae	35	11,14	8	0,08	0,01	0,12
77	5	pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	28	8,91	5	0,03	0,01	0,05
78	5	pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	50	15,92	8	0,16	0,02	0,24
79	5	pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	64	20,37	8	0,26	0,03	0,39
80	5	leiteiro	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Euphorbiaceae	26	8,28	6	0,03	0,01	0,05
81	5	pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	43	13,69	8	0,12	0,01	0,18
82	5	pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	39	12,41	8	0,10	0,01	0,15
83	5	canela-amarela	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae	42	13,37	8	0,11	0,01	0,17
84	6	pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	29	9,23	7	0,05	0,01	0,07
85	6	aguaí	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	Sapotaceae	81	25,78	10	0,52	0,05	0,78
86	6	pinheiro-bravo	<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.	Podocarpaceae	22	7,00	6	0,02	0,00	0,03
87	6	louro-mole	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Boraginaceae	25	7,96	6	0,03	0,00	0,04



88	6	copaíba	<i>Copaifera trapezifolia Hayne</i>	Fabaceae	29	9,23	8	0,05	0,01	0,08
89	6	aguaí	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	Sapotaceae	88	28,01	12	0,74	0,06	1,11
90	6	copaíba	<i>Copaifera trapezifolia Hayne</i>	Fabaceae	21	6,68	5	0,02	0,00	0,03
91	6	copaíba	<i>Copaifera trapezifolia Hayne</i>	Fabaceae	50	15,92	8	0,16	0,02	0,24
92	6	aguaí	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	Sapotaceae	97	30,88	12	0,90	0,07	1,35
93	6	caroba	<i>Jacaranda micrantha Cham.</i>	Bignoniaceae	28	8,91	6	0,04	0,01	0,06
94	6	caroba	<i>Jacaranda micrantha Cham.</i>	Bignoniaceae	24	7,64	6	0,03	0,00	0,04
95	6	caroba	<i>Jacaranda micrantha Cham.</i>	Bignoniaceae	35	11,14	5	0,05	0,01	0,07
96	6	jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Arecaceae	39	12,41	4	0,05	0,01	0,07
97	6	cambará	<i>Gochnatia polymorpha (Less.) Cabr.</i>	Asteraceae	60	19,10	8	0,23	0,03	0,34
98	6	canela-amarela	<i>Nectandra lanceolata Nees</i>	Lauraceae	62	19,74	12	0,37	0,03	0,55
99	6	canela-amarela	<i>Nectandra lanceolata Nees</i>	Lauraceae	160	50,93	12	2,44	0,20	3,67
100	6	guamirim	<i>Myrcia splendens (Sw.) DC.</i>	Myrtaceae	46	14,64	8	0,13	0,02	0,20
101	6	guamirim	<i>Myrcia splendens (Sw.) DC.</i>	Myrtaceae	34	10,82	8	0,07	0,01	0,11
103	6	guamirim	<i>Myrcia splendens (Sw.) DC.</i>	Myrtaceae	20	6,37	5	0,02	0,00	0,02
104	6	pinheiro-bravo	<i>Podocarpus lambertii Klotzsch ex Endl.</i>	Podocarpaceae	42	13,37	10	0,14	0,01	0,21
105	6	aguaí	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	Sapotaceae	62	19,74	12	0,37	0,03	0,55
107	6	aguaí	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	Sapotaceae	32	10,19	8	0,07	0,01	0,10
108	6	guamirim	<i>Myrcia splendens (Sw.) DC.</i>	Myrtaceae	23	7,32	6	0,03	0,00	0,04
				SOMA	4833	1538,39	705	25,29	2,72	37,93
				MÉDIA	48,33	15,38	7,05	0,25	0,03	0,38



ESPÉCIES ARBÓREAS		
Nome Científico	Nome popular	Família
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	araucária	Araucariaceae
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. Arn.) Radlk.	aguaí	Sapotaceae
<i>Copaifera trapezifolia</i> Hayne	copaíba	Fabaceae
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	louro-mole	Boraginaceae
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	Myrtaceae
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	cambará	Asteraceae
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva do japão	Rhamnaceae
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	caroba	Bignoniaceae
<i>Mollinedia clavigera</i> Tul.	Pimenteira	Monimiaceae
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	guamirim	Myrtaceae
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	araçá	Myrtaceae
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	canela-amarela	Lauraceae
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	canela amarela de cheiro	Lauraceae
<i>Ocotea dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez	canela-sabão	Lauraceae
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canela-guaicá	Lauraceae
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	canela-do-brejo	Lauraceae
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	vassourão-branco	Asteraceae
<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.	pinheiro-bravo	Podocarpaceae
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	leiteiro	Euphorbiaceae
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	sapopema	Elaeocarpaceae
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá	Arecaceae
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	sucará	Salicaceae
<i>Xylosma tweediana</i> (Clos) Eichler	sucará	Salicaceae

ESPÉCIES ARBUSTIVAS		
Nome Científico	Nome popular	Família
<i>Baccharis articulata</i> (Lam.) Pers.	carqueja-doce	Asteraceae

ESPÉCIES PTERIDÓFITAS		
Nome Científico	Nome popular	Família
<i>Megalastrum connexum</i> (Kaulf.)	Samambaia	Dryopteridaceae
<i>Pteridium arachnoideum</i>	Samambaia	Dennstaedtiaceae
<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	Samambaiçu	Cyatheaceae



ESPÉCIES HERBÁCEAS		
Nome Científico	Nome popular	Família
<i>Galinsoga parviflora</i>	Picão Branco	Asteraceae
<i>Bidens pilosa</i>	Picão Preto	Asteraceae
<i>Taraxacum officinale</i>	Dente de Leão	Asteraceae
<i>Bidens laevis (L.) Britton, Sterns &amp; Poggenb.</i>	Picão Do Banhado	Asteraceae

ESPÉCIES EPÍFITAS		
Nome Científico	Nome popular	Família
<i>Billbergia nutans</i> H. Wendl.	Bromelia	Bromeliaceae
<i>Vriesea vagans</i>	Bromelia	Bromeliaceae

ESPÉCIES TREPADERAS		
Nome Científico	Nome popular	Família
<i>Microgramma squamulosa</i>	cipó-cabeludo	Polypodiaceae

### 9.3.1 Fauna

#### 9.3.1.1 Levantamento de dados secundários

A região Centro-Oriental paranaense é rica em biodiversidade. A combinação das formações naturais de campos e florestas, elementos fitogeográficos típicos da região, oferece condições para o estabelecimento de espécies com características, modos de vida e, muitas vezes, origens diferentes, o que reflete na presença de grande diversidade de espécies (PARANÁ, 2006). Conforme IPARDES (2004), esta mesorregião abriga 24 famílias de mamíferos, distribuídas em 9 ordens; 54 famílias de aves, representantes de 19 ordens; e ainda 79 espécies de peixes nos rios da região.

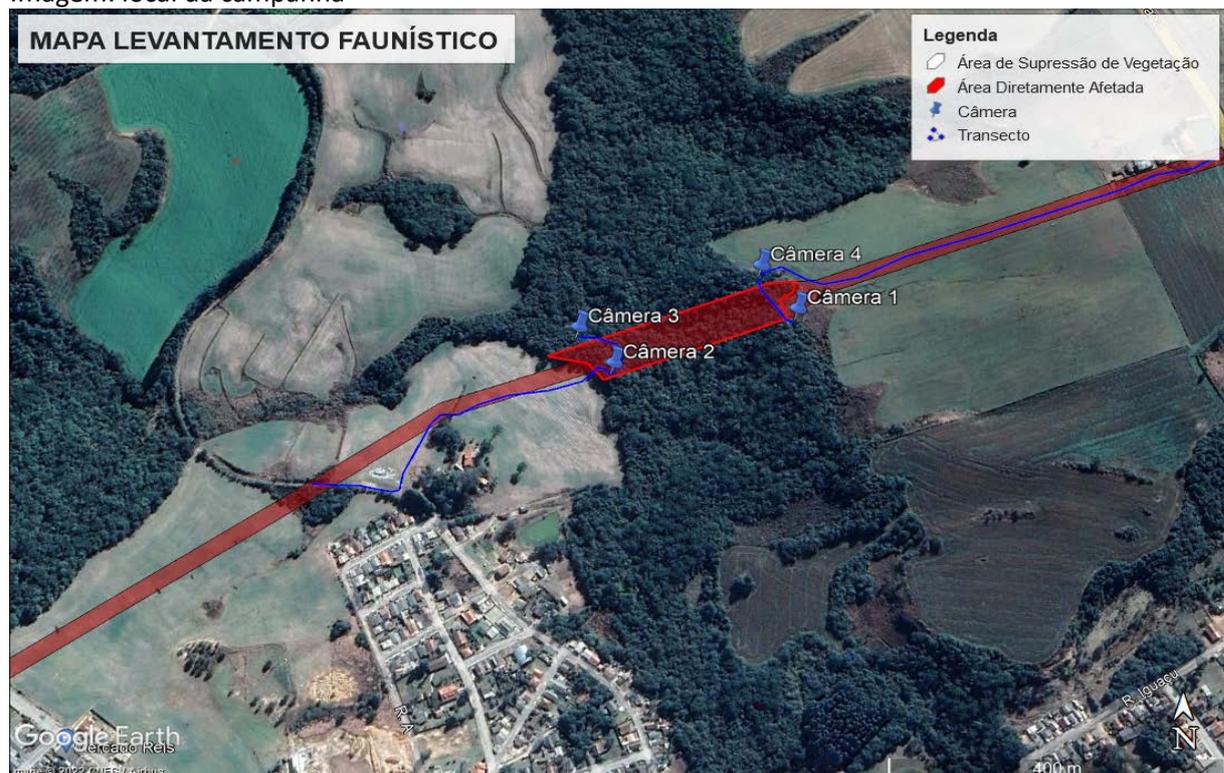
Essa grande diversidade de espécies animais distribuiu-se, principalmente, em duas regiões fitogeográficas típicas da região Centro-Oriental Paranaense: Estepe Gramíneo-Lenhosa – Campos – e Floresta Ombrófila Mista – Floresta com Araucária. Esta última contém mais de 250

espécies de aves, representando em torno de 15% do total de espécies nativas do Brasil (KOCH, 2002). São exemplos da avifauna ocupante deste habitat: papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), tucano-debico-verde (*Ramphastos dicolorus*), gavião-pombo-grande (*Leucopternis polionota*), pica-pau-rei (*Phloeoceastes robustus*), dentre várias outras espécies de igual importância. Além de diversificada avifauna, grande variedade de mamíferos habitam essa floresta, como a anta (*Tapirus terrestris*), o bugio (*Alouatta fusca*), o ouriço (*Sphiggurus villosus*) e o puma (*Felis concolor*). Nas áreas abertas representadas pelos campos, ainda estão presentes, porém com populações reduzidas, o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e o veado-campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*). O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) também é uma espécie característica desse bioma.

### 9.3.1.2 Levantamento de dados primários

Para a elaboração do presente estudo realizou-se uma campanha para o levantamento faunístico, em Maio de 2022, contabilizando 108 horas de levantamento a campo.

Imagem: local da campanha





#### Metodologias Utilizadas

- **Método de Captura Fotográfica (MCF)** – a câmera de captura automática é instalada dentro da área onde se deseja realizar a atividade, em um local onde visivelmente é trilha de animais, para obter resultados mais garantidos, são espalhados na frente da câmera, alimentos atrativos como, frutas, ração, carnes, uma forma de garantir que a câmera capture sua imagem. Com a ajuda de uma câmera, é possível realizar captura de imagens de animais que se encontrado durante o percurso.
- **Método Ponto de Escuta (MPE)** – O observador fica parado em torno de alguns minutos em trilhas feitas ou já existente, anotando todos indivíduos visualizados ou ouvidos.
- **Métodos de Evidencias Indiretas (MEI)** – É anotado e/ou fotografado evidencias encontradas como: ninhos, penas, pelotas, regurgito, etc.
- **Procura Visual e Busca Ativa (PVBA)** – É percorrida a área da atividade, anotado todos os animais que são visualizados e não possíveis de realizar a captura de imagem.

#### Resultados obtidos

##### ✓ Avifauna

Para o levantamento das aves na área (avifauna), foram utilizados os métodos, captura fotográfica (MCF), ponto de escuta (MPE), evidencias indireta e procura visual e busca ativa, abaixo segue lista de espécies evidenciadas na área de estudo.

Família	Nome Científico	Nome Popular
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Urubu-de-cabeça-preta
Rallidae	<i>Aramides saracura</i>	Saracura-do-mato
Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Quero-quero
Cuculidae	<i>Guira guira</i>	Anu-branco
Ramphastidae	<i>Colaptes campestris</i>	Pica-pau-do-campo
	<i>Ramphastos dicolorus</i>	tucano-de-bico-verde
	<i>Pteroglossus bailloni</i>	araçari-banana
Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	João-de-barro



Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bem-te-vi
Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	jacaguaçu
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-pequena-de-casa
	<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-doméstica-grande
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra
Thraupidae	<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-cinzeno
Rallidae	<i>Aramides saracura</i>	Saracura
Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-laranjeira
Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Chupim
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-tico
	<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-da-terra
Threskiornithidae	<i>Theristicus caudatus</i>	Curicaca
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Carcará
Psittacidae	<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba-de-testa-vermelha
Corvidae	<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-piçaça

#### ✓ Entomofauna

Para o levantamento de insetos da área (entomofauna), foram utilizados os métodos, captura fotográfica (MCF), evidências indireta (MEI), procura visual e busca ativa (PVBA), e as espécies encontradas foram:

Familia	Nome Científico	Nome Popular
Formicidae	<i>Atta laevigata</i>	Formiga-carregadeira
Tabanidae	<i>Tabanus spp</i>	Mutuca
Nymphalidae	<i>Tithorea harmonia</i>	Borboleta
Ctenidae	Phoneutria sp.	Aranha-armadeira
Termitidae	<i>Isoptera sp</i>	Cupim

#### ✓ Mastofauna

Para o levantamento dos mamíferos da área (Mastofauna), foram utilizados os métodos, captura fotográfica (MCF) e evidências indireta, e os animais encontrados foram:

Familia	Nome Científico	Nome Popular
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinticus</i>	Tatu-galinha



✓ **Herpetofauna**

No presente estudo, não foi evidenciado espécies de répteis e anuros na aérea.

✓ **Outras Considerações**

Informamos que para a realização deste estudo, não foi realizado a captura de nenhum animal, e durante o percurso até, e na área, não foram evidenciados animais mortos.

#### **9.4 Meio Socioeconômico**

Para a realização do levantamento Socioeconômico foram adotados métodos de trabalho e coleta de materiais em conformidade com as áreas de influência direta previamente delimitada. Desta forma, foram feitas análises da literatura existente, seja elas de natureza censitária, ou ainda, estudos e investigações de órgãos especializados como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES).

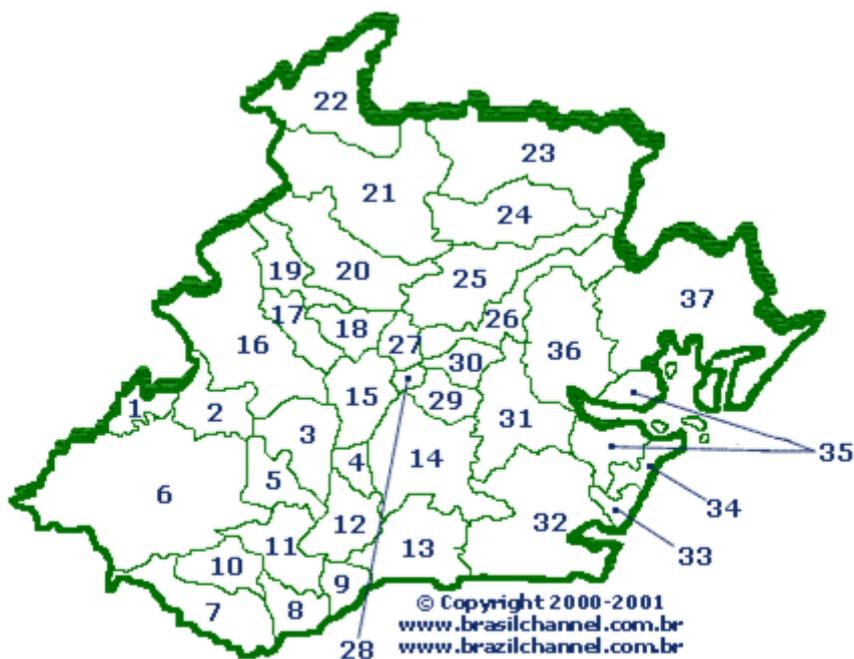
O estudo dos agrupamentos humanos e de suas atividades foi realizado por meio de levantamentos locais, registros fotográficos e anotações de observações sobre as expectativas locais relacionadas ao empreendimento. Foram utilizadas imagens de satélite do Google Earth para contagens e registros de eventos relevantes.



#### 9.4.1 Inserção Regional

O município de Porto Amazonas está inserido na Mesorregião Metropolitana de Curitiba constituída por 5 Microrregiões: Cerro Azul, Lapa, Curitiba, Paranaguá e Rio Negro, ao qual o município se insere na MRG – 36. Microrregião de Lapa.

### Municípios da Mesorregião Metropolitana de Curitiba



(Mapa de 1999)

#### Municípios por Microrregiões:

##### Microrregião Lapa

06 - Lapa

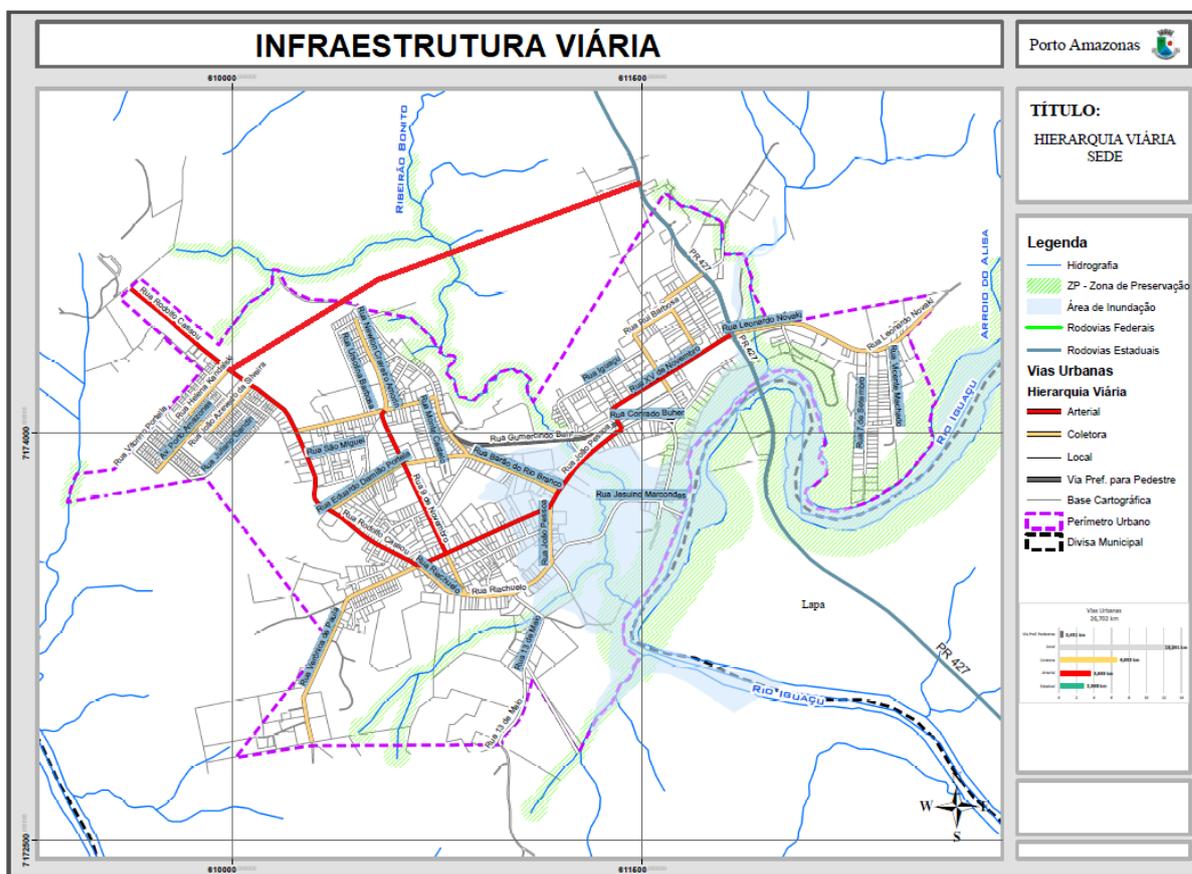
01 - Porto Amazonas



### 9.4.2 Infraestrutura Viária

O sistema viário de Porto Amazonas conta com uma rodovia federal BR-277 e uma rodovia estadual PR-427. O principal acesso é pela Rodovia PR-427, denominada Rod. Antônio Lacerda Braga que corta o município de norte a sul, sendo de extrema relevância para economia local, considerada como corredor de escoamento da produção agroindustrial.

A malha viária de acesso ao município é ligando-o aos municípios de Lapa/PR a 35 Km (trinta e seis quilômetros) através da PR 427 sentido sudeste; a Palmeira/PR a 22 Km (vinte e dois) pela PR 427 - BR 277 sentido norte.





### 9.4.3 *Produção Agropecuária*

De acordo com IBGE(2020) a produção agrícola em Porto Amazonas - PR. O município ainda produz maçã, trigo, feijão, caqui, aveia, mandioca, centeio, triticale, cebola, pera, pêssego, arroz, alho.

A área onde se pretende implantar a Avenida possui área de plantação de soja, milho e pastagem de inverno (aveia/azevém) conforme Imagem a seguir.

Imagem: produção agrícola na área diretamente afetada



Fonte: do autor

#### 9.4.4 Comunidades

A implantação da avenida não irá intervir em áreas com comunidades já instaladas, na Área de Influência Direta tem-se como interferência os fundos de um loteamento urbano.

Imagem: fundos do loteamento, AID afetada.



#### 9.4.5 Tráfego

Os dados do tráfego local foram obtidos através de contagens volumétrico-classificatórias realizada na intersecção de acesso ao município de Porto Amazonas, nos dois movimentos principais, da rodovia PR 427, também quem acessa o município e quem sai de Porto Amazona em direção a Palmeira e que vai em Direção a Lapa.

Os resultados destas pesquisas foram devidamente tratados para a obtenção da demanda no que diz respeito ao tráfego gerado e principalmente ao tráfego futuro.

As contagens volumétrico-classificatórias foram realizadas durante três dias consecutivos, no período de 13 horas em dois dias e, 24 horas em um dia.



Posto de Contagem de Tráfego

POSTO	LOCALIZAÇÃO	DATA	HORÁRIO
P1	PR 427 – Trevo de acesso Porto Amazonas	26/04/2022	6:00 às 19:00 (13 horas)
		27/04/2022	0:00 às 24:00 (24 horas)
		28/04/2022	6:00 às 19:00 (13 horas)

Fonte: do autor

Sobre os volumes de 24 horas foram aplicados os Fatores de Sazonalidade Diária – Fd e Sazonalidade Mensal – Fm, para a definição do Tráfego Médio Diário Anual - TMDA, no ano da contagem. O ano-base foi considerado para a abertura do tráfego foi o de 2024.

Tabela 4-24 – Resumo da Contagem de Tráfego

DIAS HORÁRIO	SENTIDO TRÁFEGO	VP	ÓN	CS	CD	RSR
TERÇA –FEIRA	CRESCENTE	427	22	43	47	20
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	403	19	28	26	25
QUARTA –FEIRA	CRESCENTE	711	36	71	78	33
0:00H ÀS 24:00H	DECRESCENTE	683	32	48	44	43
QUINTA –FEIRA	CRESCENTE	391	20	39	43	18
6:00H ÀS 19:00H	DECRESCENTE	396	19	28	26	25

Fonte: Arquivo Pessoal

Onde:

- ◆ VP =>Automóveis (veículos pequenos)
- ◆ ON =>Ônibus
- ◆ CS =>Caminhões Rodado Simples
- ◆ CD =>Caminhões Rodados Duplos
- ◆ RSR =>Reboque ou Semi- Reboque

#### 9.4.6 Infraestrutura

A infraestrutura pode ser definida como o conjunto de serviços fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico de uma região tais como saneamento, transporte, energia e telecomunicação.

Na AID encontra-se estes serviços já estabelecidos, conforme imagens a seguir.

Imagem: transporte municipal, energia e telecomunicação





## 10 PROGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

Segundo legislação brasileira considera-se impacto ambiental "qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V - a qualidade dos recursos ambientais" (Resolução CONAMA 001, de 23.01.1986).

A avaliação dos potenciais impactos ambientais do empreendimento foi realizada de acordo com requisitos do sistema de licenciamento ambiental vigente.

### 10.1 Impactos Ambientais

- Poluição Atmosférica
- Poluição Visual
- Assoreamento dos Recursos Hídricos
- Afugentamento da Fauna
- Incomodo a População Vizinha
- Diminuição dos Recursos Naturais não Renováveis
- Melhoria na Qualidade de Vida
- Aumento da Especulação Imobiliária



## 10.2 Medidas Mitigadoras Preventivas, Corretivas ou Compensatórias

As medidas mitigadoras apresentam características em conformidade com os objetivos a que se destinam, conforme se segue:

**Medida Mitigadora Preventiva:** Consiste em uma medida que tem como objetivo minimizar ou eliminar eventos adversos que se apresentam com potencial para causar prejuízos aos itens ambientais destacados nos meios físico, biótico e antrópico. Este tipo de medida procura anteceder a ocorrência do impacto negativo.

**Medida Mitigadora Corretiva:** Consiste em uma medida que visa mitigar os efeitos de um impacto negativo identificado, quer seja pelo restabelecimento da situação anterior à ocorrência de um evento adverso sobre o item ambiental destacado nos meios físico, biótico e antrópico, quer seja pelo estabelecimento de nova situação de equilíbrio entre os diversos parâmetros do item ambiental, através de ações de controle para neutralização do fator gerador do impacto.

**Medida Mitigadora Compensatória:** Consiste em uma medida que procura repor bens socioambientais perdidos em decorrência de ações diretas ou indiretas do empreendimento.

Para cada Impacto Ambiental será apresentado os seguintes pontos:

- Sua natureza: positivo, preventivos e corretivos;
- Fase do empreendimento em que deverão ser adotados;
- O fator ambiental a que se destina: físico, biológico ou socioeconômico;
- Prazo de permanência de sua aplicação: curto, médio ou longo;
- Responsabilidade por sua implementação: Prefeitura, Projetista ou Executor.



### **Impactos decorrente da Instalação da Avenida**

- Poluição Atmosférica: decorrente do funcionamento de equipamentos movidos a combustão.
- Sua natureza: preventivos
- Fase do empreendimento: Implantação
- O fator ambiental a que se destina: físico e biológico
- Prazo de permanência de sua aplicação: curto
- Responsabilidade por sua implementação: Executor
- Medida Mitigadora Preventiva: realizar a manutenção preventiva dos equipamentos a fim de diminuir a emissão de gases poluentes causados na queima inadequada dos combustíveis fósseis, manutenção dos catalizadores sempre que necessário.
- Poluição Atmosférica: emissão de material particulado decorrente da movimentação de veículos e máquinas.
- Sua natureza: corretiva
- Fase do empreendimento: Implantação
- O fator ambiental a que se destina: físico e biológico
- Prazo de permanência de sua aplicação: curto
- Responsabilidade por sua implementação: Executor
- Medida Mitigadora Corretiva: sempre que se achar necessário realizar a dispersão de água nos locais de geração de material particulado.
- Poluição Visual: decorrente da descaracterização do terreno a partir do nivelamento e construção dos taludes
- Sua natureza: corretiva
- Fase do empreendimento: Implantação
- O fator ambiental a que se destina: físico
- Prazo de permanência de sua aplicação: médio
- Responsabilidade por sua implementação: Executor



- Medida Mitigadora Corretiva: realizar o paisagismo nas áreas alteradas a fim de extinguir locais com solo desnudo.
  - Diminuição da Biodiversidade Local: decorrente da supressão de vegetação
- Sua natureza: corretiva
- Fase do empreendimento: Implantação
- O fator ambiental a que se destina: biológico
- Prazo de permanência de sua aplicação: médio
- Responsabilidade por sua implementação: Executor
- Medida Mitigadora Corretiva: realizar o paisagismo nas áreas alteradas, realizar a compensação da área de supressão.
  - Assoreamento dos Recursos Hídricos: decorrente do aumento da erosão do solo a partir do nivelamento e construção dos taludes
- Sua natureza: corretiva
- Fase do empreendimento: Implantação
- O fator ambiental a que se destina: físico e biológico
- Prazo de permanência de sua aplicação: médio
- Responsabilidade por sua implementação: Executor
- Medida Mitigadora Corretiva: realizar o paisagismo nas áreas alteradas a fim de extinguir locais com solo desnudo.
  - Afugentamento da Fauna: geração de ruídos decorrente da movimentação de veículos e equipamentos
- Sua natureza: corretiva
- Fase do empreendimento: Implantação
- O fator ambiental a que se destina: biológico
- Prazo de permanência de sua aplicação: médio
- Responsabilidade por sua implementação: Executor



- Medida Mitigadora Corretiva: realizar a manutenção preventiva das máquinas e veículos.
  - Incomodo a População Vizinha: geração de ruídos decorrente da movimentação de veículos e equipamentos
- Sua natureza: corretiva
- Fase do empreendimento: Implantação
- O fator ambiental a que se destina: biológico
- Prazo de permanência de sua aplicação: médio
- Responsabilidade por sua implementação: Executor
- Medida Mitigadora Corretiva: realizar a manutenção preventiva das máquinas e veículos.
  - Melhoria na Qualidade de Vida decorrente da geração de emprego e renda direta e indiretamente.
- Sua natureza: positiva
- Fase do empreendimento: Implantação
- O fator ambiental a que se destina: socioeconômico
- Prazo de permanência de sua aplicação: médio
- Responsabilidade por sua implementação: Prefeitura e Executor

### **Impactos gerados na Operação da Avenida**

- Incomodo a População Vizinha: ruídos de veículos
- Sua natureza: corretiva
- Fase do empreendimento: Operação
- O fator ambiental a que se destina: socioeconômico
- Prazo de permanência de sua aplicação: longo
- Responsabilidade por sua implementação: Prefeitura
- Medida Mitigadora Corretiva: realizar a manutenção da Avenida, implantar sistema de controle de velocidade



- Aumento no número de acidentes e atropelamentos
  - Sua natureza: corretiva
  - Fase do empreendimento: Operação
  - O fator ambiental a que se destina: socioeconômico
  - Prazo de permanência de sua aplicação: longo
  - Responsabilidade por sua implementação: Prefeitura
  - Medida Mitigadora Corretiva: implantar sistema de controle de velocidade, manutenção periódica no sistema de sinalização.
  
- Diminuição no tráfego de caminhões no centro da cidade
  - Sua natureza: positiva
  - Fase do empreendimento: Operação
  - O fator ambiental a que se destina: socioeconômico
  - Prazo de permanência de sua aplicação: longo
  - Responsabilidade por sua implementação: Prefeitura
  
- Especulação Imobiliária: ordenamento da cidade
  - Sua natureza: positiva
  - Fase do empreendimento: Operação
  - O fator ambiental a que se destina: socioeconômico
  - Prazo de permanência de sua aplicação: longo
  - Responsabilidade por sua implementação: Prefeitura



## 11 CONCLUSÕES

A partir do que foi apresentado no Relatório Ambiental Simplificado - RAS, pode-se concluir a viabilidade para a implantação do empreendimento mediante avaliação dos impactos ambientais decorrentes da instalação e operação.



## 12 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, L. M. Ambientes hidrogeológicos da Bacia do Paraná. In: SULBRASILEIRO DE GEOLOGIA (5 : 1993 : Curitiba). Boletim de Resumos e Programa. Curitiba : SBG, 1993. p. 59-60. Disponível em: [http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/arquivos/File/sugestao\\_leitura/10atlasge o.pdf](http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/arquivos/File/sugestao_leitura/10atlasge o.pdf)

BAUMGARTNER, G., et al. Peixes do baixo rio Iguaçu [online]. Maringá: Eduem, 2012. Introdução. pp. 1-14. ISBN 978-85-7628-586-1, Disponível em: <https://books.scielo.org/id/sn23w/pdf/baumgartner-9788576285861-06.pdf>

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Paulo Ernani Ramalho Carvalho. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2010. 644p. il. Color. ; (Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras, v. 4).

Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

CORADIN, L.; SIMINSKI A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial**: Plantas para o futuro – Região Sul. Brasília: MMA, 2011. 934p. : il. color. ; 29cm.

**EMBRAPA**. Ageitec: **Agência Embrapa de Informação Tecnológica**. Brasília, DF, [2013]. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/>.

MPPR, Ministério Público do Paraná, **Apresentação da Área das Comunidades Indígenas**, Disponível em: <https://direito.mppr.mp.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=249>



IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Leituras regionais: mesorregião geográfica Centro-Oriental paranaense. 2004. Disponível em: . Acesso em: jul 2006

KOCH, Z. Araucária: a floresta do Brasil meridional. Curitiba: Olhar Brasileiro, 2002.

MAACK, R., 1968. Geografia física do estado do Paraná. Publicação da Universidade Federal do Paraná. Curitiba

PARANÁ. Planos Regionais de Desenvolvimento Estratégico para o Estado do Paraná – PRDE. Curitiba: 2006.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SOARES, P.C. et al., 1981. Imagens de radar e Landsat na Bacia do Paraná, In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 3, Curitiba. Anais, SBG-NSP, v 1, p.201-216.

TER\_PR, Tribunal Regional Eleitoral do Paraná, GOURA PEDE AO TRE-PR ATENDIMENTO PRESENCIAL PARA REGULARIZAÇÃO ELEITORAL NAS COMUNIDADES QUILOMBOLAS, INDÍGENAS E CAIÇARAS, Disponível em: <https://mandatogoura.com.br/deputado-goura-pede-ao-tre-pr-atendimento-presencial-para-regularizacao-eleitoral-nas-comunidades-quilombolas-indigenas-e-caicaras/>

VELOSO, H. P.; FILHO, A. L. R. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE. Rio de Janeiro, RJ. 1991. 124p.