

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA

Rodovias em áreas urbanizadas e seus impactos, na percepção
dos pedestres

SÍLVIO BARBOSA DA SILVA JÚNIOR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientação: Prof. Dr Marcos Antonio Garcia Ferreira.

São Carlos

2006

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S586ra

Silva Junior, Sílvio Barbosa da.

Rodovias em áreas urbanizadas e seus impactos, na percepção dos pedestres / Sílvio Barbosa da Silva Junior. -- São Carlos : UFSCar, 2006.

93 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2006.

1. Planejamento urbano. 2. Rodovias. 3. Cidades. 4. Pedestres. I. Título.

CDD: 711 (20^a)

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcos Antônio Garcia Ferreira (orientador) – PPGEU/ UFSCar

Profª Drª Suely da Penha Sanches – PPGEU/ UFSCar

Profª Drª Beatriz Ribeiro Soares – Instituto de Geografia/ Universidade Federal de
Uberlândia

São Carlos, SP, 31 de julho de 2006.

Resultado: _____

Anarquia Laranja

O Cerrado é quando chego.
Plano e em paz.
Sua paisagem é calma com um sol se pondo laranja numa varanda.
Aqui parece tudo em paz porque há respeito.
Metade de mim vê o azul e metade vê o verde assombrado pelo laranja.
Cada um no seu espaço, metade pra terra e metade pro céu,
Nenhuma montanha manchando o azul.
Só vemos o horizonte, não há diferenças, nem sociais.
Assim é a paz: romântica e ufanista “daquilo” que pertencemos.
A paz é quando chego.
E, quando chego: é Cerrado.

GODOI, 2004

Agradecimentos

Agradeço inicialmente a oportunidade de ter podido cursar o mestrado e desenvolver esta pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, onde o contato com os colegas, profissionais de diversas áreas possibilitou um enriquecimento tanto profissional quanto pessoal.

Agradeço ao meu orientador, o prof. Marcos, pela orientação e pelo valioso auxílio, sem o qual não teria sido possível o desenvolvimento desta pesquisa.

À CAPES pelo financiamento de parte dessa pesquisa.

Agradeço a minha família e meus amigos pelo apoio e estímulo que sempre deram.

Agradeço em especial aos seguintes amigos:

- Cíntia Neves Godoi, pela ajuda com as correções e pelos palpites sempre valorosos;
- Leonardo Rodrigues de Deus, pela ajuda com os mapas;
- Luciano dos Santos, Thaís Souza e Lucas Martins pela ajuda com as imagens;
- Guilherme Nomelini pela ajuda com os textos em inglês;
- Flávia Araújo, Matteus, Luiz Fernando, Naiara Vinaud e Hélio Carlos pela ajuda com os questionários, sem os quais a pesquisa não teria chegado a seu objetivo;
- Adriano Soares e Vanessa Santos pela ajuda com o *abstract*;
- Henrique Silva e Hélio Carlos, bem como os professores José Francisco e Suely pela sugestão e pelo fornecimento de bibliografia.

Agradeço, ainda, aos amigos da república por me hospedarem sempre que precisei, ao pessoal do IBGE e, mais recentemente da ANTT, pelas liberações, quando precisei me ausentar para resolver problemas ligados à pesquisa.

Resumo

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa de opinião, aplicada em pessoas residentes numa faixa da área urbana de Uberlândia – MG ao longo da rodovia BR-050, realizada para determinar a importância dos impactos resultantes do *Efeito Barreira* e dos atributos de caracterização destes impactos. O *Efeito Barreira* refere-se aos efeitos das infra-estruturas de transporte sobre os deslocamentos realizados por modos não motorizados. O método empregado para determinar o grau de importância das variáveis de caracterização dos impactos resultantes do *Efeito Barreira* e dos atributos de definição destas variáveis consistiu na aplicação de um questionário, elaborado segundo as recomendações propostas por *Likert* e da utilização do *Método dos intervalos sucessivos* para determinar as distâncias entre os elementos de uma escala. Tal método apresentou-se apropriado, de fácil aplicação e produziu elementos suficientes para a análise. Os resultados mostraram que existem restrições aos deslocamentos a pé realizados pelos moradores de uma área urbana seccionada por uma rodovia (os efeitos), resultantes do *Efeito Barreira*, como também permitiram identificar a importância dos atributos de definição destas restrições (as causas).

Palavras-chave: *Efeito Barreira, atributos, variáveis, rodovia, deslocamentos à pé*

Abstract

This work presents the results of a opinion poll, applied to the inhabitants of an urban area along the BR-050 highway, in Uberlândia – MG, carried out to estimate the importance of the impacts originated by the *Barrier Effect* and its characterization attributes. The *Barrier Effect* refers to the motorized transportation infrastructure impacts over the non-motorized transport. The method applied to this survey to determine the importance degree of each variable and its attributes of characterization related to the *Barrier effect* consists of a questionnaire, elaborated according to the *Likert* recommendations, and with the utilization of the *Successive Intervals Method* to determine the distance of the elements of a scale. The method which has been considered appropriate and easy to apply, produced satisfactory elements to the proposed analysis. The results show that the highway, inserted in a urban site, limitate the on foot transport for the inhabitants of the surroundings of the highway (effects), resultants of the *Barrier Effect*. It also was possible to identify the importance of defining attributes of each limitation (causes).

Key Words: *Barrier Effect, attributes, variables, highway, on foot transport*

Lista de Figuras

Figura 1.1 - Principais ligações entre mudança social e transporte	8
Figura 2.1 - Automóveis em uma via	13
Figura 2.2 - Pessoas dispostas como se estivessem em automóveis	13
Figura 2.3 - Pessoas dispostas como se transportadas por um ônibus	14
Figura 2.4 - Efeitos da circulação motorizada	15
Figura 3.1 – Travessia Simples	29
Figura 3.2 – Travessia com Vias Locais	30
Figura 3.3 - Travessia com acesso controlado	30
Figura 3.4 - Travessia com acesso bloqueado	31
Figura 3.5 – Contorno Viário	31
Figura 4.1 - Impactos de grandes vias sobre os pedestres e o meio urbano	38
Figura 4.2 - “Ruta 5” em Montevideu, Uruguai	44
Figura 4.3 - Bolsão de travessia em Curitiba	46
Figura 5.1 – Síntese da metodologia	50
Figura 6.1 - Mapa dos principais eixos rodoviários ligados a Uberlândia	60
Figura 6.2 - Inserção dos eixos rodoviários na malha urbanizada de Uberlândia	64
Figura 6.3 - Mapa de localização da área de estudo na malha urbana de Uberlândia	66
Figura 6.4 - Mapa esquemático de uso do solo na área de estudo	69
Figura 7.1 - Importância das variáveis de caracterização dos impactos devido ao efeito barreira	75
Figura 7.2 - Importância dos atributos da variável “Alteração no número de viagens realizadas”	79
Figura 7.3 - Importância dos atributos da variável “Desestímulo ao uso das passarelas”	80
Figura 7.4 - Importância dos atributos da variável “Insegurança (risco de sofrer acidentes)”	81
Figura 7.5 - Importância dos atributos da variável “Alterações na qualidade ambiental”	82
Figura 7.6 - Importância dos atributos da variável “Dificuldade no cruzamento da estrada”	83

Lista de tabelas e quadros

Quadro 2.1 - Efeitos ambientais associados ao transporte rodoviário	17
Quadro 4.1- Medidas de projeto para travessias urbanas	40
Quadro 5.1 - Impactos resultantes do Efeito Barreira	52
Quadro 5.2 – atributos relacionados às variáveis (impactos)	52
Quadro 6.1 - Composição da frota e volume de veículos nas rodovias que interceptam Uberlândia	61
Tabela 7.1 – Informações Gerais do Grupo Pesquisado	71
Tabela 7.2 – Respostas aos questionários a respeito da importância das variáveis de caracterização dos impactos causados pelo “efeito barreira” sobre a população residente ou não residente próxima a uma rodovia	74
Tabela 7.3 - Pesos atribuídos às variáveis de caracterização dos impactos causados pelo efeito barreira”	74
Tabela 7.4 – Respostas aos questionários a respeito da importância dos atributos de definição da variável “Alteração no número de viagens realizadas”	76
Tabela 7.5 – Respostas aos questionários a respeito da importância dos atributos de definição da variável “Desestímulo ao uso das passarelas”	76
Tabela 7.6 – Respostas aos questionários a respeito da importância dos atributos de definição da variável “Insegurança” (risco de sofrer acidentes)	76
Tabela 7.7 – Respostas aos questionários a respeito da importância dos atributos de definição da variável “Alterações na qualidade ambiental”	77
Tabela 7.8 – Respostas aos questionários a respeito da importância dos atributos de definição da variável “Dificuldade no cruzamento da estrada”	77
Tabela 7.9 - Pesos atribuídos aos atributos de definição da variável “Alteração no número de viagens realizadas”	77
Tabela 7.10 - Pesos atribuídos aos atributos de definição da variável “Desestímulo ao uso das passarelas”	78
Tabela 7.11 - Pesos atribuídos aos atributos de definição da variável “Insegurança” (risco de sofrer acidentes)	78
Tabela 7.12 - Pesos atribuídos aos atributos de definição da variável “Alterações na qualidade ambiental”	78
Tabela 7.13 - Pesos atribuídos aos atributos de definição da variável “Dificuldade no cruzamento da estrada”	78

Sumário

Folha de aprovação	i
Epígrafe	ii
Agradecimentos	iii
Resumo	iv
Abstract	v
Lista de figuras	vi
Lista de quadros e tabelas	vii
Sumário	viii
Capítulo I – Introdução	1
1.1. Considerações Iniciais	1
1.2. Objetivo	3
1.3. Justificativa	3
1.4. Metodologia	6
<i>1.4.1. Primeira etapa: análise de literatura</i>	<i>6</i>
<i>1.4.2. Segunda etapa: estudo de caso</i>	<i>7</i>
1.5. Estrutura do texto	8
Capítulo II - Cidade, pedestres e planejamento de transportes	9
2.1. A rua como espaço público	9
2.2. O pedestre na cidade do automóvel	10
2.3. Planejamento de transportes e os processos de decisão	19
Capítulo III – Travessias Urbanas	22
3.1. As rodovias e o desenvolvimento urbano	22
3.2. Características de travessias urbanas	25
3.3. Classificação de rodovias e das travessias urbanas	28
Capítulo IV - Fundamentação teórica	32
4.1. Impactos associados às travessias urbanas	32
<i>4.1.1 Os impactos descritos na literatura</i>	<i>32</i>
<i>4.1.2. Impactos associados aos pedestres</i>	<i>35</i>
<i>4.1.3. Tratamento de travessias urbanas</i>	<i>38</i>
<i>4.1.4. Experiências no tratamento de travessias urbanas</i>	<i>44</i>
4.2. Percepção ambiental e escalas de mensuração	47
<i>4.2.1. Percepção</i>	<i>47</i>
<i>4.2.2. Escalas de mensuração</i>	<i>48</i>

Capítulo V – Metodologia	50
5.1. Etapas da pesquisa	50
5.2. Seleção dos impactos	51
5.3. Análise da percepção e avaliação da importância dos impactos, variáveis e seus atributos	53
5.3.1. Método dos Intervalos Sucessivos	54
5.3.2. Método de Coleta de Dados	54
5.3.3. Método de Tratamento dos Dados	55
Capítulo VI – Caracterização da área de estudo	57
6.1. A cidade de Uberlândia e os eixos rodoviários	57
6.2. As rodovias e as áreas urbanizadas	62
6.3. Características da via	65
6.4. Caracterização do entorno da via	67
Capítulo VII - Apresentação e Análise dos Resultados	70
7.1. Pesquisa de opinião para determinar importância das variáveis de caracterização dos impactos causados pelo efeito barreira e dos atributos destas variáveis	70
7.2. Perfil dos Entrevistados	71
7.3. Cálculo das escalas de importância das variáveis de caracterização dos impactos resultantes do “Efeito Barreira” e dos atributos de caracterização destas variáveis	72
7.3.1. Validação da Amostra	72
7.3.2. Variáveis de caracterização dos Impactos resultantes do “Efeito Barreira”	73
7.3.3. Atributos de definição das variáveis de caracterização dos Impactos resultantes do “Efeito Barreira”	75
Capítulo VIII – Conclusões	84
Referências	87
Apêndices	I
APÊNDICE I – Questionário aplicado	I
APÊNDICE II – Respostas aos questionários	IV
APÊNDICE III – Análise Estatística das variáveis de caracterização dos impactos causados pelo “Efeito Barreira”	XVI
APÊNDICE IV – Análise Estatística dos atributos de caracterização da variável – Alteração do número de viagens realizadas	XXI
APÊNDICE V – Análise Estatística dos atributos de caracterização da variável – Desestímulo ao uso das passarelas (aumento da distância)	XX
APÊNDICE VI – Análise Estatística dos atributos de caracterização da variável – Insegurança	XX

(risco de sofrer acidentes)	XIV
APÊNDICE VII – Análise Estatística dos atributos de caracterização da variável – Meio Ambiente	XL
APÊNDICE VIII – Análise Estatística dos atributos de caracterização da variável – Dificuldade no cruzamento	XL VI

Capítulo I - Introdução

1.1. Considerações Iniciais

O espaço urbano é caracterizado pela intensidade das atividades humanas, sendo que estas, muitas vezes, são permeadas por uma série de conflitos de natureza diversa. Estes conflitos tornam-se mais evidentes quando são observadas as vias de circulação, nas quais veículos motorizados de todo tipo, pedestres e ciclistas disputam o mesmo espaço. A amplitude destes conflitos se deve, em grande parte, à predileção pelos modos motorizados de transporte, notadamente o modo rodoviário, em detrimento dos demais.

No Brasil, um grande estímulo ao transporte rodoviário motorizado teve seu início a partir da década de 1950 com o Plano de Metas do governo de Juscelino Kubitschek. Este plano representou a conjunção dos interesses do governo JK de modernizar a economia com os interesses expansionistas da indústria automobilística estrangeira. Nesta época, o território brasileiro começou a ser entrecortado por diversas rodovias, no intuito de interligar e integrar todo o território nacional e forjar um mercado interno consumidor.

No plano intra-urbano este estímulo ao transporte motorizado foi mais perceptível à medida que se ampliou a produção de veículos motorizados e, na mesma proporção, a frota de automóveis circulando nas cidades. A partir de então, com os interesses de se modernizar o país numa escala nacional, privilegiar a circulação de automóveis passou a ditar a tônica dos planejamentos territoriais urbanos: as cidades começavam a ser pensadas e construídas para os automóveis (VASCONCELLOS, 1996).

A rede de transportes implantada a partir da década de 1950 serviu de alicerce para a atração de investimentos, destacadamente na modernização agropecuária e industrialização de base agrícola. Isto favoreceu o desenvolvimento de centros urbanos intermediários (cidades médias) que, a partir da centralidade regional proporcionada pelas rodovias e dos investimentos produtivos, passaram a receber também importante incremento populacional,

sendo dotadas, a partir de então, de uma série de equipamentos de abrangência regional (SANTOS, 1996).

Estas cidades foram também impactadas pelo mesmo processo de desconcentração / dispersão industrial ocorrido na Região Metropolitana de São Paulo, principalmente as cidades médias do interior paulista e regiões vizinhas, ampliando investimentos e incremento populacional destas cidades.

O crescimento populacional decorrente aliado à especulação imobiliária da terra urbana e às facilidades associadas a motorização, fizeram com que a área urbanizada de diversos municípios fosse incorporando áreas antes isoladas pelas barreiras representadas por cursos d'água, ferrovias e rodovias (SILVA JÚNIOR, 2003).

Assim, a rodovia, um dos principais agentes motores do crescimento populacional e desenvolvimento econômico local, tornou-se quase que um empecilho aos deslocamentos intra-urbanos. A população destas cidades passou a conviver com interfaces entre a cidade e a rodovia, que fazem com que os habitantes das regiões lindeiras que realizam atividades em ambos os lados das rodovias tenham que cruzá-la para desempenhar suas funções cotidianas, correndo todos os riscos associados ao tráfego usuário da rodovia.

Somados aos fluxos interurbanos, os fluxos de natureza intra-urbana utilizam-se das rodovias como vias de articulação do tráfego local, ou mesmo para deslocamentos de grande distância no interior da própria cidade, majorando a intensidade do tráfego (IPPUC, 1991). Isto reforça a condição de barreira, fazendo com que pedestres e ciclistas, os mais frágeis na disputa pelo espaço de circulação e tradicionalmente prejudicados pelas políticas conservadoras do planejamento de transportes, tenham dificultado o usufruto adequado dos espaços da cidade. Além disso, existe quase sempre a falta de equipamentos adequados para auxiliar a travessia e a carência de políticas efetivas que busquem solucionar este problema.

As deficiências do planejamento territorial urbano (planejamento urbano, de transportes e de circulação), bem como a falta de articulação entre as diversas

esferas de poder e decisão, federal, estadual e municipal, dificultam o tratamento adequado dos problemas ligados à presença de rodovias em áreas urbanizadas.

1.2. Objetivo

O objetivo deste trabalho é identificar e classificar, em ordem de importância, as variáveis de caracterização dos impactos associados ao “Efeito Barreira” e dos atributos de definição dessas variáveis, que interferem nos deslocamentos através de modos não motorizados de transporte, de acordo com a percepção das pessoas residentes na área impactada por uma rodovia inserida em área urbana.

1.3. Justificativa

O conceito de “*Direito à Cidade*” foi amplamente debatido por Lefebvre (1978) em sua obra. Na realidade, a obra aborda o entendimento de que o conceito de necessidade adotado em sua época, e válido também na atualidade, refere-se muito mais às necessidades da sociedade de consumo do que às necessidades sociais sob o ponto de vista antropológico. Porém, cabe ressaltar, que o autor não se referiu ao *Direito à Cidade* como um mero retorno às cidades tradicionais, anteriores à sociedade de consumo, mas sim a um retorno ao que denomina ser “uma vida urbana transformada e renovada”.

Ainda sobre o conceito de direito à cidade, tem-se a Carta Mundial do Direito à Cidade que foi elaborada e discutida no Fórum Social das Américas, no Fórum Mundial Urbano e, finalmente, no V Fórum Social Mundial, este realizado em Porto Alegre em Janeiro de 2005. Este documento traz importantes reflexões para o entendimento da forma com que as cidades têm sido estruturadas e geridas.

As cidades estão distantes de oferecer condições e oportunidades equitativas aos seus habitantes. A população urbana, em sua maioria, está privada ou limitada - em virtude de suas

características sociais, culturais, étnicas, de gênero e idade – de satisfazer suas necessidades básicas. Este contexto favorece o surgimento de lutas urbanas representativas, ainda que fragmentadas e incapazes de produzir mudanças significativas no modelo de desenvolvimento vigente. (CARTA MUNDIAL DO DIREITO À CIDADE, 2005)

Após a ECO 92, um fórum da Organização das Nações Unidas que discutiu questões ambientais em 1992, é que começou a ser debatido, de forma mais ampla, o conceito de sustentabilidade. Este conceito, convertido em discurso, passou a ser incorporado nos mais diversos campos de atividades humanas, inclusive nos estudos sobre transporte. A partir daí é que se ampliaram os debates acerca dos impactos dos meios de transporte, notadamente dos impactos ambientais derivados do transporte motorizado.

Abordando tanto questões ambientais quanto aspectos sócio-políticos, a carta vem de encontro ainda às diretrizes traçadas no Estatuto da Cidade, lei federal aprovada no final de 2001: a gestão democrática da cidade, em função social da propriedade urbana, a disseminação adequada da informação pública e o direito ao transporte.

Tem sido notável a ampliação da quantidade de trabalhos que abordam a temática ambiental. A incorporação do discurso da sustentabilidade nos estudos de transporte tem trazido importantes mudanças na forma como o transporte é abordado. Button; Nijkamp (1997), discutindo os conceitos de sustentabilidade e refletindo sua aplicação nos estudos de transporte tentam sistematizar os aspectos mais relevantes como mostrado no fluxograma da Figura 1.1.

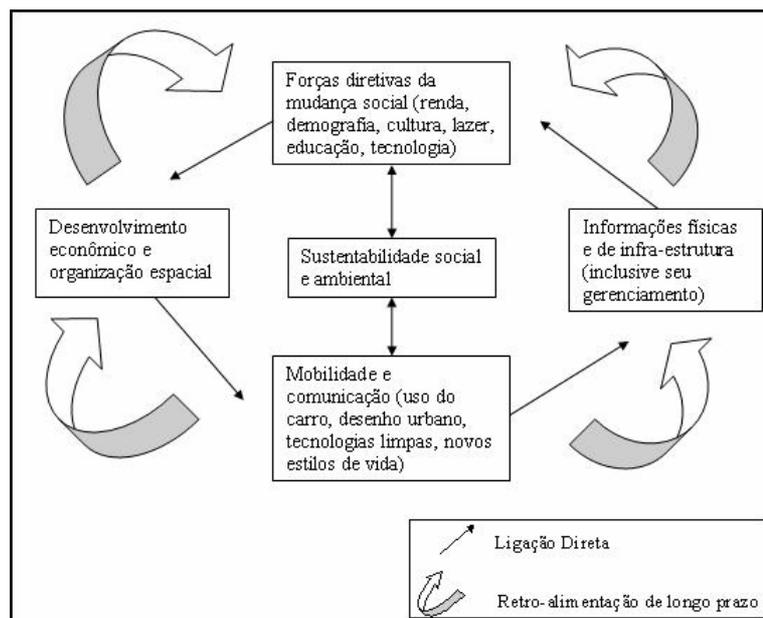


Figura 1.1 - Principais ligações entre mudança social e transporte. Adaptado de BUTTON e NIJKAMP, 1997.

Os autores buscam apontar como a sustentabilidade social e ambiental, quando enfocados aos sistemas de transporte, relacionam diversos aspectos da realidade, tanto de natureza físico-espacial, como a infra-estrutura existente e projetada, quanto de natureza sócio-cultural, como desenvolvimento econômico, ou as ideologias que norteiam questões de planejamento e decisão, dentre outros aspectos.

O principal consenso a que se chega é o de que as práticas atuais de transporte não são sustentáveis, chegando-se à conclusão de que são necessárias transformações em diversos aspectos como tecnologias, operação, planejamento e financiamento dos transportes. Deve-se incluir também a preocupação com os aspectos ambientais, sociais e políticos relacionados.

Sequinel (2001), discutindo o modelo de sustentabilidade urbana de Curitiba, considera que a atividade e o crescimento econômico não devam ser entendidos como uma finalidade em si, mas sim como um meio para conseguir uma melhor qualidade de vida para toda a sociedade. Questiona ainda qual deveria ser o ponto central de um modelo sustentável de desenvolvimento: o mercado, as pessoas ou “a natureza”, dando indícios de que o ideal seria um equilíbrio entre os dois últimos.

O autor destaca ainda as diversas esferas relacionadas á sustentabilidade: ecológica, econômica, ambiental, social, política, demográfica, cultural, institucional, espacial. O estudo das rodovias inseridas em áreas urbanas e seus impactos sobre a circulação não-motorizada é um tema rico e que proporciona a oportunidade de se investigar algumas destas dimensões, podendo sintetizá-las em dois grupos: a sustentabilidade ambiental, quando se trata dos impactos gerados; e a sustentabilidade social/ política, quando se pretende compreender a percepção dos mais frágeis do processo: os pedestres.

1.4. Metodologia

Visando atingir o objetivo proposto para a pesquisa, a metodologia utilizada nesta pesquisa foi desenvolvida a partir de duas etapas principais: análise de literatura, para definição de variáveis e estudo de caso. A metodologia completa encontra-se detalhada no capítulo 5.

1.4.1. Primeira etapa: análise de literatura

A primeira das etapas consiste na análise de literatura, que tem por finalidade identificar estudos que tratem dos impactos de rodovias em áreas urbanizadas sobre a circulação não-motorizada. Sua linha-mestra constitui-se na construção de um panorama geral do tema proposto, buscando inserir em sua discussão aspectos como a sustentabilidade, os procedimentos de planejamento urbano e de transportes e o processo de participação nas decisões públicas. Esta fase é importante na busca de subsídio teórico sobre a temática do trabalho, servindo de base para a seleção dos impactos a ser analisados.

Dentro desta etapa buscou-se ainda ter contato, além da literatura, com normas e procedimentos dos organismos de planejamento urbano e de gestão rodoviária, para compreender o modo como a questão das rodovias em áreas urbanizadas é tratada, auxiliando na contextualização e seleção dos impactos.

1.4.2. Segunda etapa: estudo de caso

O estudo de caso foi realizado com vistas a conhecer a percepção dos pedestres que cruzam a rodovia no que se refere aos impactos da mesma sobre sua circulação.

Para esta etapa foi selecionada uma cidade média: Uberlândia (MG). A escolha de uma cidade média para o estudo, além de vir de encontro à proposta do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Federal de São Carlos, relaciona-se ao crescente interesse pelos estudos urbanos referentes a estes núcleos, devido a sua crescente importância na rede urbana brasileira.

Com base nos impactos identificados na literatura, selecionou-se aqueles trabalhados com os pedestres. Nesta etapa buscou-se estabelecer, segundo a percepção dos pedestres, uma escala de importância entre os impactos selecionados. Os procedimentos de coleta e análise dos dados encontram-se descritos no capítulo 5.

A Figura 1.2 mostra a esquematização utilizada durante o desenvolvimento da metodologia

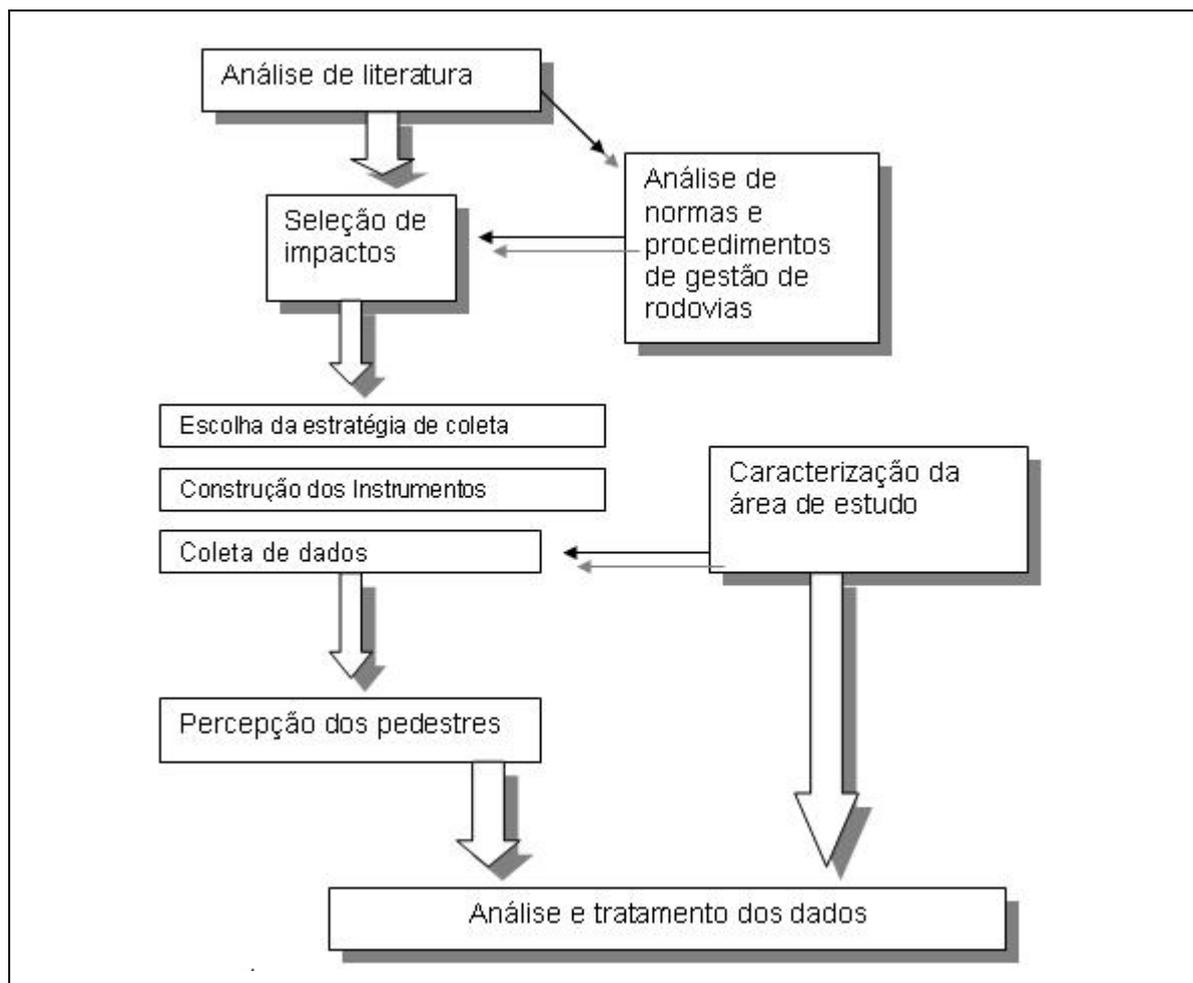


Figura 1.2 – Síntese da metodologia

Autor: Silva Júnior, S. B.

1.5. Estrutura do texto

O texto desta dissertação encontra-se dividido em 8 capítulos, descrevendo cada etapa da pesquisa, descrevendo cada etapa da metodologia proposta.

O primeiro capítulo consiste na Introdução da dissertação. Composto por cinco seções, nele é contextualizado brevemente o assunto, exposto o objetivo e apresentadas a justificativa e uma síntese da metodologia.

O Segundo Capítulo inicia a apresentação da síntese bibliográfica, tratando, primordialmente, da condição do pedestre numa sociedade onde os mecanismos de planejamento territorial privilegiam a circulação rodoviária motorizada.

O terceiro capítulo trata das travessias urbanas, ou seja, trechos rodoviários que cruzam áreas urbanizadas. Faz-se uma interpretação da forma como rodovias e áreas urbanizadas passam a conviver numa mesma paisagem. Tais travessias são caracterizadas e é apresentada uma classificação dos tipos existentes.

No quarto capítulo são discutidos, de acordo com a bibliografia levantada, os impactos associados às rodovias em áreas urbanas. Buscou-se dar destaque àqueles impactos sobre os pedestres, alvo desta pesquisa. Buscaram-se ainda normas e procedimentos bem como experiências dos órgãos competentes no que se refere ao tratamento dos problemas associados às travessias urbanas. Tratou-se ainda dos aspectos relacionados à percepção e escalas de medição da mesma.

O quinto capítulo apresenta, de forma mais detalhada, a metodologia adotada na coleta dos dados: a definição da estratégia de coleta, os impactos trabalhados bem como os procedimentos adotados bem como a forma de análise dos dados.

O sexto capítulo contém a descrição da área de estudo: caracterização da área de influência da rodovia (uso do solo, características da população, registro fotográfico, histórico de ocupação) e caracterização da própria rodovia (características geométricas básicas, características do tráfego, importância no contexto local, regional e nacional).

O sétimo capítulo consiste nos resultados da pesquisa, trazendo a análise do tratamento estatístico das informações coletadas nos questionários.

O oitavo e último capítulo contempla as conclusões do trabalho.

Seguindo as conclusões, estão os apêndices: questionário aplicado, respostas aos questionários e os gráficos e tabelas resultantes do tratamento estatístico das respostas.

Capítulo II - Cidade, pedestres e planejamento de transportes

2.1. A rua como espaço público

É algo consensual afirmar que cidade não se define apenas pelo aglomerado de pessoas num determinado espaço, ou por determinada densidade populacional. A concentração de pessoas, serviços e atividades comerciais e industriais são aspectos fundamentais na caracterização do urbano; porém, o amálgama que permeia o conceito de urbano é a noção de espaço público.

A rua, nas mais diversas culturas, é este espaço público por excelência, e é neste espaço que ocorrem o contato, o diálogo, o encontro entre as pessoas. (FERREIRA, 2003; VASCONCELLOS, 1996).

Embora atividades comerciais e passagem de infra-estrutura pública (iluminação, saneamento, circulação...) sejam possibilidades de uso dos espaços públicos, Ferreira (2001) define a rua como o espaço da participação de todos, da coletividade, tendo como contraponto o espaço privado, espaço da manifestação dos interesses e privilégios dos grupos que o controlam.

2.2. O pedestre na cidade do automóvel

É notadamente a partir do século XX que se aprofunda, cada vez mais, uma série de transformações nos espaços públicos, principalmente no que se refere a seu uso. A expansão das formas mais avançada de capitalismo impõe novas relações sociais, que passam a ser realizadas mediante relações comerciais, por intermédio de empresas privadas. Neste contexto, os automóveis ampliam sua participação na repartição modal de transportes, caracterizando como forma individualizada e elitizada de deslocamento.

Littman (2004) aborda em seu artigo "*Whose roads? Defining bicyclists and pedestrians right to use the motorways*" o modo como se proliferou a crença de que os usuários dos modos motorizados de transporte têm mais direito de usar as vias públicas do que os pedestres e ciclistas; e de como esta crença influi no uso

efetivo das vias. O autor mostra ainda como as taxas e impostos pagos (no caso estudado pelo autor) pela população em geral, incluindo-se aí pedestres e ciclistas, convertem-se em benefício exclusivo aos usuários dos transportes motorizados, configurando-se como uma transferência inversa de renda.

Bayley et al (2004) afirmam haver um apelo à auto-imagem por parte daqueles que denominam “vendedores de automóveis” (entenda-se aí todos aqueles envolvidos no processo de fabricação/ divulgação/ comercialização). O apelo à impressão de *status*, poder e velocidade seria, segundo os autores, um dos fatores que explicam a consagração do automóvel na sociedade contemporânea.

Vasconcellos (1996), apesar de concordar com este aspecto, considera que o apelo à auto-imagem por si só não justifica uma aquisição tão cara quanto o automóvel. A possibilidade de deslocamentos proporcionada pelo automóvel, segundo este autor, permite que as camadas intermediárias da sociedade realizem diversas atividades que, por estarem dispersas espacialmente, não seriam desempenhadas sem o automóvel. Estas atividades, relacionadas aos padrões de consumo, são o que permite as camadas intermediárias se firmarem como grupo social; e sem o uso do automóvel não seria possível desempenhá-las.

O espaço urbano passa, a partir de então, a ser adaptado para o uso eficiente do automóvel, o que, aliado aos novos padrões de consumo e à pressão e influência de grupos sociais e econômicos associados, desencadeia um novo modelo de desenvolvimento urbano. O comércio, os serviços e as relações sociais voltam-se para espaços privados e fechados (condomínios residenciais, *shopping-centers*....), na mesma medida que os espaços públicos são adaptados à utilização eficiente do automóvel.

A reclusão doméstica provocada pela lógica individualizadora das relações capitalistas foi reforçada pela lógica excludente do espaço viário adaptado para o automóvel. Sair à rua é inerentemente perigoso, salvo quando se está dentro do automóvel. Assim, o espaço potencialmente coletivo da rua torna-se individualizador, apenas veículo de passagem rápida. (VASCONCELLOS, 1996: 130)

A relação dos setores sociais de renda média e alta, mais adaptados ao uso do automóvel, com as esferas de planejamento e decisão favorece a construção e adaptação de espaços para os veículos individuais, em detrimento dos modos não-motorizados. As cidades, antes construídas na escala do homem, passam a ser construídas na escala do automóvel, ampliando as distâncias a serem percorridas, proporcionando o que se denomina espalhamento urbano.

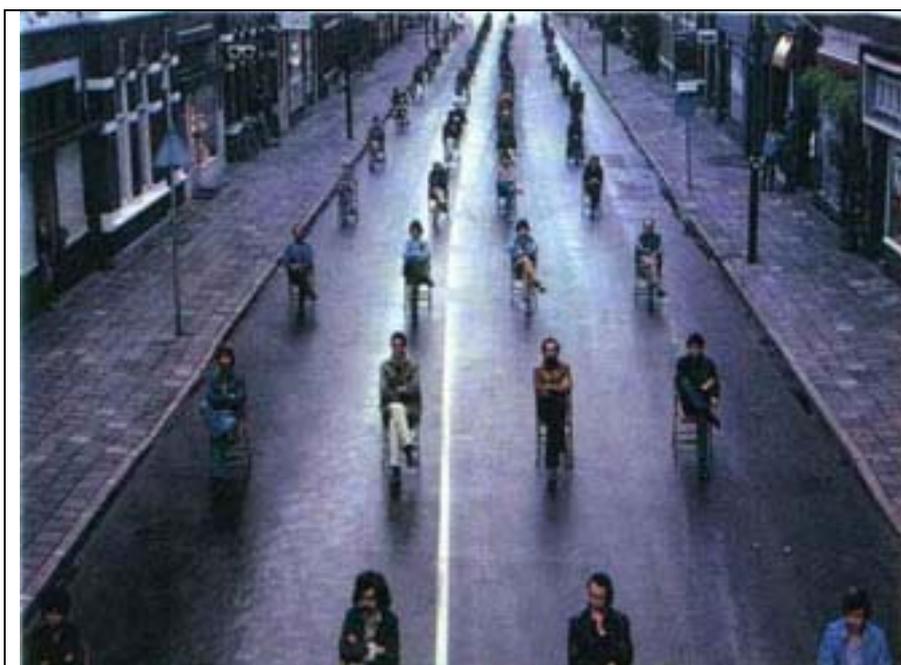
Isto ocorre à medida que o automóvel permite deslocamentos mais ágeis, permitindo acesso a regiões relativamente distantes em períodos menores de tempo. Sendo assim, é possível que as atividades se espalhem por regiões mais afastadas, ocorrendo uma dispersão das atividades urbanas.

Outro aspecto relevante é o uso do espaço pelo automóvel. Os automóveis necessitam de grandes espaços para serem eficientes: vias, estacionamentos, garagens. Pesquisa da CNT (2002 apud Ruaviva, 2006) constata que os automóveis privados, apesar de transportarem cerca de 20% dos passageiros, ocupam 60% das vias públicas, enquanto os ônibus que transportam 70% dos passageiros, ocupam 25% do espaço viário nas grandes cidades brasileiras.

As Figuras 2.1; 2.2 e 2.3 ilustram bem o uso do espaço pelos automóveis. A Figura 2.1 mostra os automóveis ocupando o espaço de uma via, a Figura 2.2 mostra as pessoas dispostas na mesma posição que ocupavam dentro dos automóveis e a Figura 2.3 mostra a mesma quantidade de pessoas como se estivessem sendo transportadas por um ônibus:



Figura 2.1 - Automóveis em uma via – Fonte: Ruaviva (2006)



**Figura 2.2 - Pessoas dispostas como se estivessem em automóveis –
Fonte: Ruaviva (2006)**

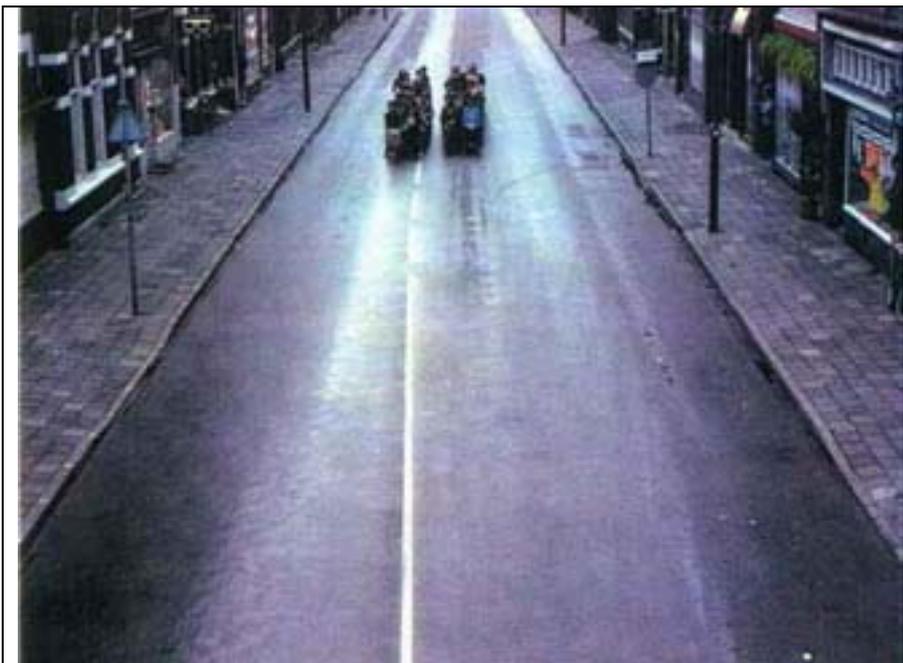


Figura 2.3 - Pessoas dispostas como se estivessem sendo transportadas por um ônibus – Fonte: Ruaviva 2006

Existe uma relação biunívoca entre transporte e uso do solo de forma que, no caso da preponderância do automóvel como forma de deslocamento, acelera-se o espalhamento urbano. Deste modo, com distâncias cada vez maiores a serem percorridas, a população de baixa renda (que é empurrada para as regiões mais periféricas pelos diversos mecanismos de exclusão/ segregação) vê-se obrigada a utilizar transporte público que, também em virtude da predileção pelo automóvel por parte dos órgãos governamentais responsáveis pelo planejamento de transportes, apresentam baixa qualidade e eficiência se comparado aos automóveis.

A Figura 2.4 apresenta o esquema dos efeitos nocivos causados pela circulação dos automóveis.

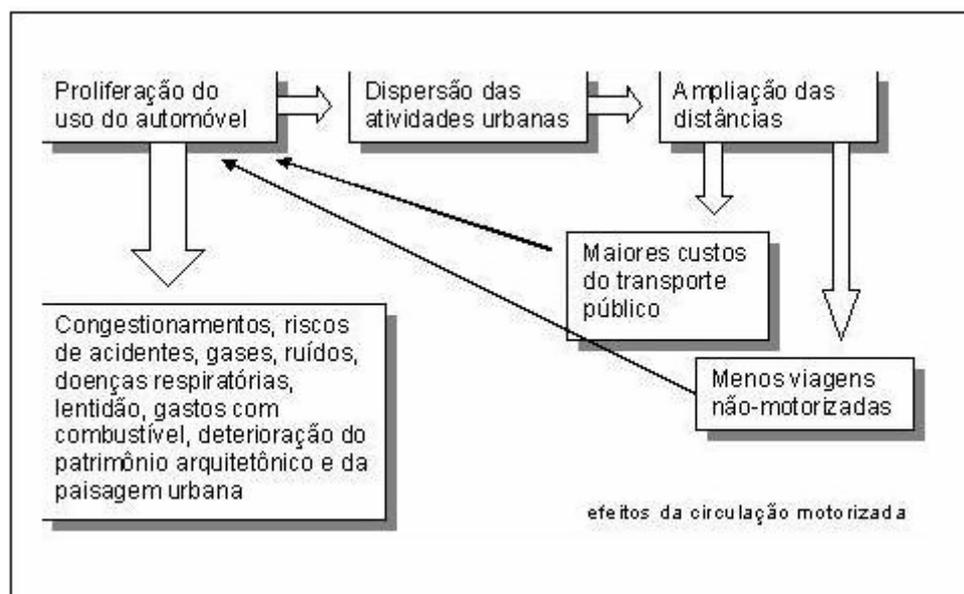


Figura 2. 4 - Efeitos da circulação motorizada - Fonte: Pires et al, 1997; Org: Silva Júnior, S. B.

Quanto menor a qualidade e maiores os custos de operação (e, conseqüentemente, maiores tarifas) do transporte público, maior a transferência de pessoas para o transporte individual e, em decorrência, apresenta-se uma menor eficiência do sistema viário (ver Figura 2.4. acima). É um círculo vicioso cujos resultados são os congestionamentos, as condições precárias de segurança, os riscos de acidentes, uma maior emissão de gases, ruídos, maiores índices de doenças respiratórias, maiores tempos de viagem, mais gastos com combustível além da deterioração do patrimônio arquitetônico e da paisagem urbana como um todo. (PIRES ET ALL, 1997)

Símbolo de ascensão social e objeto de desejo de toda a sociedade, o automóvel que deveria movimentar as pessoas, estanca as cidades. (Trindade, 2004: 10)

Paralelamente observa-se a conversão de espaços públicos em espaços de circulação rápida: praças convertidas em rotatórias; vias alargadas à custa da calçada. O pedestre, antes peça central na construção da cidade, é amplamente desfavorecido, tendo seu espaço na cidade restrito às calçadas nem sempre adequadas.

A criação do novo tipo de ambiente alterou radicalmente as relações entre as pessoas (embora não seja o único fator). Viver

nas cidades contemporâneas nos papéis de pedestre e morador é cada vez mais difícil. (VASCONCELLOS, 1996: 130)

Primeiro as ruas, depois as calçadas e finalmente os prédios e moradias derrubados para a passagem de *freeways*. São cidades refratárias ao pedestre, à vida feita da livre circulação de pessoas. Construídas para o *homo automobilis*, criatura de cabeça, tronco e rodas, as metrópoles tornaram-se campo de risco para qualquer um despido de couraça com injeção eletrônica e sobrevivem incertas do seu próprio destino. (TRINDADE, 2004: 10)

Estes processos, antes restritos aos grandes centros urbanos, avançam cada dia mais para as aglomerações urbanas de pequeno e médio porte. Estas se afastam cada vez mais de padrões ditos sustentáveis de circulação. Os pedestres, antes o principal agente da vida urbana, é hoje o mais vulnerável na disputa pelo espaço público, hoje convertido em espaço de circulação.

Segundo estudo do IPEA (2003), que analisa os custos dos acidentes de trânsito no Brasil, cerca de 50% dos mortos no trânsito são pedestres, em decorrência de atropelamentos, ressaltando sua maior vulnerabilidade perante os modos motorizados de deslocamento.

(...) chama a atenção a proporção de vítimas que se acidentam em avenidas e rodovias que cruzam o perímetro urbano, onde a prioridade é o tráfego de veículos automotores de transporte individual, com desenvolvimento de altas velocidades (...) (JORGE; ANDRADE, 2001)

Apesar da vulnerabilidade, a circulação não-motorizada representa uma fração importante dos deslocamentos urbanos. Segundo estudo da ANTP (2004), 35% dos deslocamentos são realizados à pé e 3% por bicicletas; o transporte coletivo soma 32% das viagens, os automóveis 28% e as motocicletas 2%. Estes valores são a expressão dos dados coletados em 2003 e expandidos para o conjunto de 437 cidades com população superior a 60 mil habitantes relacionadas no estudo.

Ferreira (2003), analisando a qualidade do espaço público das ruas, destaca os impactos gerados pelas atividades de transporte tais como poluição sonora, visual e atmosférica, bem como a apropriação dos espaços públicos como espaço de publicidade e comercialização tendo como principal “vítima” deste processo o pedestre, usuário dos espaços públicos.

Greene; Wegener (1997), discutindo a sustentabilidade aplicada aos estudos de transporte, sintetizam os principais impactos associados ao transporte rodoviário. O Quadro 2.1 mostra os efeitos ambientais que podem ser associados ao transporte rodoviário.

Quadro 2.1 - Efeitos ambientais associados ao transporte rodoviário	
AR	poluição do ar (monóxido de carbono, hidrocarbonetos, material particulado, aditivos dos combustíveis, chumbo); poluição global (CFC's e dióxido de carbono)
RECURSOS HÍDRICOS	poluição das águas superficiais e subterrâneas pelo fluxo superficial; modificações no sistema hidrológico pela construção de vias.
RECURSOS DO SOLO	retirada de solo para execução de infra-estruturas; extração de materiais para a construção de vias
RESÍDUOS SÓLIDOS	entulhos e resíduos de borracha abandonados; resíduos retirados das estradas; resíduos de óleo.
POLUIÇÃO SONORA	ruídos e vibrações (carros, motocicletas e caminhões) nas cidades e ao longo das principais rodovias.
OUTROS IMPACTOS	divisão ou destruição de comunidades rurais, vizinhanças e habitats; congestionamentos.

Adaptado de GREENE E WEGENER (1997).

Bateman; et al (2001) destacam o crescimento do transporte rodoviário nos últimos 30 anos (vinculado à expansão das redes de transporte e do número de proprietários de veículos) e de como isto proporciona aumento nas atividades sociais e provimento de uma infra-estrutura para o desenvolvimento econômico e economia competitiva. Seu discurso consiste numa tentativa de reforçar as

qualidades do transporte individual motorizado, preconizando a construção de novas vias para a redução de congestionamentos.

Apesar desta posição tradicional, Bateman; et al (2001) destacam as externalidades derivadas do transporte motorizado, principalmente sobre os moradores do espaço lindeiro à via (realização de obras, impacto visual, dificuldades e perigo para pequenas viagens, efeito barreira [*barrier effect*]). Porém, destacam que apesar dos impactos, os moradores do espaço lindeiro às novas vias são os mais beneficiados com o acréscimo de acessibilidade.

“of course the impacts will not all be bad, local residents, perhaps more than others, should benefit from the increased accessibility offered by the new road”¹ (BATEMAN; et al, 2001)

Além de vivenciar estes impactos, o pedestre é obrigado a conviver com a má qualidade de estrutura e conservação das calçadas, em geral obstruídas por comerciantes, mesas, ambulantes e equipamentos públicos como orelhões e lixeiras mal posicionados (PEREIRA, 2003).

O poder público, comprometido com a satisfação das necessidades de circulação rápida de automóveis, ignora as necessidades dos pedestres, contribuindo para a perda gradativa dos espaços públicos de recreação, convivência e encontros, favorecendo a consolidação da rua como mero espaço de circulação motorizada.

Ferreira (2001) afirma estar havendo com todo este processo a privatização das relações, proporcionando, conforme esclarece o autor, um esvaziamento do homem público.

¹ “é claro que os impactos não são todos negativos, os moradores locais, talvez mais que os outros, podem se beneficiar do acréscimo de acessibilidade proporcionado pela nova via” – tradução livre do autor.

2.3. Planejamento de transportes e os processos de decisão

Diversas são as abordagens referentes aos transportes não-motorizados na literatura. A respeito das iniquidades verificadas no espaço público, tratando da clara segregação do pedestre, Vasconcellos (1996) aborda o trânsito urbano como uma questão sócio-política, descrevendo as relações existentes entre os grupos detentores de poder e renda, interessados no uso do automóvel, e a estruturação dos espaços de circulação. Deste modo, no Brasil, o automóvel tornou-se indispensável para o desempenho das atividades mercantilizadas, um dos fatores delimitantes dos setores mais elevados de renda.

Já parece ser claro, a um número cada vez maior de pessoas, que o planejamento de transportes (bem como qualquer atividade de planejamento) não é mera questão técnica. É, acima de tudo, um processo de decisão política, envolvendo interesses conflitantes de grupos diversos: comunidade, usuários dos sistemas de transporte, indústria automobilística, governo, sociedade civil organizada, mídia, dentre outros.

Em países como o Brasil, a comunidade participa muito pouco e de forma muito restrita dos processos de decisão pública. A falta de recursos para o investimento em infra-estrutura e a deficiente instrução da população aliam-se à forma impositiva e tecnocrata com que as decisões públicas são tomadas, fazendo com que os setores dominantes da sociedade imponham mais facilmente seus valores e suas decisões.

Os setores sociais mais influentes se valem das políticas públicas para atingir seus interesses. Isto é possível a partir das ideologias que norteiam tais políticas. Este processo logra sucesso uma vez que as decisões públicas não têm a devida discussão junto à sociedade. Conforme salienta Lefebvre (1978: 124) *Las políticas tienen sus sistemas de significaciones – las ideologías – que les permiten subordinar a sus estrategias los actos y conocimiento sociales por ellos infuidos*².

² “as políticas têm seus sistemas de significação – as ideologias, que permitem subordinar a suas estratégias os atos e conhecimento sociais por isto influenciados” – tradução livre do autor.

Dentre os valores impostos, embora de maneira sutil, pouco perceptível ao cidadão comum, está a sobrevalorização do automóvel e seu amplo favorecimento na circulação urbana e interurbana através da mídia e das ferramentas de planejamento. (LITTMAN, 2004; VASCONCELLOS, 1996)

Em locais onde a população é mais bem instruída e participa de forma mais efetiva dos processos de decisão pública (como em muitos países da Europa, por exemplo), embora ainda exista um “fetiche” pelo automóvel, o transporte público e os modos não-motorizados têm espaço mais privilegiados, através da adoção de medidas priorizantes para estes.

(...) em um país como a Dinamarca, em que há duas vezes mais bicicletas que automóveis e, em que caminhar ou viajar de ônibus são costumes generalizados, não há necessidade de estradas gigantescas e seus estacionamentos (TRINTA, 2001:45).

Como exemplo tem-se os corredores exclusivos e preferenciais para ônibus, ciclovias e ciclofaixas, áreas exclusivas para pedestres, medidas de restrição à circulação de automóveis. O pedágio urbano, cobrado para circular na área central de Londres; o leilão do direito de dirigir em Cingapura, cobrança de estacionamento, rodízio de veículos, dentre outras medidas ilustram este tipo de medida.

Existem ainda alternativas de natureza técnica para a circulação adequada de pedestres. Trata-se de medidas que apresentam custos bem menores aos custos das infra-estruturas construídas em benefício do automóvel. Pires et al (1997) destacam, dentre outros:

- Transposições em desnível (trincheiras e passarelas) para vias com alto volume de tráfego;
- Avanços de calçada;
- Gradis, para direcionamento do fluxo de pedestres;
- Iluminação de travessias, visando maior visibilidade no período noturno e, deste modo, maior segurança e seguridade;
- Canteiros e refúgios para pedestres, reservando espaço para que o pedestre aguarde brecha no tráfego em travessias longas;

- Faixa de pedestre elevada;
- Sinalização horizontal e vertical específica para pedestres;
- Semáforos específicos.

Outras medidas, estas de cunho político, visam convocar a sociedade a refletir o transporte considerando os termos da sustentabilidade, repensando o uso do automóvel e promovendo a circulação não-motorizada, os transportes públicos coletivos e os espaços públicos de convivência.

Uma dessas iniciativas é o programa “Na cidade sem meu carro”. Este programa surgiu na França em 1998 e em 2000 já era programa oficial em toda a Europa. No Brasil é coordenado pela ONG Rua Viva, sendo que no ano de 2004 foi realizado o evento em 70 cidades brasileiras. No mundo, no mesmo ano, 1400 cidades de 38 países aderiram ao programa, realizado no dia 22 de setembro de cada ano.

Capítulo III – Travessias Urbanas

Em engenharia, convencionou-se denominar *travessias urbanas* os trechos rodoviários que atravessam áreas urbanizadas. A estes trechos são associados diversos impactos sócio-ambientais, tanto sobre a vida urbana quanto ao fluxo rodoviário. Isto leva a se fazer alguns questionamentos:

- As razões da existência destes trechos rodoviários rodeados por áreas urbanizadas;
- Qual o processo que faz com que haja tais interfaces entre cidade e rodovia;
- Que impactos são experimentados pelos habitantes da área urbana e pelos usuários da via.

Para se chegar a uma resposta, ou pelo menos um panorama geral que permita compreender estes questionamentos, são necessárias duas ações: primeiramente um levantamento histórico relacionado à configuração atual dos sistemas de transporte interurbano de cargas e passageiros no Brasil e, em seguida, em relação à tendência geral de estruturação das cidades brasileiras.

3.1. As rodovias e o desenvolvimento urbano

No Brasil houve diversos planos de integração do território ao longo da história. Coimbra (1974), fazendo um histórico do setor de transportes no Brasil, destaca que, dentre os planos, muitos preconizavam a ligação dos diversos pontos do país através dos variados modos, notadamente ferroviário e hidroviário, levando-se em conta os baixos custos de operação e o aproveitamento do potencial de navegação dos rios brasileiros.

Destacadamente a partir da década de 1950, a partir do Plano de Metas, o setor rodoviário ganhou mais destaque que os demais. O transporte de cargas e

passageiros passou a ser realizado cada vez mais por rodovia, ainda que este modo não fosse o mais viável e eficiente, em termos econômicos e operacionais.

Vale destacar que a opção pelo modo rodoviário considerou como aspecto relevante o custo inicial de implantação e, principalmente, por aliar os interesses do governo de Juscelino Kubitschek em “modernizar” a economia nacional, forjando uma industrialização, e os interesses da indústria automobilística que passou a se instalar no país.

O traçado das rodovias seguiu, inicialmente, o traçado das estradas de terra que ligavam as povoações. O traçado das vias não pavimentadas, muitas vezes, adentrava já a área urbana dos núcleos que ligavam, existindo os casos onde variantes foram construídos quando da pavimentação das mesmas. Nos casos em que houve duplicação da via, mais recentemente, (notadamente em vias concedidas à iniciativa privada no Estado de São Paulo e, em menor escala, em outras regiões) pouco se alterou do traçado original (quando da construção de contornos viários).

Os investimentos em rodovias, bem como no setor de telecomunicações, proporcionaram alterações nos padrões locais de empresas no território nacional, servindo como ponto fundamental para a interiorização da população e das atividades econômicas mais “modernas”. Deste modo, as rodovias fizeram parte de um processo que proporcionou o crescimento e desenvolvimento de cidades médias, uma vez que possibilitaram o contato mais ágil entre estas novas áreas de produção e as áreas de consumo. Conforme analisam Silva Júnior; Godoi; Silva (2003) “*Sem os investimentos do estado em infra-estrutura de transporte e comunicação, não haveria dispersão das atividades econômicas*”.

Sendo assim, cresce a importância das cidades médias na rede urbana brasileira passando a exercer funções e atraindo atividades econômicas antes restritas às metrópoles, e novas populações de renda média e alta, ligadas aos novos processos produtivos. (SANTOS, 1996).

A dinamicidade econômica e as novas populações de renda média e alta que passaram a residir nas cidades médias formam uma combinação perfeita

para a motorização e, em consequência, todos os impactos a ela associados, conforme descrito nos capítulos anteriores. Como a área de estudo deste trabalho é uma travessia urbana em uma cidade média, a discussão ficou centrada na situação verificada neste tipo de cidade.

Embora seja sabido que em alguns casos as rodovias sejam construídas inseridas em áreas já urbanizadas, como algumas vias expressas, anéis de contorno e mesmo travessias urbanas, o fato mais comum é o de as rodovias serem construídas para servir a uma cidade sem, porém, adentrar sua área urbanizada. É o crescimento urbano que aproxima a área urbanizada do eixo da rodovia, muitas das vezes superando-o.

No que se refere à dinâmica intra-urbana, as vias interurbanas promovem uma ampliação da acessibilidade (em termos dos usuários dos modos motorizados de transporte), proporcionando, a partir da velocidade de deslocamento, acesso rápido aos serviços e comércio urbanos. Villaça (2001) afirma haver uma maior atração de ocupação urbana em direção às principais vias regionais (rodovias), que ligam a cidade em questão aos núcleos urbanos mais importantes.

Neste caso, o termo acessibilidade utilizado por Villaça (2001) e pelo DNER (2001) têm sentido diferente daquele utilizado comumente em engenharia. Acessibilidade, aqui se relaciona às possibilidades de acesso a serviços e amenidades intra-urbanas proporcionadas pela presença da rodovia.

O sistema interurbano de transporte, quando apresenta a possibilidade de oferecer transporte urbano de passageiros, atrai ocupação urbana nos pontos acessíveis ou potencialmente acessíveis, visto que altera o valor de uso da terra, gerando uma oferta de novas localizações que são ocupadas pelo excedente da população e atividades geradas a partir da cidade central em expansão. (VILLAÇA, 2001)

Ao contrário do sistema ferroviário, que promove a acessibilidade apenas em pontos isolados (as estações), no sistema interurbano rodoviário a acessibilidade é possível ao longo de toda a extensão da via, permitindo ampla ocupação das regiões lindeiras.

O DNER (2001), em seu estudo para duplicação da rodovia BR – 101, entra em consonância com os estudos de Villaça (2001), afirmando que a rodovia, quando representa possibilidade de acréscimo de acessibilidade intra-urbana, atrai urbanização para suas margens. Trinta (2001), segue a mesma tendência de atribuir à atratividade da rodovia como fator preponderante à urbanização.

Apesar das generalizações, pode-se chegar à reflexão de que o rápido desenvolvimento das cidades médias, associado a um forte incremento populacional, à especulação imobiliária da terra urbana, ao modelo rodoviário urbano e ao acréscimo de acessibilidade proporcionado pela rodovia, faz com que a área urbanizada destes municípios cresça intensamente, incorporando áreas antes localizadas além de elementos tidos como barreira tais cursos d'água, ferrovias e, inclusive as próprias rodovias.

Deste modo, a mesma rede de transportes que funcionou como agente motor da dinamização econômica destas áreas, no caso rodovias, passa a se impor como empecilho se considerada no contexto da dinâmica intra-urbana.

3.2. Características de travessias urbanas

As vias interurbanas, inseridas na malha urbanizada, passam a exercer uma função de barreira, dificultando os movimentos entre ambos os lados da via, tanto para veículos motorizados quanto não-motorizados. Os impactos ambientais relacionados ao transporte: poluição atmosférica, sonora e visual atingem níveis elevados nestas vias, haja vista a grande presença de veículos pesados de carga. Mudanças no uso do solo tanto lindeiro quanto em áreas próximas são claramente influenciados, haja vista da relação direta entre uso do solo e sistema de transportes.

Toda vez que uma rua se torna avenida e uma avenida se torna rodovia no meio da cidade, relações pessoais são quebradas, bairros são mutilados e há uma degradação do espaço urbano. (TRINDADE, 2003: 13)

À medida que a cidade cresce, vai englobando trechos de rodovias, que passam a estar incluídas na dinâmica intra-urbana. Segundo Villaça (2001), a rodovia passa a ser uma via urbana pela mudança do seu uso, ou seja, passa a receber tráfego urbano, e recebe uso urbano em suas margens, e não meramente pela localização interna ou externa à cidade.

A absorção da via interurbana é total quando se trata de uma rodovia não expressa, que passa a ser uma via com tráfego local. Quando a via em questão é uma rodovia expressa, a via pode ser absorvida de fato pelo núcleo urbano, como a BR-116 em Curitiba ou Via Anchieta em São Bernardo do campo, que apresentam fluxo urbano superior aos fluxos de passagem, mas que, porém, não descaracterizam a função interurbana da via, tampouco sua jurisdição federal ou estadual.

As travessias urbanas representam o confronto entre a acessibilidade desejada pelos usuários urbanos da via, e a mobilidade, almejada por aqueles que apenas passam por ali em deslocamentos interurbanos.

Incrementar a acessibilidade representa diminuir a velocidade da via (bem como os índices de acidentes) e, em conseqüência ampliar o tempo de viagem e diminuir a mobilidade. Por outro lado, ampliar a mobilidade, através da restrição do tráfego urbano e ampliação da velocidade, representa uma queda na acessibilidade e um aumento nos índices de acidentes.

Nos estudos de impacto ambiental para a duplicação da rodovia BR – 101 entre Florianópolis (SC) e Osório (RS), DNER; IME (2001) destacam algumas das características associadas às travessias urbanas:

- Uso do solo lindeiro e das faixas de domínio com atividades urbanas de habitação, comércio e serviços;
- Entroncamentos e cruzamentos sem o devido controle de acesso;
- Entradas e saídas freqüentes de veículos na pista;
- Convivência entre o tráfego local (intra-urbano) e o de passagem (interurbano);
- Índices elevados de acidentes.

Tais problemas são agravados à medida que cresce o adensamento urbano no entorno do eixo da rodovia. Meneses (2001) reforça isto, destacando como a velocidade com que ocorre a urbanização e o adensamento incompatível agrava os problemas da relação rodovia-cidade.

Lee (2000) faz um histórico de como a expansão e consagração do rodoviarismo estiveram ligados, além do incentivo à produção automobilística, a um modelo de vinculação tributária, ou seja, havia os tributos cuja receita custeava os órgãos de gestão rodoviária, bem como o desenvolvimento físico de rodovias e o desenvolvimento da engenharia rodoviária. Segundo o autor, a supressão deste modelo de vinculação tributária, também derivada de alterações nos cenários econômico e político mundial, tem provocado a franca involução do setor rodoviário no Brasil.

Sem os investimentos adequados, com a participação inadequada da população nas decisões públicas e com o corpo técnico defasado, as vias se degradam e não são tomadas as atitudes necessárias para se reverter a situação.

As pistas encontram-se esburacadas, pavimento deformado e com desníveis, as interseções são inadequadas, a sinalização e a iluminação insuficientes (quando não estão ausentes). Travessias e espaços adequados para pedestres e ciclistas são raros e, quando existem, são mal localizados em sua maioria. Este conjunto de fatores contribui para elevado número de acidentes, particularmente nas travessias urbanas onde o fluxo é maior.

No caso de concessionárias privadas de rodovias, embora investimentos sejam realizados de forma mais intensa que o poder público investiria, os investimentos concentram-se na melhoria de circulação de automóveis, com a construção de obras de arte para transposição das vias. Passarelas para pedestres são construídas, porém apresentam o mesmo problema verificado nas estradas geridas pelo poder público: a sub-utilização, devido a diversos fatores.

As deficiências na atividade (ou mesmo falta de interesse) dos órgãos responsáveis pelas rodovias (federal/ estadual) na maior parte do país, assim como a pouca capacidade de investimento (e mesmo de planejamento) por parte

dos municípios, são demonstradas pela ausência de políticas adequadas à resolução deste tipo de problemas. Denota-se assim a falta de articulação entre as diversas esferas de planejamento: intervenções inadequadas ou mesmo negligência total em alguns casos.

3.3. Classificação de rodovias e das travessias urbanas

Na literatura encontra-se uma certa diversidade de termos adotados na tentativa de denominar e classificar os trechos rodoviários em áreas urbanas. Fala-se em *trechos de rodovias em áreas urbanas* ou em *rodovias que cruzam o perímetro urbano*, porém, o mais comum é utilizar o termo *travessias urbanas*. Tenta-se também classificar estas travessias como *de pequeno porte*, *de grande porte*, *trechos críticos em grandes áreas urbanas*.

Existe também um esforço em se classificar as rodovias. Neste caso, parece existir um consenso, adotando-se classificação semelhante (LEE, 2000; FREIRE, 2001). Ambos destacam três grandes tipos/ redes de rodovias: as arteriais, as coletoras e as locais.

As primeiras são as principais rodovias, que recebem a maior parte dos fluxos, interligando os centros médios e grandes da rede urbana. Sua ênfase é na mobilidade, sendo que suas características geométricas devem permitir longos deslocamentos e o desenvolvimento de altas velocidades.

O sistema coletor consiste nas rodovias de padrão intermediário, representando um equilíbrio entre mobilidade e acessibilidade, permitindo o desenvolvimento de velocidades menores que nas arteriais e com padrão geométrico menos exigente.

As rodovias locais, com ênfase na acessibilidade, são as que devem apresentar padrão geométrico mais simples, permitindo velocidades mais baixas, servindo de acesso a localidades.

Voltando às travessias urbanas em si, Trinta (2001) apresenta em seu trabalho a única proposta para classificação das travessias urbanas encontrada na literatura pesquisada. Esta classificação leva em consideração a posição da rodovia e a forma de contato entre a via e o tecido urbano. São propostas cinco classes:

Travessias simples: o traçado da via, suas características geométricas e o fluxo não sofrem qualquer interferência do tráfego urbano, mantendo as mesmas características das vias localizadas em áreas rurais. Geralmente está associada a pequenos núcleos urbanos. A Figura 3.1 mostra esquematicamente a associação do núcleo urbano com a travessia simples.

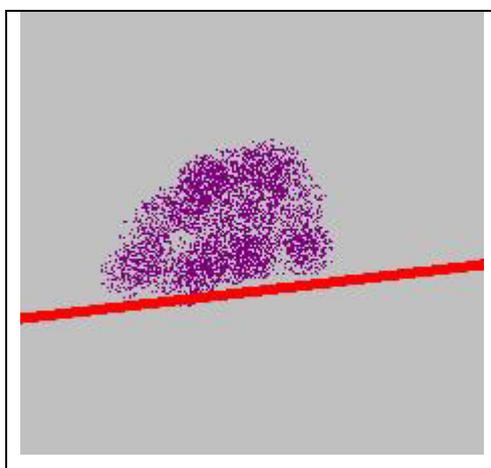


Figura 3.1 – Travessia Simples

Travessias com vias locais: ocorre sempre que o fluxo rodoviário tenha que se utilizar de vias urbanas para dar seqüência à viagem. A Figura 3.2 mostra esquematicamente a associação dos núcleos urbanos com a travessia de vias locais.

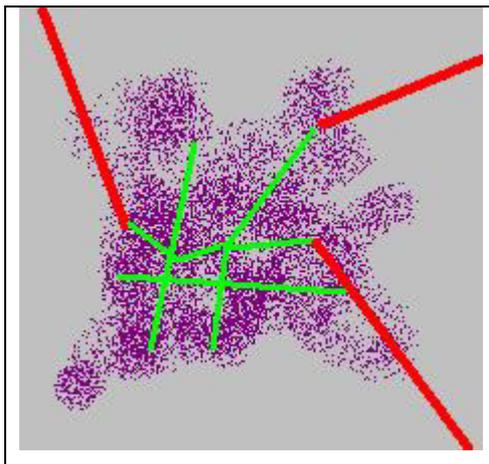


Figura 3. 2 – Travessia com Vias Locais

Travessias com acesso controlado: são aquelas em que a rodovia possui leito próprio, porém com acessos à área urbana, possibilitando sua utilização pelo tráfego local. A Figura 3.3 mostra a associação dos núcleos com a travessia com acesso controlado.

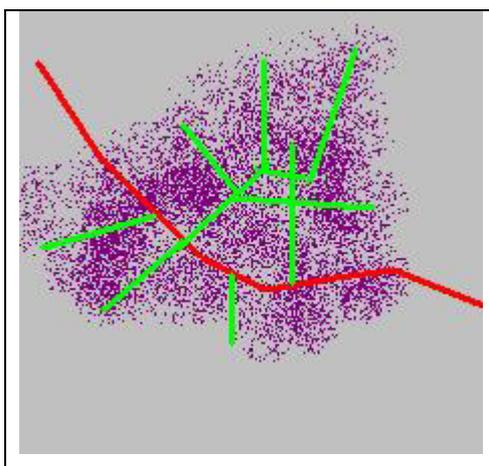


Figura 3.3 - Travessia com acesso controlado

Travessias com acesso bloqueado: situam-se num nível intermediário entre as travessias simples e travessias com acesso controlado. O acesso à área urbana se dá apenas em determinados locais, geralmente afastados da própria área urbana, impedindo o uso da via por fluxos urbanos. A Figura 3.4 mostra a associação dos núcleos com o acesso bloqueado.

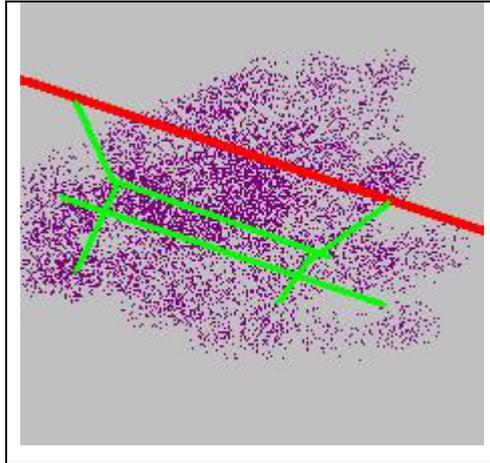


Figura 3.4 - Travessia com acesso bloqueado

Contornos Viários: variantes do eixo da rodovia visando contornar uma área urbanizada, retirando o tráfego de passagem do trecho urbanizado. A Figura 3.5 mostra a associação dos núcleos com um contorno viário.

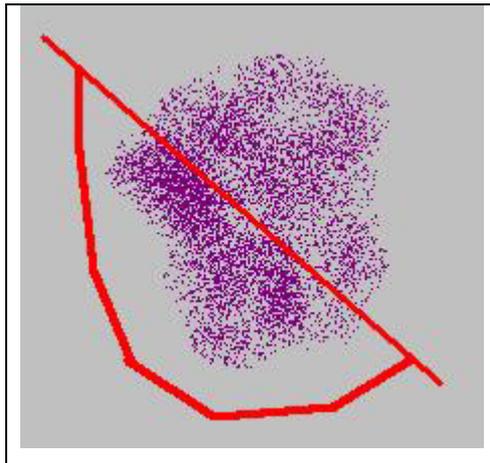


Figura 3.5 – Contorno Viário

Capítulo IV - Fundamentação teórica

4.1. Impactos associados às travessias urbanas

4.1.1 *Os impactos descritos na literatura*

Nos projetos tradicionais de construção de novas vias costumava-se considerar os aspectos geológicos e geotécnicos, além da disponibilidade de jazidas, locais para canteiros de obras e bota-foras como as variáveis ambientais nas análises de impactos e viabilidade.

Somente a partir da década de 1970 é que foram incorporadas outras variáveis ambientais nos projetos, com o início da utilização de recursos computacionais para decisão entre traçados. Porém, ainda que se incluam cada vez mais as variáveis ambientais nos processos de decisão entre traçados de rodovias, as variáveis econômicas (taxa interna de retorno) e de fluidez do tráfego têm maior peso (LISBOA, 2002).

A literatura que trata dos impactos de rodovias em áreas urbanizadas é ainda muito escassa. Com a agregação das variáveis ambientais nos estudos urbanos e de transportes passou-se então, a dar maior atenção aos impactos associados à presença de rodovias em áreas urbanizadas.

No Brasil, os estudos do IPPUC (1991) são pioneiros no que se refere à abordagem do tratamento das rodovias inseridas em áreas urbanas. O trabalho desenvolvido por este órgão afirma, dentre outros aspectos, a alta participação das viagens intra-urbanas no tráfego da BR-116 em Curitiba, PR, (aproximadamente 2/3) atribuindo isto à intransponibilidade desta via.

Os estudos do DNER (2001) e DNIT (2004) afirmam a existência de impactos negativos quando da presença de rodovias em áreas urbanizadas: enquanto nas rodovias ocorre uma queda no desempenho operacional, nas cidades observa-se a depreciação da qualidade de vida. No que se refere aos impactos sobre as áreas urbanizadas, destacam-se:

- Os impactos sobre o uso e ocupação do solo;
- A segregação urbana e;
- A intrusão visual.

Os impactos sobre o uso e ocupação do solo referem-se aos usos não adequados à cidade e não previstos na área próxima à rodovia, à ruptura da continuidade da paisagem e à ocupação irregular das faixas de domínio.

O segundo grupo de impactos diz respeito à perda da acessibilidade, total ou parcial, diminuindo as possibilidades de acesso (refletido no número de viagens) a escola, lazer, comércio, serviços, vizinhança, notadamente aos pedestres, que vivenciam os riscos de atropelamento.

Finalmente tem-se a intrusão visual da rodovia e seus acessórios (aterros, muros, sinalização, pórticos), causando impacto visual negativo. Entra também neste aspecto o impedimento de visualização da paisagem urbana. Somam-se a estes outros impactos como a poluição sonora e atmosférica e os acidentes de trânsito.

Ainda segundo os estudos do DNER (2001) os impactos e sua magnitude dependem de alguns fatores tais como: a largura e o uso das faixas de domínio, a geometria da via, o uso do solo lindeiro e o sistema viário urbano local (bem como a forma que este se articula com a rodovia). Em suma, pode-se afirmar que os impactos não dependem unicamente das características da rodovia e do tráfego, mas também das características da área urbana na qual se insere.

Trinta (2004) destaca basicamente os mesmos impactos abordados nas publicações do DNIT e DNER, impactos estes relacionados à área urbana: segregação espacial urbana; poluição sonora atmosférica; vibrações; intrusão visual.

O mesmo autor (TRINTA, 2001) destaca ainda outros impactos, agora tanto sobre a área urbana quanto sobre o fluxo rodoviário:

- Os impactos sobre a mobilidade referem-se à redução da velocidade de percurso na via, muitas vezes sem a devida sinalização e padrões técnicos adequados. Quanto a este aspecto, posiciona-se contrário à implantação de semáforos sem controle de tempo;
- Impactos sobre a acessibilidade, devido a localização de acessos, retornos, entradas e saídas;
- Impactos sobre o meio ambiente (principalmente sobre o ambiente urbano): poluição sonora, atmosférica, vibração, visual, segregação urbana;

O autor destaca alguns fatores relacionados a tráfego e trânsito que, segundo ele, são os principais responsáveis pelos impactos destacados: altas velocidades, altos volumes, inadequação de visibilidade, sinalização inadequada, acessos à cidade e à via, entradas, saídas e retornos, tempos de semáforo, estacionamento irregular, paradas de ônibus mal localizadas, travessias de pedestres.

Porém entra em contradição em algumas passagens, atribuindo aos veículos não motorizados e de tração animal a responsabilidade pelos impactos:

São pedestres, ciclistas e veículos de tração animal, (sic) tentando circular ou atravessar vias de alta velocidade. São veículos locais com baixa velocidade entrando e saindo da rodovia que causam os impactos (TRINTA, 2001:15)

Meneses (2001) elenca impactos semelhantes aos destacados por outros autores: insegurança para os pedestres; poluição sonora, da água, ruídos, degradação de habitações, acidentes de trânsito, doenças associadas à poluição.

Belia; Bidone (1993) destacam uma série de impactos relacionados ao transporte rodoviário:

- Na fase de obra, apontam a degradação de áreas urbanizáveis, com o esburacamento do solo na exploração de caixas de empréstimos e no posterior uso de caixas de empréstimo como depósito de lixo e materiais inservíveis;
- Na fase de conservação e restauração, os conflitos com áreas urbanas são novamente destacados, referindo-se ao crescimento da

mancha urbana ao redor da rodovia com o surgimento de aglomerações urbanas lindeiras à rodovia;

- Já na fase de operação destacam o aumento do número de acidentes de trânsito. Segundo os autores, este impacto potencializado nos casos de travessias urbanas e transporte de cargas poluentes perigosas. Elencam ainda o atropelamento de animais silvestres.

Apesar de alguns pontos diversos, parece haver uma certa concordância entre os autores: sobre a área urbana incidem impactos sobre a acessibilidade dos pedestres e não-motorizados, a poluição sonora, visual e atmosférica, vibrações, o que pode ser sintetizado como a degradação do ambiente urbano.

As causas dos impactos podem ser observadas nas próprias características das travessias urbanas: são trechos rodoviários que recebem tanto o tráfego pesado interurbano quanto o tráfego local.

Os altos volumes de tráfego, o uso urbano da via, estacionamentos, paradas e estacionamentos localizados inadequadamente relacionam-se diretamente com os atrasos dos tempos de viagens interurbanas e, ainda, com a poluição sonora, visual e vibrações. As altas velocidades possíveis de se atingir, por sua vez, relacionam-se aos acidentes de trânsito. A localização da rodovia num ambiente urbano potencializa os impactos, uma vez que coloca a população em contato com todos os riscos associados à rodovia.

4.1.2. Impactos associados aos pedestres

Dentre os autores analisados, todos fazem referência aos impactos sofridos diretamente pelos pedestres quando da existência de uma rodovia dividindo uma área urbanizada.

O IPPUC (1991), em um projeto para um trecho urbano da rodovia BR – 116 em Curitiba utilizou o termo intransponibilidade ao se referir à barreira representada pela rodovia, tanto em relação aos veículos, em suas viagens intra-urbanas quanto aos pedestres e demais modos não-motorizados.

Os estudos do DNER (2001); DNIT (2004) e Trinta (2001) utilizam-se do termo segregação urbana, referindo-se à diminuição da quantidade de viagens ou supressão de atividades, ou seja, diz respeito às atividades cotidianas que deixam de ser realizadas em função do risco de travessia representado pela rodovia.

Ulysséa Neto; Dias (2003) abordam o tema adotando a expressão segregação de comunidades, afirmando ser este efeito mais intenso quando da execução de obras de duplicação destas vias e a conseqüente implantação de mureta central.

Ao não mais permitir travessias indiscriminadas, este bloqueio longitudinal chega, em muitos casos, até mesmo a interromper ruas existentes e a obrigar as pessoas a percorrerem distancias significativamente maiores do que aquelas que usualmente percorreriam. (ULYSSEÁ NETO; DIAS, 2003:3)

É possível perceber como a rodovia amplia as distâncias a serem percorridas pelos pedestres (que têm que cruzar apenas em determinados pontos), diminuindo os contatos com a vizinhança, reduzindo ou suprimindo diversas atividades cotidianas.

Mouette (1998), embora não aborde especificamente o caso de rodovias em áreas urbanas, trata dos impactos de segregação causados por vias de circulação. Ela adota o conceito de efeito barreira para delimitar o impedimento da livre circulação de pedestres entre os dois lados da via. A autora propõe um modelo sistemático de análise, levando-se em consideração os elementos causadores, os elementos de influência e os impactos decorrentes do efeito barreira.

Mouette (1998) atribui a condição de barreira ao fato da imposição de uma não travessia ou, no mínimo, de uma dificuldade de travessia. A barreira, constituída pela própria via, é o espaço onde não se pode cruzar. Sendo assim, o pedestre amplia as distâncias a serem percorridas, podendo inibir ou mesmo anular viagens potenciais. A autora chama atenção ainda para a necessidade de se ter conhecimento das características do tráfego da via, da localização dos equipamentos de travessia e as características do uso do solo da região e da

população residente/ usuária do entorno da via em questão. Ela classifica os impactos do efeito-barreira em três níveis:

Os impactos primários são conseqüências diretas do sistema de transportes e referem-se a alterações na acessibilidade e mobilidade. São efeitos mais imediatos e facilmente perceptíveis. São fortemente percebidas na ADA [área diretamente afetada]. Os impactos secundários compreendem as alterações da acessibilidade e na mobilidade da população e conseqüentes alterações nos padrões de viagens e no comportamento dos indivíduos afetados. Sua amplitude vai além da área diretamente afetada, atingindo a área de influencia direta. O último nível, o terciário, atinge a área de influencia indireta e refere-se às alterações na estrutura urbana. (MOUETTE, 1998:65) [grifo nosso].

Embora Mouette (1998) consiga sintetizar e discutir alguns impactos de grandes vias sobre o meio urbano, a autora restringe sua análise aos impactos sobre os deslocamentos mais perceptíveis, ignorando, por exemplo, a influência exercida pela poluição sonora, visual e atmosférica. A autora poderia ter relacionado ainda outros fatores, como por exemplo, o modo como a via, ao alterar o valor de comercialização da terra, altera ainda os valores e formas de uso do solo, influenciando, desta maneira, a circulação de veículos e pedestres. A Figura 4.1 mostra esquematicamente os impactos de grandes vias sobre os pedestres e o meio urbano.

A rodovia (se compreendida como uma grande via no tecido urbano) exerce claramente a função de barreira, influenciando o tráfego local de veículos motorizados a partir da ampliação das distâncias a serem percorridas, por exemplo. No caso do sistema público de transporte coletivo, este aumento na distância implica a ampliação dos custos de operação e, conseqüentemente, nas tarifas pagas pelos cidadãos. Porém são os pedestres, já tradicionalmente os menos favorecidos na disputa pelo espaço de circulação, os mais prejudicados, pois, além de serem mais frágeis perante os veículos motorizados, têm impedido o usufruto pleno do espaço urbano.

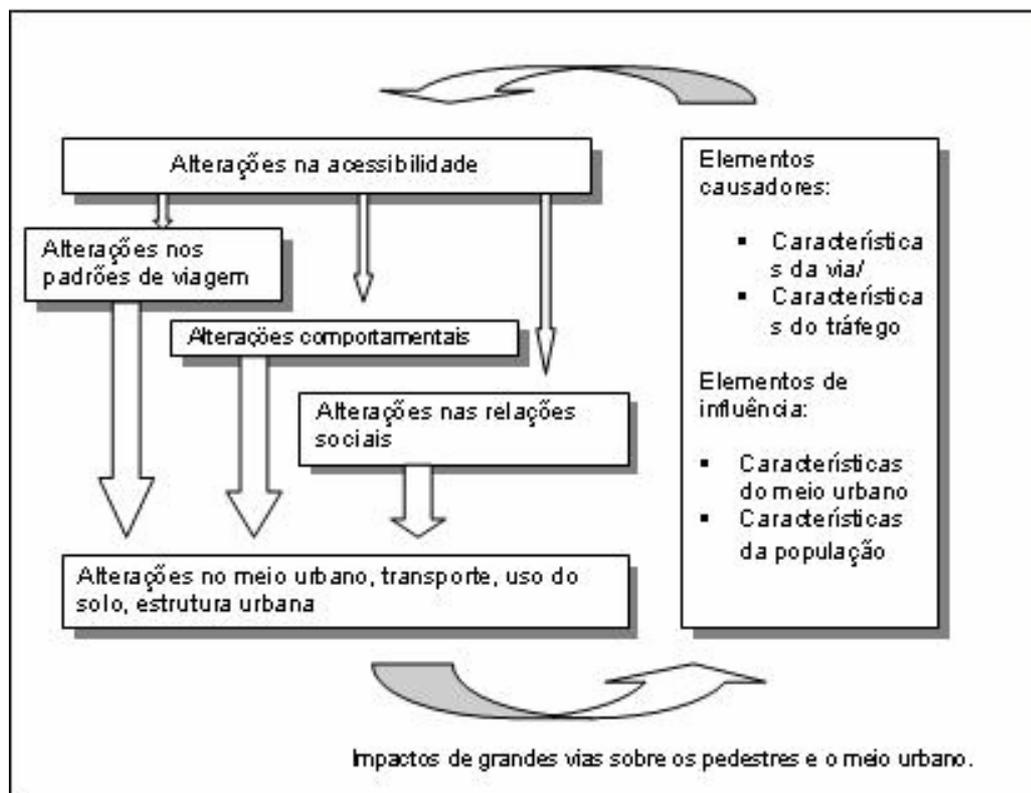


Figura 4.1 - Impactos de grandes vias sobre os pedestres e o meio urbano. Fonte: Mouette (1998) Org: Silva Júnior, S. B.

4.1.3. Tratamento de travessias urbanas

Classicamente, a construção de rodovias de contorno, ou anéis viários, tem sido adotada como solução mais adequada para solucionar o problema das travessias urbanas. Entretanto, os custos e o tempo de execução deste tipo de projeto face às dificuldades de investimento por parte do poder público acaba por frear este tipo de empreendimento.

Exceções são verificadas em algumas regiões, ora pela pressão de empreiteiras interessadas na execução das obras, ora no caso de rodovias concedidas a empresas privadas; e ainda nas grandes cidades, nas quais os *lobbies* exercidos pelos políticos e empreiteiros são grandes o suficiente para conseguir recursos para estas obras.

Esta visão tradicional, de construção de contornos viários, tem seus críticos. Do mesmo modo que o traçado original atraiu ocupação urbana devido à acessibilidade proporcionada, o contorno o fará da mesma maneira. O processo

inicia-se com a transferência dos postos de comércio e serviços destinados aos usuários da rodovia e de empresas transportadoras e de logística. Caso não haja um controle efetivo do uso do solo, novas ocupações se aproximarão e transcenderão o novo contorno, retomando os problemas iniciais.

Estudos realizados no Estados Unidos (SUTTON, 1999) e na Espanha (GUTIÉRREZ; GÓMEZ, 1999) trazem pistas para a compreensão de como as rodovias de contorno têm influenciado a estrutura urbana naqueles países: ambos afirmam que estas rodovias proporcionam uma ampliação na acessibilidade intra-urbana, uma vez que com o uso do automóvel grandes distâncias podem ser vencidas com maior rapidez. Deste modo, amplia-se a ocupação de áreas “além” do contorno, criando-se novas áreas de interface entre cidade e rodovia e, assim, os impactos disto derivados.

Lisboa (2002) segue a mesma linha:

as rodovias de contorno das cidades, por exemplo, têm gerado grandes problemas urbanos delicados quando é pequena a distância rodovia - cidade. O conflito mais comum surge da imediata ocupação urbana do contorno, tornando a estrada em via urbana, pavimentada e própria para velocidades elevadas. Os acidentes (com vítimas em profusão) são inevitáveis, causando a retenção do tráfego, perdas humanas e materiais e conflito com as comunidades que, não raro, interditam as próprias estradas.

Outra maneira de se tratar o problema com soluções menos onerosas, como o reforço na sinalização nos trechos mais problemáticos, dispositivos de redução de velocidade, barreiras rígidas *New Jersey*, iluminação de travessias urbanas. A construção de obras de arte para veículos motorizados bem como de passarelas e passagens inferiores para pedestres também tem sido considerados como alternativa. O Quadro 4.1. sintetiza as principais medidas de projeto adotadas em travessias urbanas:

Quadro 4.1- Medidas de projeto para travessias urbanas	
Medidas	Proposições
Estudos Preliminares	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhecimento do campo; - Interseções existentes; - Altimetria e planimetria do traçado existente; - Condições das ruas e tráfego da área de influência; - Pavimento existente; - Drenagem existente; - Vias laterais existentes; - Sinalização existente; - Locais geradores de tráfego; - Estacionamento existentes; - Paradas de ônibus existentes; - Ponto de táxi e de carga e descarga; - Fluxos de pedestres e veículos, ciclistas, veículos de tração animal - Limitações de visibilidade; - Limite da faixa de domínio materializada; - Ingressos e egressos do tráfego urbano; - Pontos críticos e registros de acidentes. - Cadastro de propriedades e benfeitorias; - Existência de plano diretor e projetos municipais; - Projetos de acessos e de ampliação de empresas existentes nas áreas de influência.
Físico- operacionais	<ul style="list-style-type: none"> - Rótulas; - Passarelas; - Passagens inferiores; - Semáforos; - Ondulações transversais; - Sonorizadores; - Balizamento; - Barreiras de segurança; - Pavimentação diferenciada; - Vedação da faixa; - Remanejamento de acessos; - Mudança de circulação em vias paralelas e transversais ao segmento; - Local para estacionamento e de parada para carga e descarga; - Paisagismo; - Alterações na geometria viária; - Iluminação na via; - Sinalização convencional de regulamentação, advertência e indicação; - Sinalização não-convencional de advertência e indicação
Institucionais	<ul style="list-style-type: none"> - Audiências públicas para participação da comunidade; - Medidas de interdição com definições de: áreas non aedificandi, usos não permitidos, tamanhos de lotes para parcelamento, - Taxa de ocupação, índice de aproveitamento e gabarito que limitem a intensidade de uso, recuos e afastamentos restritivos, gabarito da via lateral a faixa de domínio, plano viário municipal, consulta prévia antes de efetivar construções urbanas. - Monitoramento das tendências de desenvolvimento socioeconômicas da comunidade

No entanto, “*os exemplos de passarelas mal concebidas e mantidas com precariedade, (sic) demonstram que os potenciais usuários acabam por evita-las*”. (ULYSSEÁ NETO; DIAS, 2003). Estes mesmos autores apuraram que 46% dos entrevistados em sua pesquisa preferem se arriscar cruzando a pista e pulando a mureta central da rodovia SC-401 a utilizar as passarelas e passagens inferiores.

Segundo Freire (2003), em outros países utilizam-se de instrumentos semelhantes aos utilizados no Brasil:

- Ondulações no pavimento;
- “Chicanas” (estreitamento de pista em *zig-zag*), estreitamentos de pista (buscando a redução de velocidade);
- Ilhas de refúgio e canteiros (com vistas a canalizar os fluxos e oferecer refúgio aos pedestres em travessias);
- Rotatórias e mini-rotatórias (proporcionando acessos e conversões com maior segurança);
- Mobiliário urbano, portais de entrada, iluminação e pavimento diferenciados (buscando sinalizar ao motorista de seu ingresso em área urbana, bem como integrar a via à paisagem urbana);
- Sinalização horizontal e vertical.

Trinta (2004) aponta como soluções a remodelação do trecho inserido em área urbana, através de sinalização horizontal e vertical, implementação de melhorias nos acessos, retornos e interseções, delimitação de áreas adequadas para estacionamentos e paradas, canalização do tráfego; redutores de velocidade e travessias para pedestres.

Intervenções semelhantes são as propostas pelo DNER (1999) em travessias urbanas: execução de passarelas e viadutos, sinalização horizontal, vertical e luminosa, bloqueio de acessos ao tráfego urbano, duplicação de pista; melhoria das vias de acesso, melhorias nos sistemas de drenagem e nas condições de visibilidade.

Existe, porém, uma dicotomia no que se refere às ações propostas para o tratamento de travessias urbanas: priorizar o tráfego rodoviário e a qualidade de

seu fluxo ou buscar a manutenção da qualidade de vida no meio urbano. Existe ainda uma terceira alternativa, que busca compatibilizar os dois usos.

Neste contexto, Meneses (2001) faz uma crítica à visão tradicional do engenheiro de tráfego, que pensa apenas na fluidez do tráfego, tendendo a manter as características da rodovia, relegando a segundo plano a harmonização entre a rodovia e a cidade, compatibilizando o uso do solo e operação da via.

O IPPUC (1991) aponta como solução para o problema a integração da rodovia à paisagem urbana, proporcionando espaços para travessia do tráfego local e de pedestres. O enfoque é maior na vida urbana que no tráfego rodoviário.

O DNER (2001), seguindo a tendência de compatibilizar rodovia e cidade, aponta como diretrizes do ordenamento físico nos casos de travessias urbanas a fluidez dos fluxos de passagem, o atendimento aos fluxos de acesso, a qualidade do tráfego local ainda a mitigação da segregação dos tecidos urbanos. Os projetos devem, segundo o DNIT(2004), promover a compatibilização entre os usos urbano e rodoviário, através de medidas de ordenação do solo, do controle de acesso à rodovia e através da devida hierarquização do sistema viário urbano local.

Porém, devem ser analisadas as especificidades de cada caso:

(...) as travessias de pequeno porte, o tráfego rodoviário de longa distância deverá ser priorizado, dando ênfase maior no aspecto mobilidade em detrimento da acessibilidade. Ao contrário de áreas urbanas altamente adensadas, com fluxos veiculares predominantes, a função acessibilidade será tratada de maneira especial, em detrimento da mobilidade DNER (1999:60)

Enfim, as intervenções que visem melhorar a qualidade das interfaces urbano-rodoviárias devem levar em consideração a integração da rodovia à paisagem urbana, bem como garantir a possibilidade de travessia de ciclistas e pedestres, principalmente.

Estas intervenções referem-se primordialmente a rodovias já construídas, com usos urbanos consolidados. Deve-se dispensar atenção também às novas rodovias, para que se evite que os problemas associados à interface cidade-

rodovia sejam evitados. Existe, portanto, a necessidade de que haja estudos ambientais para a implantação de intervenções em rodovias, inclusive em novas vias, devendo-se considerar a existência ou não de áreas urbanizadas no entorno ou regiões próximas (DNER, 1999).

Porém, obras e outras intervenções não resolvem o problema por si só. Parece cada vez mais claro que pensar a rodovia e a cidade de modo isolado não contribuem para que se evitem problemas.

O DNIT (DNER, inclusive) preconiza que intervir apenas no eixo e na faixa de domínio da rodovia não são suficientes para evitar / mitigar os impactos das travessias urbanas. A rodovia, estando inserida em área urbanizada, passa a fazer parte da vida urbana, influenciando-a e sendo por ela influenciada. Deste modo, torna-se imprescindível que a ocupação e organização do entorno da via e seu desenvolvimento, sejam pensados em conjunto.

Trata-se da necessidade de se planejar os sistemas de transporte conjuntamente com o uso do solo (MENESES, 2001), através da alteração de paradigmas, não apenas construindo projetos de engenharia, mas também planejando a ocupação do entorno. São propostos planos de ordenamento territorial e planos diretores, visando ordenar o uso do solo nos municípios afetados pela rodovia (TRINTA, 2001; DNER, 2001).

A efetividade destas ações depende da articulação adequada entre os níveis de planejamento e execução (federal, municipal, estaduais), e também da articulação adequada destes com as comunidades envolvidas, através de contatos diretos, audiências públicas bem como através das organizações da sociedade civil.

Afirma-se a necessidade de articulação entre os organismos de gestão rodoviária e os governos locais, buscando uma melhoria na articulação institucional. São definidas como ações fundamentais os entendimentos com autoridades municipais, a efetiva fiscalização na implementação e operação das medidas adotadas (DNIT, 2004).

Lisboa (2002) destaca ainda a pequena participação da sociedade nas decisões – no caso das rodovias, acidentes e poluição ambiental impactam os habitantes, mas não são alvos de um processo decisório em relação a eles, por exemplo.

4.1.4. Experiências no tratamento de travessias urbanas

Conforme já discutido, a solução clássica para o problema das rodovias em áreas urbanas é a da adoção de contornos viários para a retirada do tráfego de passagem da área urbana. Porém, a ausência ou a ineficácia de políticas de controle do uso do solo urbano e a atratividade exercida pela rodovia acabam por direcionar o crescimento urbano para as proximidades do contorno.

Existe ainda a possibilidade de se dar o tratamento urbano às rodovias, o que, porém, não elimina o tráfego de passagem, o que só é conseguido com a execução de contornos rodoviários.

Seré; Ferreira (2001) descrevem um projeto existente para a cidade de Montevideu, no Uruguai. Pelo trecho abordado pelo projeto, passam cerca de 70% dos fluxos de mercadorias destinados ao porto de Montevideu. Apesar da existência de projetos de contorno viário, este tráfego não poderia ser transferido desta rota, pois não haveria como se acessar o porto localizado na região central da capital uruguaia. Deste modo, optou-se por compatibilizar a necessidade econômica de escoamento da produção e o uso urbano consolidado das margens da rodovia, como pode se ver na Figura 4.2.



Figura 4.2 - “Ruta 5” em Montevideu, Uruguai ; retirado de Seré; Ferreira (2001)

O projeto descrito propõe o tratamento paisagístico da rodovia e do seu entorno, agregando elementos que criem identidade e proporciona um ambiente mais agradável. Criaram-se 8 pontos nos quais seriam realizadas as intervenções, através de arborização, criação de espelho d'água, execução de paisagismo diferenciado, além, é preciso destacar, da criação de áreas seguras para as travessias não-motorizadas e áreas para recreação e convivência.

Em Curitiba, existe um trecho de aproximadamente 20km da rodovia BR-476 (nova denominação de um trecho da BR-116) dividindo a cidade em duas metades. Este trecho faz parte do principal caminho entre São Paulo (principal centro econômico do país), o sul do país, e os países do Mercosul. Em 1991, o IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – iniciou o investimento nos chamados “bolsões de travessia”.

Esses deveriam ser verdadeiras ilhas urbanas no meio da rodovia. São locais planejados para ter sinalização, iluminação e paisagismo adequados, proporcionando uma ambiência urbana e possibilitando a travessia entre os dois lados da pista, bem como os acessos cidade-rodovia e rodovia-cidade. Os bolsões, segundo o IPPUC (1991) apresentam como vantagem o menor custo de execução, em relação às transposições por obra de arte, assim como menor impacto visual. Conforme mostra a Figura 4.3, os bolsões, como construídos, favorecem os acessos e a travessia de veículos, mas, de fato, pouco colaboram em termos de paisagismo.



Figura 4.3 - Bolsão de travessia em Curitiba. Fonte: Prefeitura da Cidade de Curitiba, 2003.

Posteriormente, o tráfego de passagem deste trecho foi desviado para um anel de contorno. Com esta transferência, ocorreu a delegação da gestão do referido trecho ao poder público municipal de Curitiba. Existe o projeto de se transformar a via em um eixo metropolitano de transporte, com pista exclusiva para o transporte coletivo no centro da via, terminais e estações de embarque e um parque linear ao longo do eixo.

Sequinel (2002) faz o relato da experiência da BR-116 em Curitiba: existe a intenção de transformação da via em eixo metropolitano de transportes, destacando a importância do planejamento conjunto com o uso do solo lindeiro, realizando-se o planejamento conjunto com os pólos geradores e a articulação dos sistemas urbanos de planejamento.

Nestes dois casos, o que se observa, é a tentativa de eliminar, ou no mínimo, mitigar os efeitos negativos da passagem de uma rodovia pelas áreas urbanizadas. É necessário que isto seja feito de modo a não exercer influências negativas sobre o fluxo de passagem (tendo em vista sua importância na circulação interurbana de pessoas e mercadorias), porém, é preciso ter em vista que a integridade da paisagem urbana bem como a circulação segura de pedestres e os demais fluxos urbanos devam ser prioridade. É preciso levar em conta, sempre, os interesses das comunidades afetadas.

4.2. Percepção ambiental e escalas de mensuração

4.2.1. Percepção

Um aspecto importante a se destacar quando se trata de percepção é de que esta vai sendo construída de formas diversas, em diferentes sistemas econômicos, em diferentes sociedades com diferentes estilos de vida, e conforme as diferenças no próprio meio físico.

Os estudos sobre percepção são, por excelência, estudos multi e interdisciplinares. É objeto de estudo desde a psicologia e sociologia, passando pelas ciências territoriais como arquitetura, geografia, urbanismo e, até mesmo por campos do conhecimento como a mercadologia.

Particularmente no que se refere à percepção ambiental, podem ser destacados os estudos da psicologia social (PINHEIRO, 1997), nos quais busca-se apreender como as pessoas agem sobre o meio e, deste modo, influenciam os destinos de toda a sociedade. No caso das ciências territoriais como geografia e o urbanismo, busca-se compreender o inter-relacionamento entre espaço e sociedade, como estes se influenciam mutuamente.

Tuan (1980), expoente no campo de estudos sobre a percepção em geografia, define percepção como uma resposta dos sentidos humanos aos estímulos do meio. Deste modo pode-se inferir que pessoas com características diferentes (idade, gênero, cultura...) e ambientes diferentes proporcionam experiências diferentes e, deste modo, percepções diferentes.

Percepções diferentes fazem com que os indivíduos desenvolvam práticas diferentes. É o que o autor define como atitude: uma posição frente o mundo. A atitude tende a ser estável, uma vez que deriva de uma sucessão de percepções. Da consolidação das atitudes, constitui-se uma visão de mundo, um sistema de crenças contextualizadas.

4.2.2. Escalas de mensuração

Apesar de os estudos sobre percepção e atitudes serem comuns a uma gama de campos da ciência, o uso de instrumentos para se medir é mais comum em estudos da psicologia, mercadologia, sociologia e, mais recentemente, em engenharia. Nas demais ciências, são consagrados outros métodos como a confecção de mapas mentais e entrevistas, por exemplo.

Oliveira (2001) elenca os principais tipos de escalas de mensuração de percepções e atitudes: as escalas nominais, escalas ordinais, escalas intervalares e escalas de razão.

As escalas nominais são as mais simples. Apenas numeram as opções disponíveis: cores, gênero, lugares. Por sua simplicidade, não permite operações estatísticas mais sofisticadas. Tão somente a contagem de respostas para cada item e a moda podem ser calculadas.

Escalas ordinais são aquelas que permitem ordenar características e atributos de determinado objeto, assim como fatos, pessoas. Possibilita, por exemplo, estabelecer uma escala de importância entre as opções disponíveis de preferências, opiniões, percepções e atitude. Estas pesquisas permitem análises de tendência central como moda e mediana quartis e outros percentis. Oliveira (2001) destaca o seu uso corrente em marketing (mercadologia), assim como em pesquisas de sociologia e psicologia.

As escalas de intervalos permitem que preferências, opiniões, atitudes sejam informadas em termos de intervalos. Permitem medir, por exemplo, o grau de concordância com determinada posição, ou a intensidade de uma opinião. Tais escalas permitem, além das mesmas análises de uma escala ordinal, operações mais sofisticadas que esta, como média e cálculo do desvio padrão, bem como coeficientes de correlação e testes de significância.

Um exemplo clássico de escala intervalar é a Escala de Thurstone, na qual, grosso modo, se expressa a concordância ou discordância com determinada afirmação ou atitude. As críticas feitas a esta escala são seu custo, pois sua

definição consome muito tempo e recursos (OLIVEIRA, 2001), e a possibilidade de optar (o respondente) apenas em concordar ou discordar com a afirmação.

Têm-se ainda as escalas de diferencial semântico, ou escala de Osgood. Nestas escalas têm-se dois pontos opostos, entre os quais existe um gradiente. O respondente deve assinalar sua resposta em um determinado ponto do gradiente. No caso de ser atribuído valor numérico a cada ponto do gradiente, analisa-se como uma escala ordinal. Caso não sejam atribuídos valores numéricos aos pontos do gradiente, trata-se como uma escala intervalar.

Merece destaque também a escala de Likert, na qual, de modo semelhante a uma escala de diferencial semântico, o respondente expressa sua concordância ou não em relação a determinada afirmação e, ainda, o grau de concordância ou discordância em valores numéricos.

As escalas de razão, semelhantes às de intervalo, permitem a ordenação de atributos, porém, diferentemente destas, possuem um zero absoluto. Utiliza-se estas escalas para medir objetos, tais como idade, renda. São as escalas que permitem um maior número de operações estatísticas. Não apresenta possibilidade de uso com percepção e atitudes.

Há de se destacar ainda o método dos intervalos sucessivos, semelhante a uma escala de ordenação (ordinais). Essa técnica de classificação apresenta uma facilidade de aplicação, exigindo daqueles que vão avaliar (entrevistados) que os julgamentos sejam feitos comparando as próprias variáveis estudadas. Esse método é utilizado em pesquisas psicológicas quando se deseja conhecer as distâncias entre os elementos de uma escala (RIBEIRO NETO, 2001).

Capítulo V - Metodologia

5.1. Etapas da pesquisa

A pesquisa foi estruturada para ser desenvolvida em duas grandes etapas: a análise da literatura pertinente para seleção dos impactos considerados relevantes para o “*Efeito Barreira*”, causadores de alterações importantes nas atitudes e comportamentos da população lindeira a uma rodovia arterial; e a aplicação de uma pesquisa para análise da percepção e avaliação da importância desses impactos, suas variáveis e, por sua vez, seus atributos, segundo a opinião desta população.

A Figura 5.1 ilustra o fluxograma da metodologia empregada:

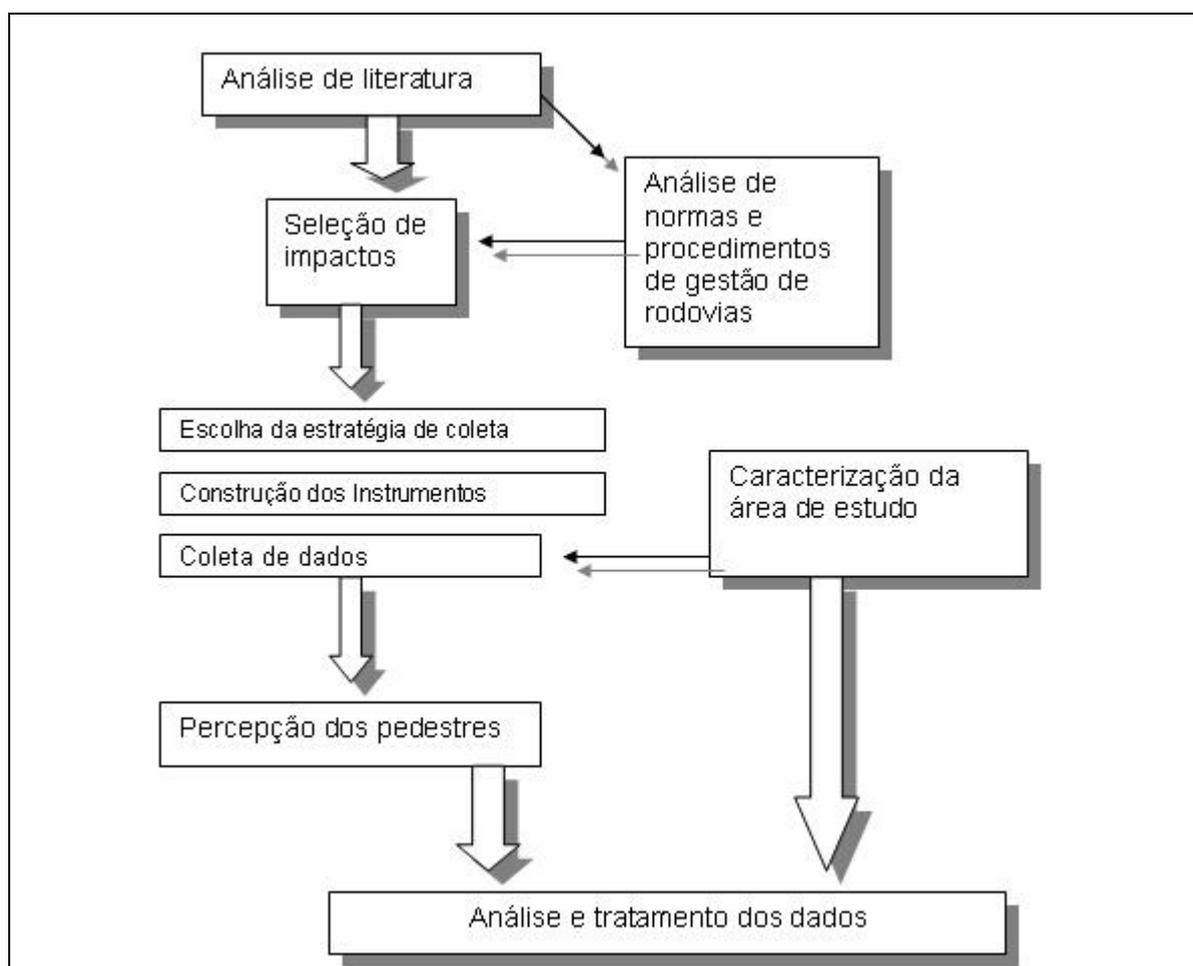


Figura 5.1 – Síntese da metodologia – Autor: Silva Júnior, S. B.

5.2. Seleção dos impactos

A movimentação das pessoas que utilizam os modos de transportes não motorizados pode ser afetada por um conjunto de restrições ou até mesmo ser impedida, por força de fatores relacionados ao modelo de transporte, à infraestrutura implantada na via e às variáveis características do tráfego da região. Esta situação, consequência dos impactos causados, acaba resultando em alterações nas atitudes e no comportamento da população residente.

Para escolher os impactos a serem abordados neste trabalho, foi realizada uma extensa análise na literatura, com o objetivo de identificar estudos relacionados aos impactos de rodovias em áreas urbanizadas sobre a circulação não-motorizada.

A linha-mestra desta etapa baseou-se na construção de um panorama geral do tema proposto, buscando inserir em sua discussão aspectos como a sustentabilidade, os procedimentos de planejamento urbano e de transportes e o processo de participação nas decisões públicas. A importância desta etapa foi a busca de subsídio teórico sobre a temática do trabalho, que serviu de parâmetro para a seleção dos impactos estudados.

Com base nos impactos identificados na literatura e também nos levantados após a apreciação e análise de normas e legislação pertinentes, optou-se por selecionar alguns dos impactos considerados relevantes para o “*Efeito Barreira*”, causadores de alterações importantes nas atitudes e comportamentos da população lindeira a uma via expressa urbana ou rodovia arterial.

Segundo Mouette (1998), o efeito barreira é um conjunto de restrições ou inibições ao deslocamento a pé, ocasionadas pelo tráfego e pela via de circulação, gerando impedância ao livre movimento de pedestres entre os dois lados da via. Ainda, segundo a autora, as consequências sobre a população e o meio ambiente urbanos, as alterações nos padrões de viagens e nas atitudes e comportamentos são considerados como impactos resultantes do “*Efeito Barreira*”.

Dos impactos descritos na literatura, selecionaram-se os mais relevantes. Para efeito da pesquisa, os impactos mais relevantes foram denominados *variáveis*, os impactos menores, associados a cada um deles, classificados como *atributos* das variáveis.

As variáveis selecionadas, relacionadas aos impactos causadores de alterações importantes nas atitudes e comportamentos da população lindeira a vias expressas urbanas ou rodovia arterial, bem como seus atributos de caracterização são mostrados nos Quadros 5.1. e 5.2, respectivamente.

Quadro 5.1 - Impactos resultantes do Efeito Barreira

- Alteração no número de viagens;
- Desestímulo ao uso das passarelas (contornos ou desvios);
- Insegurança (risco de sofrer acidentes);
- Dificuldade durante a travessia;
- Alteração nas qualidades ambientais .

Org.: Silva Júnior, S. B.

Quadro 5.2 – Atributos relacionados às variáveis (impactos)

- Alteração no número de viagens
Supressão de viagens desacompanhadas e a pé;
Supressão de atividades realizadas do outro lado;
Alteração na quantidade de viagens motorizadas;
Realização de viagens vinculadas (mais de um motivo);
Realização de viagens de acompanhamento.

- Desestímulo ao uso das passarelas (contornos ou desvios)
Aumento da distância percorrida;
Energia gasta para subir e descer as rampas;
Medo de ser assaltado ou molestado;
Sujeira e lixo depositados na passarela;
Mudança de rota.

- Insegurança (risco de sofrer acidentes)
Volume de veículos da estrada;
Velocidade desenvolvida pelos veículos;
Ausência de estrutura de travessia;
Composição do tráfego de veículos na estrada;
Ausência de sinalização auxiliar.

- Dificuldade durante a travessia
Sentido de mão de direção da via;
Ausência de passarela no local desejado;
Número de faixas a serem atravessadas;
Existência de aclive / declive, curva, etc.;
Existência de barreira física na via (mureta, tela, vala, etc.).

- Alteração na qualidade ambiental
Ruído causado pela movimentação dos veículos;
Poluição visual devida às placas, pórticos, etc.;
Fumaça causada pelo tráfego de veículos;
Descontinuidade do relevo devido ao traçado;
Alterações no uso e ocupação do solo.

Org.: Silva Júnior, S. B.

Estes impactos (variáveis e seus atributos) estão relacionados ao impedimento ou dificuldade imposto ao pedestre morador da região durante a travessia da via de tráfego rodoviário.

5.3. Análise da percepção e avaliação da importância dos impactos, variáveis e seus atributos

Uma das principais dificuldades no tratamento de questões relacionadas à qualidade de um ambiente urbano, no que diz respeito a facilidades na acessibilidade e mobilidade, é a definição de um instrumento capaz de avaliar as restrições ou impedimentos (impactos) impostos a população de uma malha urbana, causados pelo tráfego ou por uma via (rodovia) de hierarquia importante.

Uma das maneiras de se avaliar essas condições envolve conceitos básicos, relacionados a variáveis do meio ambiente, natural ou construído, que são percebidas pelas pessoas durante a movimentação ao longo da malha urbana.

Conforme já discutido, a percepção baseia-se na capacidade que o homem possui de gerar informações oriundas de impactos ambientais urbanos que constituem o seu dia a dia. A partir dessa capacidade, o ser humano conhece seu ambiente e é capaz de, sobre ele, produzir opiniões e atitudes capazes de gerar informações a cerca do assunto. As atitudes se caracterizam como uma tendência à ação, que é adquirida no ambiente em que se vive e deriva de experiências pessoais e também de fatores de personalidade. As opiniões referem-se a um julgamento ou crença em relação a determinada pessoa, fato ou objeto.

Para avaliar a intensidade das opiniões e atitudes dos indivíduos, de maneira objetiva, faz-se o uso de escalas, que possibilitam o estudo das opiniões e atitudes de forma e mensurável.

As escalas, conforme apresentadas no capítulo anterior, permitem transformar dados que são habitualmente vistos como qualitativos em dados

quantitativos. A construção de escalas exige a confirmação de alguns parâmetros estatísticos para verificar as medidas e a consistência dos dados obtidos.

Considerando as características das variáveis estudadas e das pessoas entrevistadas, optou-se por utilizar o “*método dos intervalos sucessivos*” para determinar a importância relativa, atribuída pelos moradores de uma malha urbana seccionada por uma rodovia, às variáveis de caracterização dos impactos causadores de alterações no comportamento da população residente neste local.

5.3.1. Método dos Intervalos Sucessivos

O método dos intervalos sucessivos foi escolhido por ser uma técnica de classificação de fácil aplicação que exige dos juízes (entrevistados) que os julgamentos (avaliações) sejam feitos comparando a própria série de variáveis de caracterização dos impactos (RIBEIRO NETO, 2001).

A classificação dos impactos resultantes do “Efeito Barreira”, bem como das variáveis de caracterização destes impactos é feita a partir da atribuição de notas sobre a importância de cada um deles (impactos e variáveis), dentro de seus respectivos grupos. As notas devem variar de um a cinco (1 a 5), sendo a de número 1 a de maior importância, a de número 2 a segunda mais importante e assim sucessivamente até a de número 5, que deve ser a de menor importância.

5.3.2. Método de Coleta de Dados

A pesquisa de opinião para determinar a importância das variáveis e atributos de classificação relacionados aos impactos sobre o deslocamento através de modos não motorizados das pessoas residentes na área influência foi feita através de um questionário apropriado para o Método dos Intervalos Sucessivos.

a. – Questionário

O instrumento de coleta de dados foi um questionário elaborado de acordo com o objetivo da pesquisa, que foi dividido em duas partes. Na primeira, o entrevistado fornecia informações pessoais, como: gênero, faixa etária, grau de

instrução e também informações a respeito dos seus deslocamentos, como: frequência, motivo, origem, destino e modalidade de transporte utilizada.

Na segunda parte, o entrevistado deveria classificar, em ordem de importância os impactos resultantes do efeito barreira e também as variáveis de caracterização destes impactos. A classificação foi feita pela atribuição de notas, de acordo com os procedimentos recomendados pelo método utilizado na pesquisa.

b. – Aplicação da pesquisa

Após a definição do questionário (APÊNDICE I), a aplicação da pesquisa foi realizada através de entrevistas em domicílios localizados numa faixa ao longo dos lados direito e esquerdo da rodovia que atravessa uma região urbana da cidade de Uberlândia, MG, selecionada para estudo de caso.

A seleção da cidade de Uberlândia (MG) teve por base dois aspectos: (1) é uma cidade de porte médio, que se enquadra na proposta do Programa de Pós-graduação da Universidade federal de São Carlos – PPGEU / UFSCar e, (2) tem despertado um crescente interesse pelos estudos referentes a núcleos urbanos, devido a sua crescente importância na rede urbana brasileira.

A faixa do tecido urbano pesquisada engloba os bairros Custódio Pereira e Tibery, no Setor Leste da área urbana do município de Uberlândia, uma faixa de 500 metros ao longo de um trecho da rodovia BR – 050, conforme detalhado no Capítulo VI. A escolha desta faixa justifica-se por ser aquela em que se verificam os maiores impactos, devido a proximidade com a rodovia [Área de Influência Direta – Mouette (2004)].

5.3.3. Método de Tratamento dos Dados

Os procedimentos utilizados para o tratamento dos dados que levaram a determinação do grau de importância, atribuído pelos entrevistados, às variáveis de caracterização dos impactos causadores de alterações no comportamento da população residente em uma malha urbana seccionada por uma rodovia, seguiram as recomendações propostas por Likert (1932).

Visando simplificar os procedimentos necessários, fez-se o uso do processo desenvolvido por Padulla (1999) para a definição de escalas para classificação de variáveis a partir de opiniões de indivíduos. Durante a aplicação deste processo, são feitas algumas considerações sobre hipóteses estatísticas para o cálculo dos parâmetros necessários, conforme recomendação do Método de Likert.

O estabelecimento destes parâmetros depende diretamente da amostra de sujeitos pesquisados, e, portanto, se a amostra não for rigorosamente representativa da população, o experimento não pode ser considerado válido para esta população.

Utilizou-se do teste do Qui-Quadrado (χ^2) como o procedimento para verificar a validade da amostra, haja vista que a pesquisa não pode ser censitária, como prevista anteriormente.

Capítulo VI – Caracterização da área de estudo

A metodologia do trabalho encontra-se embasada na aplicação de questionários, de modo que se possa apreender e analisar a percepção dos pedestres em relação à rodovia. Para atender a esta necessidade, selecionou-se um trecho da rodovia BR-050 que atravessa áreas urbanizadas do município de Uberlândia, no entorno da qual se aplicaram os questionários.

Caracterizou-se a área localizada numa faixa de 500 metros a partir do trecho selecionado da rodovia BR-050, entre a avenida Rondon Pacheco e os limites da área urbanizada ao nordeste da rodovia, com base em dados do IBGE e levantamento de uso do solo. Para a caracterização da via, utilizou-se da base cartográfica do município, fornecida pela prefeitura municipal, levantamento de campo e dados da pesquisa Origem-Destino, realizado pela prefeitura local em 2002.

6.1. A cidade de Uberlândia e os eixos rodoviários

O município de Uberlândia, segundo estimativas do IBGE para 2005 possui cerca de 600.000 habitantes. À época da realização do último censo demográfico eram 501.214 habitantes, dos quais 488.982 se localizavam nas áreas urbanas do município (486.551 na área urbana do distrito-sede). A população do município representava em 2000 aproximadamente 26,8% da população da Mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, que era de 1.869.886 habitantes.

Uberlândia enquadra-se como uma grande cidade média: possui porte entre 500 mil e 1 milhão de habitantes e exerce funções intermediárias na rede urbana brasileira. Subordinada a São Paulo (metrópole nacional), tem sob sua região de influência diversos núcleos urbanos do Triângulo Mineiro, Sul Goiano e Norte Paulista.

A polaridade regional, constituída ao longo da formação sócio-espacial da cidade, firmou-se basicamente sobre dois substratos: os sistemas de telecomunicações e as redes de transportes. O povoado constituído no século XIX sofreu profundas transformações quando o traçado da Ferrovia Mogiana passou por seu território. A partir da estação ferroviária, a elite local empreendeu a construção de vias terrestres ligando Uberlândia (até então Uberabinha) ao seu entorno no Triângulo Mineiro e em Goiás.

Os caminhões e carros de boi traziam produtos primários de Goiás, Mato Grosso e Triângulo Mineiro para Uberlândia e estes seguiam por ferrovia até São Paulo. O trem voltava da capital paulista com produtos industrializados que, a partir de Uberlândia, seguiam para o Brasil Central.

Os primeiros grandes investimentos no setor rodoviário foram realizados pela Companhia Mineira de Auto Viação Intermunicipal, através de uma rede de estradas de rodagem que ligava 32 cidades de Minas Gerais e Goiás a Uberlândia, garantindo por um longo período de tempo a hegemonia de Uberlândia enquanto entreposto comercial.

A hegemonia de Uberlândia como entreposto comercial na região central do Brasil somente seria quebrada com o crescimento experimentado por Goiânia nas décadas seguintes a sua construção (década de 1930). A extensão da estrada de ferro pelo sul de Goiás, fez com que Uberlândia passasse a concorrer com Goiânia e Anápolis, onde passaram a se instalar empresas atacadistas. Apesar desta perda de influência, Uberlândia seguiu polarizando o Sul do Estado de Goiás, bem como o Triângulo Mineiro e algumas áreas ao norte do Estado de São Paulo.

A construção de Brasília no Planalto Central Brasileiro no fim da década de 1950 proporcionou incrementos no sistema rodoviário regional. As vias que se direcionavam a Brasília cortaram a região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, sendo construídos e pavimentados diversos trechos, reforçando a centralidade de Uberlândia. (ver Mapa 6.1)

Nas décadas seguintes à construção de Brasília e à transferência da Capital Federal, voltam-se os interesses pelas áreas de cerrado, que passam a receber investimentos em grandes monoculturas, notadamente de grãos. Uberlândia polarizou uma vasta área dos cerrados, incluindo Triângulo Mineiro, Noroeste de Minas e o Sul Goiano, recebendo e processando em suas indústrias os grãos recebidos destas áreas. Isto se tornou possível através da rede viária constituída na região.

A Rodovia BR-050, o eixo de ligação entre São Paulo e Brasília representa, em seu trecho ao sul de Uberlândia, o principal canal de escoamento dos grãos do Triângulo Mineiro e de Goiás exportados pelo Porto de Santos e a produção industrial bem como aqueles comercializados pelos atacadistas instalados em Uberlândia (observe-se o maior volume de caminhões neste trecho no Quadro 6.1. O trecho serve ainda de ligação com cidades como Uberaba, Ribeirão Preto e Campinas.

Juntamente com as rodovias BR's 365/ OESTE e 153, a BR-050/ SUL formam o mais importante corredor de ligação entre São Paulo (inclusive o Porto de Santos) e Goiânia³ e, dali, ao Norte do país (ver figura 6.1, a seguir).

³ O eixo São Paulo – Goiânia apresenta outras opções de trajeto, um deles utilizando-se da BR-153 até São José do Rio Preto e daí em diante pela Rodovia Washington Luís até São Paulo, o segundo pela BR-153, depois pela Rodovia Brigadeiro Faria Lima e pela Washington Luís. Outros caminhos são possíveis, passando por Uberlândia, Araguari e Caldas Novas.

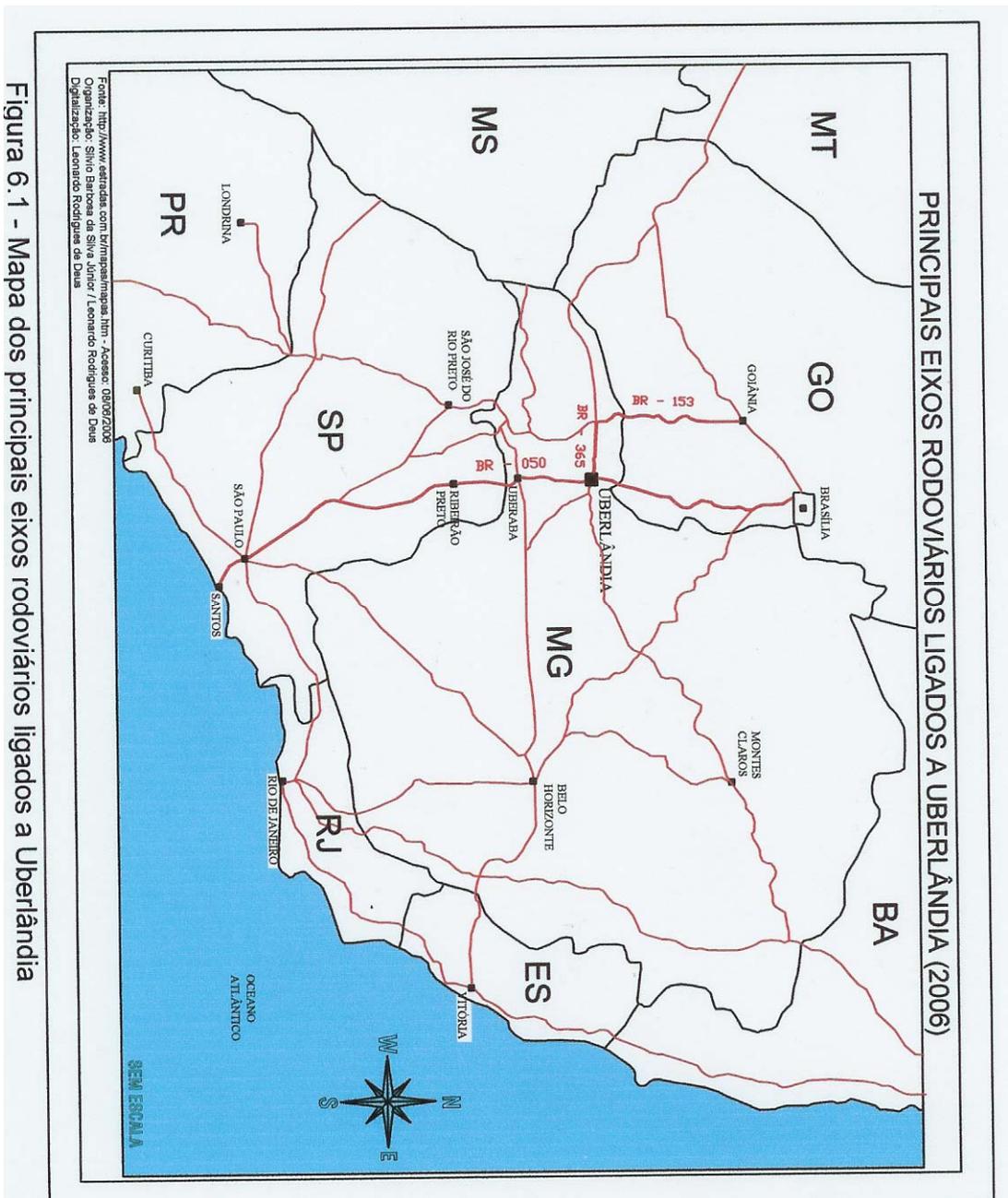


Figura 6.1 - Mapa dos principais eixos rodoviários ligados a Uberlândia

Figura 6.1: Mapa dos principais eixos rodoviários ligados a Uberlândia

Ao norte, a BR-050 dá acesso a Araguari, com a qual a cidade mantém uma relação umbilical (sendo verificados movimentos pendulares durante o dia), ao sul de Goiás e a Brasília, Capital Federal. São os dois trechos, segundo a Pesquisa Origem-Destino realizada em 2002 pela Prefeitura Municipal que apresentam maior volume de tráfego⁴. O Quadro 6.1 demonstra os valores:

Quadro 6.1: Composição da frota e volume de veículos nas rodovias que interceptam Uberlândia

Rodovia	Trecho	Volume diário de veículos			
		Automóveis	Ônibus	Caminhões	Total
BR-050	SUL	3.198	112	3.904	7.154
	NORTE	5.873	200	3.444	9.517
BR-365	OESTE	3.488	95	2.496	6.111
	LESTE	2.076	54	1.588	3.688
BR-452	SUDESTE	2.056	68	1.343	3.467
BR-497	SUDOESTE	1.383	57	1.295	2.735
Total Geral		18.014	586	14.040	32.672

Adaptado de: SETTRAN, 2002.

A rodovia BR – 365, a oeste, dá acesso ao Pontal do Triângulo Mineiro e, através de sua interligação com as rodovias BR – 153 e BR – 452, proporciona a ligação com o Sul Goiano e à capital do Estado, Goiânia. Trata-se de uma das rotas mais antigas que, no início do século XX interligava Uberlândia à Ponte Affonso Penna, nas proximidades de Itumbiara, GO, e que consolidou a polarização desta região de Goiás por Uberlândia.

A leste, a mesma BR – 365 liga Uberlândia ao Norte do estado de Minas Gerais, atravessando pólos importantes como Patos de Minas. Tal via foi de suma importância para trazer para a esfera de influência de Uberlândia áreas que antes estavam situadas na zona de influência de Belo Horizonte. Tem-se ainda a BR – 452, ligando a cidade ao entroncamento da BR - 262 em Araxá, que faz a ligação do Triângulo Mineiro com Belo Horizonte e o Porto de Vitória; e a BR - 497, no segmento Uberlândia – Prata, interligando Uberlândia à BR – 153 e ao Pontal do Triângulo e, a partir daí ao Noroeste de São Paulo e Mato Grosso do Sul.

No que se refere ao tráfego de automóveis que passam diariamente por estas rodovias, 18.014, destes, 14.555 tem como origem ou destino a própria

⁴ Trata-se do volume de tráfego nas saídas da cidade, não se referindo a toda a extensão da rodovia.

cidade de Uberlândia, sendo que apenas 3.459 deles somente passam pela cidade. Ou seja, do total de veículos, somente 19,2% é meramente de passagem. (Fonte: SETTRAN, 2002)

O tráfego de caminhões, bastante significativo chegando a 43% do volume total, é mais importante no eixo da BR-050/SUL, seguido pela BR-050/NORTE e pela BR-365/OESTE. Estes três eixos formam os corredores já descritos, cortando as áreas produtoras e interligado o comércio atacadista de Uberlândia aos diversos mercados.

6.2. As rodovias e as áreas urbanizadas

Considerando todos os trechos rodoviários que cruzam ou tangenciam o perímetro urbano de Uberlândia, chega-se ao valor de aproximadamente 65 Km de interface entre cidade e rodovia. É um número expressivo, uma vez que os recursos exigidos para tratamento destas interfaces são altos. Porém, se descontarmos deste valor os trechos concluídos do Anel Viário, que mesmo nesta condição de anel de contorno separa algumas áreas da cidade, e aqueles que apenas tangenciam a cidade, chegaremos a um trecho de aproximadamente 42,4 km de interfaces entre a rodovia e as áreas efetivamente urbanizadas.

Os principais trechos inseridos na malha urbana, conforme pode ser visto na figura 6.2, são: o trecho da BR-050 entre o trevo do Parque do Sabiá e o trevo Régis Bittencourt; o trecho da BR-452 que corta o bairro Alvorada; o trecho da BR-050/NORTE entre o trevo Régis Bittencourt e o trevo do Anel Viário; o trecho da BR-365/OESTE entre o trevo Régis Bittencourt e o trevo do Anel Viário; o trecho da BR-497 entre o trevo da avenida Getúlio Vargas e o trevo com Anel Viário; o trecho da BR-455 entre os bairros Cidade Jardim e Jardim das Palmeiras e um trecho do próprio Anel Viário entre a BR-365/OESTE e a BR-050/NORTE, cruzando o Distrito Industrial.

Destes, três merecem destaque por serem parte dos corredores Santos – São Paulo – Brasília e Santos – São Paulo – Goiânia, e que atravessam a cidade de Uberlândia: O primeiro, o da BR-050 entre o trevo do Parque do Sabiá e o

trevo Régis Bittencourt, o segundo da BR-050/NORTE entre o trevo Régis Bittencourt e o trevo do Anel Viário, e o terceiro, o da BR-365/OESTE entre o trevo Régis Bittencourt e o trevo do Anel Viário.

O primeiro deles separa a região do bairro Umuarama (integrante do setor Leste da cidade) e importantes equipamentos da região central da cidade, como o campus Umuarama da UFU, o Hospital de Clínicas, o Aeroporto, a Delegacia Regional de Polícia Civil e o Terminal de Integração de ônibus Urbano do Bairro Umuarama.

O segundo trecho separa esta mesma região do bairro Umuarama do setor Norte da cidade. As linhas de ônibus que transitam entre os terminais Umuarama e Industrial, além daqueles cujo destino é o Terminal Umuarama precisam, num primeiro momento desviar-se da rodovia e, posteriormente utilizar-se dela para alcançar o destino.

O terceiro, e mais longo dos trechos, o da BR-365/OESTE, separa numa extensão de aproximadamente 8,9 Km, o setor norte da cidade do setor Central e cruza parte do Setor Oeste. Um ponto relevante a considerar é a localização de boa parte deste trecho sobre o leito canalizado do Córrego das Tabocas, o que ocasiona uma série de problemas ambientais adicionais aos já relacionados à presença da rodovia.

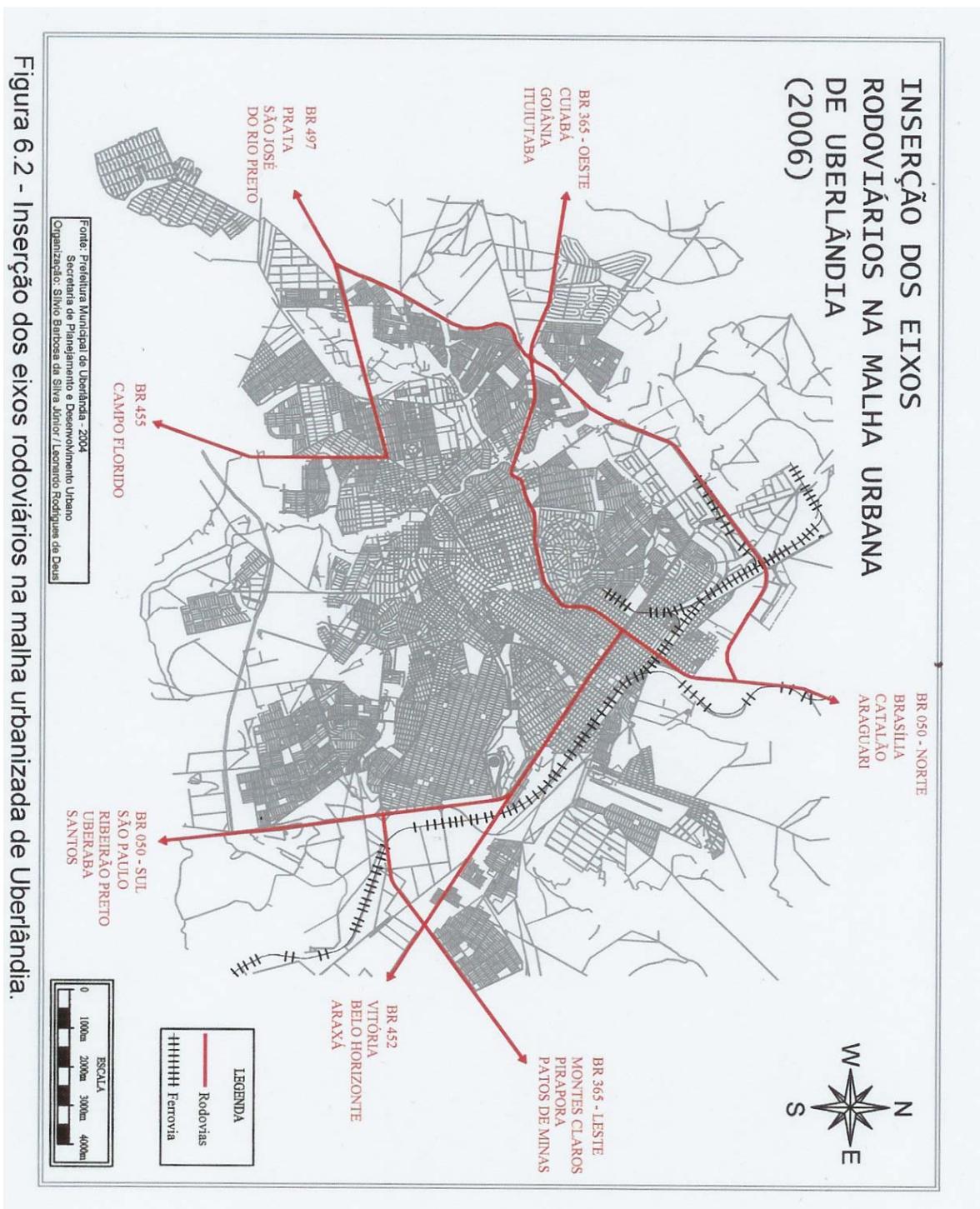


Figura 6.2 - Inserção dos eixos rodoviários na malha urbanizada de Uberlândia.

Figura 6.2: Inserção dos eixos rodoviários na malha urbanizada de Uberlândia

6.3. Características da via

O trecho selecionado para análise é o trecho da BR-050/ SUL, o primeiro dos trechos destacados anteriormente. Não trabalhou-se com o trecho todo, mas apenas um segmento entre a avenida Rondon Pacheco e o fim da área urbanizada a nordeste da rodovia, numa faixa de 500 metros dividindo os bairros Custódio Pereira e Tibery – ver figura 6.3.

O trecho alterna segmentos em pista simples e dupla, contemplando acessos às vias marginais, bem como o viaduto da Av. Rondon Pacheco e a Rotatória da Matinha. No segmento em pista simples, há uma faixa em cada sentido, com acostamento. No segmento em pista dupla, na rotatória alongada de acesso à cidade, há três faixas por sentido.

No trecho duplicado, no acesso à rotatória da Matinha, a divisória da pista é uma vala de escoamento de águas pluviais. O pavimento foi recentemente recuperado pelo DNIT, porém a sinalização vertical da rodovia continua precária, com as placas e pórticos deteriorados. A sinalização existente, e que se encontra com qualidade melhor, é aquela instalada pela prefeitura municipal, indicando os equipamentos da cidade.

A pista, sob responsabilidade do DNIT – Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes - é alvo da proposta de duplicação, ao longo do perímetro urbano de Uberlândia e que, conjuntamente com o trecho em duplicação da BR-050 até a divisa com o Estado de São Paulo e a BR-365/ 153 até Goiânia formariam este corredor em pista duplicada. Este projeto se sobrepõe ao projeto do contorno viário de Uberlândia (previsto no Plano Diretor do Município e sob responsabilidade do DER/ MG - Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais) que visa retirar o tráfego de passagem do interior da cidade.

A velocidade regulamentada para o trecho urbano da via é de 50km/h, não havendo dispositivos de controle de velocidade na área estudada.

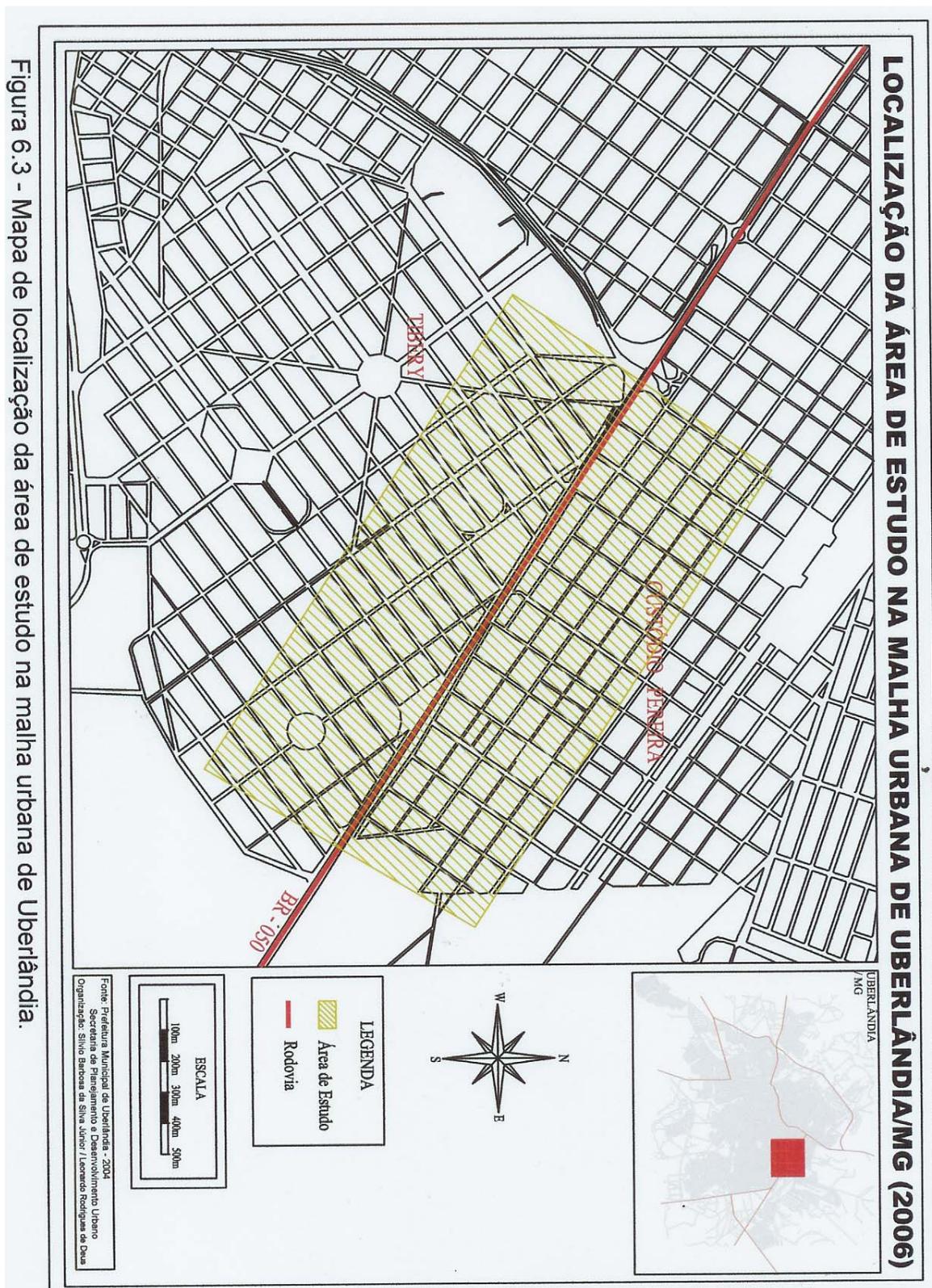


Figura 6.3 - Mapa de localização da área de estudo na malha urbana de Uberlândia.

Figura 6.3: Mapa de localização da área de estudo na malha urbana de Uberlândia

Não há dados disponíveis sobre o volume de tráfego no trecho do estudo, porém, como passagem obrigatória para os fluxos dos eixos Brasília – São Paulo e Goiânia – São Paulo, recebe boa parte dos fluxos que passam por Uberlândia. Estes fluxos, segundo dados de 2002, são da ordem de 32 mil veículos por dia, sendo que aproximadamente 43% deste volume é de caminhões e 55% de automóveis. (SETTRAN, 2002).

O Trecho sediou até o início da década de 1990 o pólo cerealista do município, abrigando diversas beneficiadoras de arroz até então. Os galpões deixados, encontram-se alguns vazios, mas muitos passaram a ser ocupados por indústrias, prestadores de serviços e empresas do ramo de logística e transportes.

A via serve de acesso ao Distrito Industrial do município, onde se localizam as principais indústrias da cidade (notadamente nos setores alimentício e de processamento de grãos), as sedes dos grupos atacadistas (Uberlândia é tida como o maior pólo atacadista da América Latina) e empresas transportadoras e de logística.

No que se refere à estrutura para travessias de pedestres, existe apenas uma no trecho: a passarela nas proximidades da rotatória da Matinha. Os pedestres comumente atravessam em locais não apropriados, ora se refugiando no canteiro, ora atravessando toda a pista, onde não há esta opção. Não foram observadas faixas de travessia, semáforos ou outra estrutura para pedestres além da referida passarela.

6.4. Caracterização do entorno da via

A faixa de 500 metros do trecho escolhido para o estudo de caso encontra-se em áreas dos bairros Custódio Pereira e Tibery. Como esta faixa não coincide com os limites oficiais dos bairros, generalizou-se as características das populações destes para a da área de estudo.

Estes bairros encontram-se situados no Setor Leste da cidade de Uberlândia, que começou a ser ocupado no fim da década de 1950, com a construção do Aeroporto de Uberlândia, a nordeste da mancha urbana, e a

transferência da estação da Ferrovia Mogiana para a região do Bairro Custódio Pereira, na década de 1970.

O Bairro Custódio Pereira teve seu projeto aprovado em duas etapas: uma em 1956 e outra em 1977. Já o Bairro Tibery teve seus loteamentos aprovados em 1964, 1972 e 1971.

Segundo estimativa da Diretoria de Planejamento Integrado, da Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente de Uberlândia para 2005, baseada no censo de 2000, a população do bairro Tibery era de 21.726 habitantes, em uma área de 3,73 km², contando com 6.347 domicílios; e a do bairro Custódio Pereira é de 10.665, em uma área de 2,85 km² composto por 3.065 domicílios.

A área selecionada para o estudo, composta por partes dos dois bairros, acompanha um trecho de aproximadamente 1,78 km de via. Contando que a faixa abrange as áreas localizadas a até 500 metros do eixo da rodovia, perfaz-se uma área de aproximadamente 1,78 km², contando com 1300 domicílios, aproximadamente (contagem visual utilizando fotografia aérea)

O uso do solo pode ser caracterizado em três grandes grupos de uso. O primeiro, nos lotes e quadras localizados às margens e próximos à rodovia BR-050, tem como característica a presença de galpões, herança do pólo cerealista localizado neste setor até a década de 1990. Nestes galpões e em outros terrenos desta área localizam-se empresas transportadoras e distribuidoras, indústrias, lojas de produtos agropecuários e, merecendo destaque, postos de combustíveis e serviços para caminhoneiros, oficinas mecânicas e lojas de autopeças.

O segundo grupo diz respeito às áreas de concentração do comércio local. Estas localizam-se, preferencialmente, ao longo dos eixos do transporte coletivo, e nos acessos da travessia entre os dois lados da rodovia. Destacam-se os eixos da Avenida Europa (acesso à rodovia) e rua Constantinopla (próximo às áreas mais centrais do bairro) no bairro Tibery, e as ruas Teresinha Segadães, Delfim Moreira (acesso à rodovia), Prof. Ciro de Castro Almeida e Acre (transporte coletivo), no bairro Custódio Pereira.

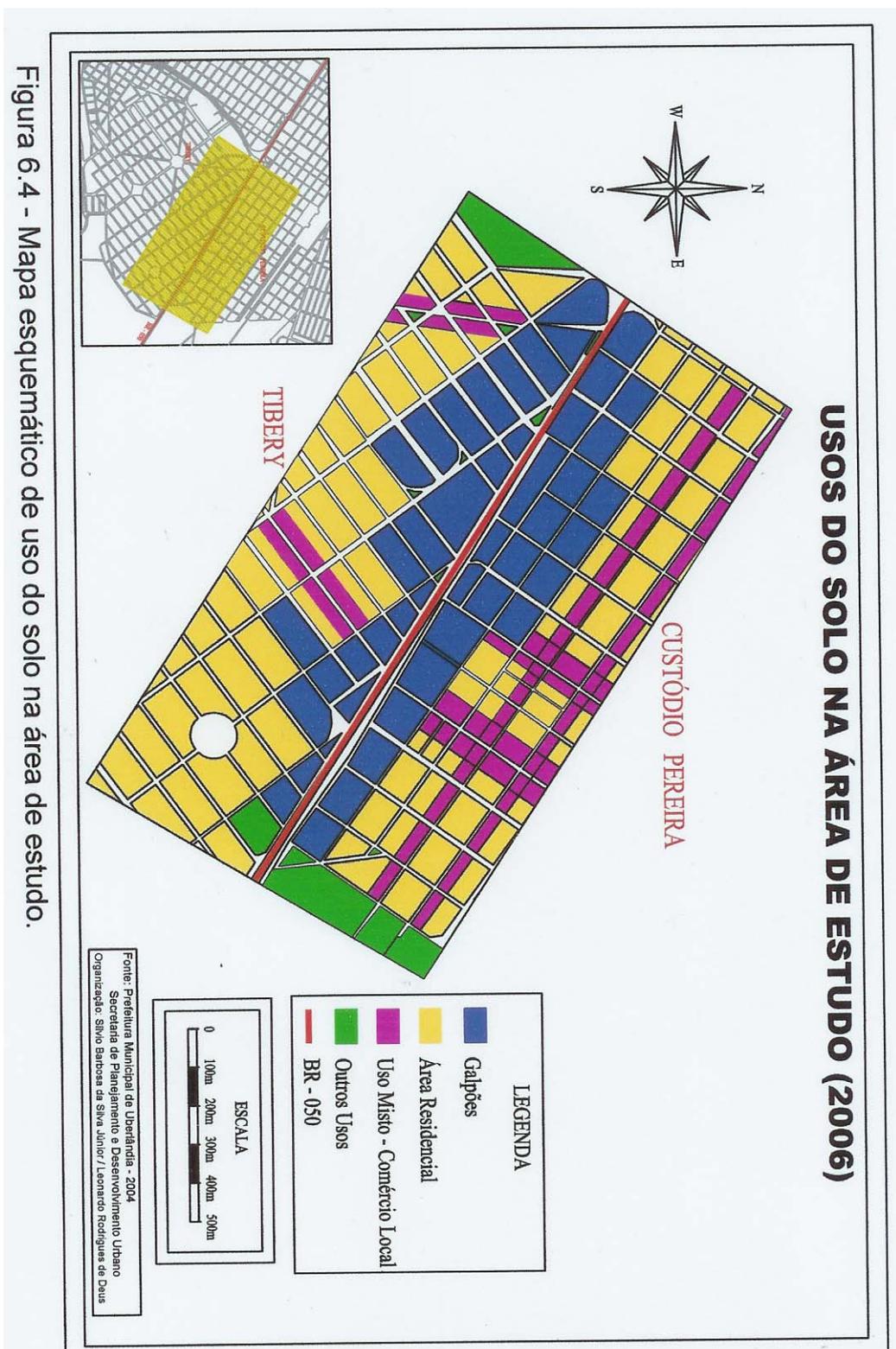


Figura 6.4 - Mapa esquemático de uso do solo na área de estudo.

Figura 6.4: Mapa esquemático de uso do solo na área de estudo

Capítulo VII - Apresentação e Análise dos Resultados

7.1. Pesquisa de opinião para determinar Importância das variáveis de caracterização dos impactos causados pelo efeito barreira e dos atributos destas variáveis

A pesquisa, realizada nos meses de dezembro de 2005 e janeiro e fevereiro de 2006, por um grupo formado por cinco (cinco) alunos do curso de graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, foi aplicada através de questionários.

Inicialmente foi proposto um questionário-piloto. Aplicados 30 questionários, verificou-se que as principais dificuldades estavam em os entrevistados compreenderem os termos utilizados. Porém, observou-se que com auxílio do aplicador, esta dificuldade se superava. Optou-se por manter o questionário e continuar sua aplicação sem alterações.

As poucas pessoas que se negaram a participar alegaram falta de tempo, uma vez que as entrevistas duravam, pelo menos, 10 minutos.

A principal dificuldade encontrada pelos entrevistados foi no que se refere à atribuição das notas para a classificação das variáveis em relação ao grau de importância. A maioria das pessoas escolhia somente a variável mais importante, deixando de classificar as demais e só faziam com a interferência do entrevistador.

Algumas das pessoas entrevistadas reclamaram da falta de citação, no questionário, de alguns problemas que eles julgavam importantes, como, por exemplo, a presença constante de prostitutas no bairro, nas proximidades da rodovia.

Os resultados da pesquisa com a opinião das pessoas entrevistadas em relação a importância dos impactos resultantes do “Efeito Barreira” e das variáveis de caracterização destes impactos sobre os moradores residentes na área de influência deste efeito, estão apresentados no APÊNDICE II.

7.2. Perfil dos Entrevistados

As informações referentes ao perfil dos entrevistados, referentes ao gênero, faixa etária, grau de instrução, origem do deslocamento, frequência, motivo e modo dos deslocamentos efetuados para a realização de seus desejos de viagens são mostradas na Tabela 7.1.

A Tabela 7.1 apresenta as características gerais do grupo de 75 pessoas pesquisadas.

Tabela 7.1 – Informações Gerais do Grupo Pesquisado

	Informações Gerais	% pesquisada
Gênero	Masculino	37
	Feminino	63
Faixa Etária	Até 15 anos	7
	16 a 30 anos	27
	31 a 45 anos	25
	46 a 60 anos	24
	Acima de 60 anos	17
Grau de Instrução	Ensino Fundamental	48
	Ensino Médio	44
	Ensino Superior	8
Origem do Deslocamento	Casa	100
	Outros	0
Destino do Deslocamento	Trabalho	31
	Outros	69
Frequência	Diária	44
	Algumas vezes por semana	31
	Esporádica	25
Motivo do deslocamento	Trabalho	30
	Estudo	9
	Compras	13
	Passeio	32
	Outros (lazer)	16
Modo	A pé	49
	Bicicleta	7
	Ônibus	7
	Automóvel	33
	Moto	4

Observa-se através dos dados mostrados na Tabela 7.1 que a grande maioria dos entrevistados é do sexo feminino (63%) e composta principalmente por pessoas na faixa etária compreendida entre 16 a 60 anos e com grau de instrução entre o ensino fundamental (48%) e ensino médio (44%). Os

deslocamentos têm sempre origem nas residências e destinos variados; outros (69%) e trabalho (31%). A frequência dos deslocamentos é na maioria diária (44%), com motivos diversos; passeio (32%), trabalho (30%) e lazer (16%). Os modos mais utilizados para os deslocamentos foram: a pé (49%) e usando o automóvel (33%).

7.3. Cálculo das escalas de importância das variáveis de caracterização dos impactos resultantes do “Efeito Barreira” e dos atributos de caracterização destas variáveis

Os resultados da aplicação dos procedimentos estatísticos utilizados para o tratamento dos dados para a definição do grau de importância, atribuído pelos entrevistados às variáveis de caracterização dos impactos associados ao “efeito barreira” aos atributos de cada variável (Likert), bem como a validação do tamanho da amostra (Teste do Qui-Quadrado), estão apresentados nas seções a seguir. A memória dos procedimentos estatísticos encontra-se nos APÊNDICES III a VIII.

7.3.1. Resultados da Validação da Amostra

Os resultados da análise do nível de confiança da amostra de pessoas entrevistadas, feita através do teste do “Qui-Quadrado” apontaram os seguintes níveis de confiança para cada uma das variáveis/ atributos:

a. Variáveis do “Efeito Barreira” (APÊNDICE III) - 99,96% - Alteração no número de viagens realizadas; 91,31% - Desestímulo ao uso da passarela (>distância); 100,00% - Insegurança (risco de sofrer acidentes); 100,00% - Alteração na qualidade ambiental e 99,51% - Dificuldade no cruzamento da estrada;

b. Atributos da “alteração no número de viagens realizadas” (APÊNDICE IV) -81,99% - Supressão de viagens desacompanhadas e à pé: 99,45% - Supressão de atividades realizadas do outro lado da via; 99,96% - Alteração na

quantidade de viagens realizadas; 99,48% - Realização de viagens vinculadas (mais de um motivo); 94,95% - Realização de viagens de acompanhamento;

c. Atributos do “desestímulo ao uso de passarelas” (APÊNDICE v)- 100,00% - Aumento na distância percorrida; 99,99% - Energia gasta para subir e descer rampas; 99,99% - Medo de ser assaltado ou molestado; 100,00% - Sujeira e lixo depositados na passarela e 99,98% - Mudança de rota;

d. Atributos da “insegurança (risco de sofrer acidentes)” (APÊNDICE VI) - 99,99% - Volume de veículos na estrada; 99,96% - Velocidade desenvolvida pelos veículos; 99,99% - Ausência de estrutura de travessia; 91,77% - Composição do Tráfego e 99,67% - Ausência de sinalização auxiliar aos pedestres;

e. Atributos das “alterações na qualidade ambiental” (APÊNDICE VII)- 99,99% - Ruídos causados pelos veículos; 99,99% - Poluição visual (placas, pórticos, etc.); 99,99% - Fumaça causada pelo tráfego; 100,00% - Descontinuidade causada pelo relevo e 99,99% - Alterações no uso e ocupação do solo.

f. Atributos da “dificuldade de cruzar a estrada” (APÊNDICE VIII) - 99,99% - Sentido da mão de direção da estrada; 99,99% - Ausência de passarela no local desejado; 99,99% - Número de faixas a serem atravessadas; 100,00% - Existência de aclive, declive, curva, etc. e 100% - Existência de barreira na estrada (mureta, vala, etc.).

Deste modo pode-se considerar o tamanho da amostra da população significativo para a pesquisa.

7.3.2. Variáveis de caracterização dos Impactos resultantes do “Efeito Barreira”

A Tabela 7.2 apresenta o resultado do processamento dos dados levantados na pesquisa de opinião à respeito da importância das variáveis de caracterização dos impactos, causados pelo “Efeito Barreira” sobre a população residente na área de influência.

Tabela 7.2 – Respostas aos questionários a respeito da importância das variáveis de caracterização dos impactos causados pelo “efeito barreira” sobre a população residente ou não residente próxima a uma rodovia

Indicador / variáveis	Número de respostas por grau de importância				
	(1 = maior importância, 5 = menor importância)				
	1	2	3	4	5
EFEITO BARREIRA					
Alteração no número de viagens realizadas	03	10	17	26	19
Desestímulo ao uso da passarela (>distância)	9	19	20	18	09
Insegurança (risco de sofrer acidentes)	37	24	07	05	02
Alteração na qualidade ambiental	03	04	13	15	40
Dificuldade no cruzamento da estrada	24	18	18	10	05

A Tabela 7.3. mostra os pesos (grau de importância) atribuídos às variáveis de caracterização dos impactos causados pelo “Efeito Barreira”.

Tabela 7.3 - Pesos atribuídos às variáveis de caracterização dos impactos causados pelo efeito barreira”.

Variáveis	Pesos
Alteração no número de viagens realizadas	0,12
Desestímulo ao uso da passarela (>distância)	0,16
Insegurança (risco de sofrer acidentes)	0,39
Alteração na qualidade ambiental	0,10
Dificuldade no cruzamento da estrada	0,23

A Figura 7.1 apresenta, em forma de gráfico, o grau de importância (pesos) atribuídos a cada uma das variáveis de caracterização dos impactos causados pelo “Efeito Barreira” sobre a população residente na área de influência delimitada pela rodovia, segundo a percepção dos entrevistados. Esses pesos foram obtidos através da aplicação dos procedimentos recomendados pelo Método dos Intervalos Sucessivos, conforme processo desenvolvido por Padulla (1999).

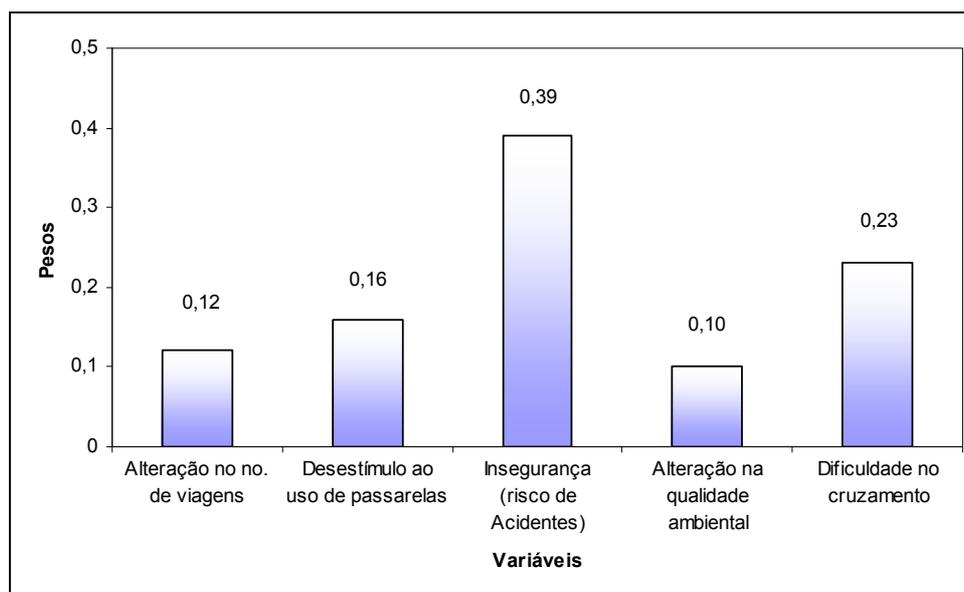


Figura 7.1 - Importância das variáveis de caracterização dos impactos devido ao efeito barreira

Os resultados obtidos através dos procedimentos estatísticos (Modelo de Likert) a que foram submetidos os dados da pesquisa mostram que a variável de caracterização dos impactos devido ao efeito barreira causada por uma rodovia que corta uma região habitada considerada mais importante foi a “Insegurança (risco de sofrer acidentes) - 39%”, seguido pelas variáveis: Dificuldade no cruzamento – 23%; Desestímulo ao uso das passarelas – 16%; Alteração no número de viagens – 12% e Alteração na qualidade ambiental – 10%.

7.3.3. Atributos de definição das variáveis de caracterização dos Impactos resultantes do “Efeito Barreira”

Para as os atributos das variáveis, adotou-se o mesmo procedimento adotado para as variáveis de caracterização do “efeito barreira”.

As Tabela 7.4, 7.5, 7.6, 7.7 e 7.8 apresentam, respectivamente o resultado do processamento dos dados levantados na pesquisa de opinião à respeito da importância dos atributos de definição das variáveis “Alteração no número de viagens realizadas”, “Desestímulo ao uso das passarelas”, “Insegurança (risco de sofrer acidentes)”, “Alteração na qualidade ambiental” e “Dificuldade no cruzamento da estrada”.

Tabela 7.4 – Respostas aos questionários a respeito da importância dos atributos de definição da variável “Alteração no número de viagens realizadas”

Variável / Atributos	Número de respostas por grau de importância				
	(1 = maior importância, 5 = menor importância)				
	1	2	3	4	5
ALTERAÇÃO Nº DE VIAGENS REALIZADAS					
Supressão de viagens desacompanhas e a pé	21	13	17	16	08
Supressão de atividades realizadas do outro lado	10	26	19	12	08
Alteração na quantidade de viagens motorizadas	04	11	15	17	28
Realização de viagens vinculadas (mais de um motivo)	27	11	17	12	08
Realização de viagens de acompanhamento	13	14	07	18	23

Tabela 7.5 – Respostas aos questionários a respeito da importância dos atributos de definição da variável “Desestímulo ao uso das passarelas”

Variável / Atributos	Número de respostas por grau de importância				
	(1 = maior importância, 5 = menor importância)				
	1	2	3	4	5
DESESTÍMULO AO USO DAS PASSARELAS					
Aumento da distância percorrida	33	29	11	02	00
Energia gasta para subir e descer as rampas	03	10	10	32	20
Medo de ser assaltado ou molestado	27	21	17	09	01
Sujeira e o lixo depositados nos na passarela	00	00	08	16	51
Mudança de rota	12	15	29	16	03

Tabela 7.6 – Respostas aos questionários a respeito da importância dos atributos de definição da variável “Insegurança (risco de sofrer acidentes)”

Variável / Atributos	Número de respostas por grau de importância				
	(1 = maior importância, 5 = menor importância)				
	1	2	3	4	5
INSEGURANÇA (RISCOS DE ACIDENTES)					
Volume de veículos da estrada	18	25	20	05	07
Velocidade desenvolvida pelos veículos	22	23	14	15	01
Ausência de estrutura de travessia	04	08	11	21	31
Composição do tráfego de veículos na estrada	06	14	20	16	19
Ausência de sinalização auxiliar aos pedestres	25	05	10	18	17

Tabela 7.7 – Respostas aos questionários a respeito da importância dos atributos de definição da variável “Alterações na qualidade ambiental”

Variável / Atributos	Número de respostas por grau de importância				
	(1 = maior importância, 5 = menor importância)				
	1	2	3	4	5
ALTERAÇÕES NA QUALIDADE AMBIENTAL					
Ruído causado pela movimentação dos veículos	30	23	12	08	02
Poluição visual devida às placas, pórticos, etc.	09	18	31	09	08
Fumaça, causada pelo tráfego dos veículos	24	27	15	07	02
Descontinuidade do relevo devido ao traçado	01	01	03	18	52
Alteração no uso e ocupação do solo	11	05	14	34	11

Tabela 7.8 – Respostas aos questionários a respeito da importância dos atributos de definição da variável “Dificuldade no cruzamento da estrada”

Variável / Atributos	Número de respostas por grau de importância				
	(1 = maior importância, 5 = menor importância)				
	1	2	3	4	5
DIFICULDADE ENCONTRADA NA TRAVESSIA					
Sentido da mão de direção da estrada	27	24	13	07	04
Ausência de passarela no local desejado	32	20	17	01	05
Número de faixas a serem atravessadas	11	24	33	04	03
Existência (aclive/declive, curva, etc.)	02	04	06	36	27
Existência de barreira na estrada (mureta, tela)	04	03	06	26	36

As Tabelas 7.9; 7.10; 7.11; 7.12 e 7.13 mostram, respectivamente, os pesos (grau de importância) atribuídos aos atributos de definição da variável “Alteração no número de viagens realizadas”, “Desestímulo ao uso das passarelas”, “Insegurança (risco de sofrer acidentes)”, “Alteração na qualidade ambiental” e “Dificuldade no cruzamento da estrada”.

Tabela 7.9 - Pesos atribuídos aos atributos de definição da variável “Alteração no número de viagens realizadas”

Variáveis	Pesos
Supressão de viagens desacompanhas e a pé	0,23
Supressão de atividades realizadas do outro lado	0,21
Alteração na quantidade de viagens motorizadas	0,14
Realização de viagens vinculadas (mais motivo)	0,25
Realização de viagens de acompanhamento	0,17

Tabela 7.10 - Pesos atribuídos aos atributos de definição da variável “Desestímulo ao uso das passarelas”

Variáveis	Pesos
Aumento da distância percorrida	0,25
Energia gasta para subir e descer as rampas	0,10
Medo de ser assaltado ou molestado	0,36
Sujeira e o lixo depositados nos na passarela	0,11
Mudança de rota	017

Tabela 7.11 - Pesos atribuídos aos atributos de definição da variável “Insegurança (risco de sofrer acidentes)”

Variáveis	Pesos
Volume de veículos da estrada	0,24
Velocidade desenvolvida pelos veículos	0,30
Ausência de estrutura de travessia	0,12
Composição do tráfego de veículos na estrada	0,15
Ausência de sinalização auxiliar aos pedestres	0,18

Tabela 7.12 - Pesos atribuídos aos atributos de definição da variável “Alterações na qualidade ambiental”

Variáveis	Pesos
Ruído causado pela movimentação dos veículos	0,31
Poluição visual devida às placas, pórticos, etc.	0,17
Fumaça, causada pelo tráfego dos veículos	0,29
Descontinuidade do relevo devido ao traçado	0,09
Alteração no uso e ocupação do solo	0,14

Tabela 7.13 - Pesos atribuídos aos atributos de definição da variável “Dificuldade no cruzamento da estrada”

Variáveis	Pesos
Sentido da mão de direção da estrada	0,27
Ausência de passarela no local desejado	0,30
Número de faixas a serem atravessadas	0,22
Existência (active/declive, curva, etc.)	0,10
Existência de barreira na estrada (mureta, tela)	0,11

As Figuras 7.2, 7.3, 7.4, 7.5 e 7.6 mostram, respectivamente, em forma de gráfico, o grau de importância (pesos) atribuídos a cada um dos atributos de definição das variáveis de caracterização dos impactos causados pelo “Efeito Barreira”: “Alteração no número de viagens realizadas”, “Desestímulo ao uso das passarelas”, “Insegurança (risco de sofrer acidentes)”, “Alteração na qualidade ambiental” e “Dificuldade no cruzamento da estrada”. Esses pesos foram obtidos através da aplicação dos procedimentos recomendados pelo Método dos Intervalos Sucessivos, conforme processo desenvolvido por Padulla (1999).

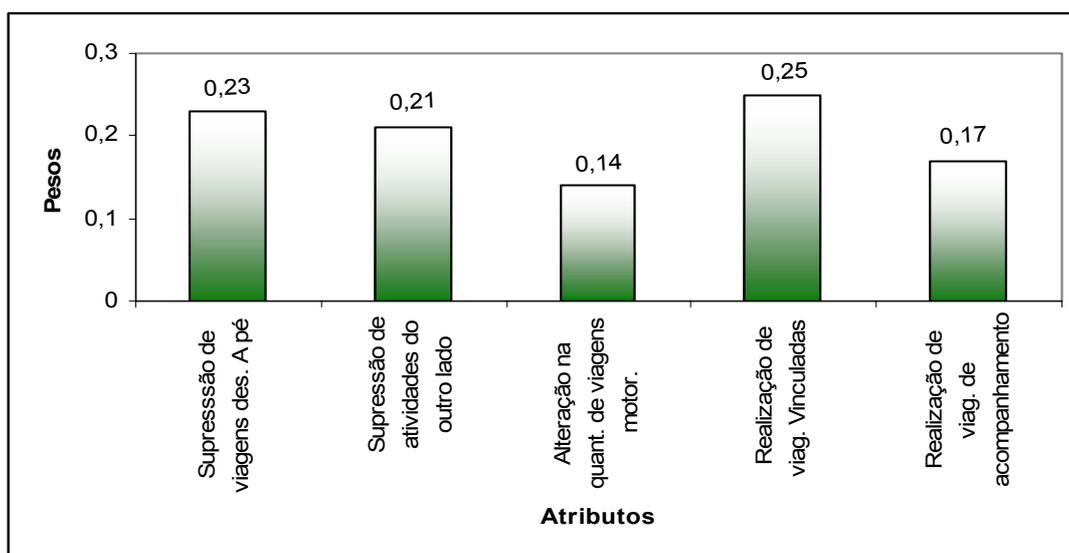


Figura 7.2 - Importância dos atributos da variável “Alteração no número de viagens realizadas”

Para a variável “Alteração no número de viagens realizadas”, os resultados idnicam que os atributos considerados mais importantes foram, em ordem: a Realização de viagens vinculadas (mais de um motivo) - 25%; Supressão de viagens desacompanhadas e à pé – 23%;; Supressão de atividades realizadas do outro lado da via – 21%; Realização de viagens de acompanhamento – 17% e Alteração na quantidade de viagens realizadas – 14%.

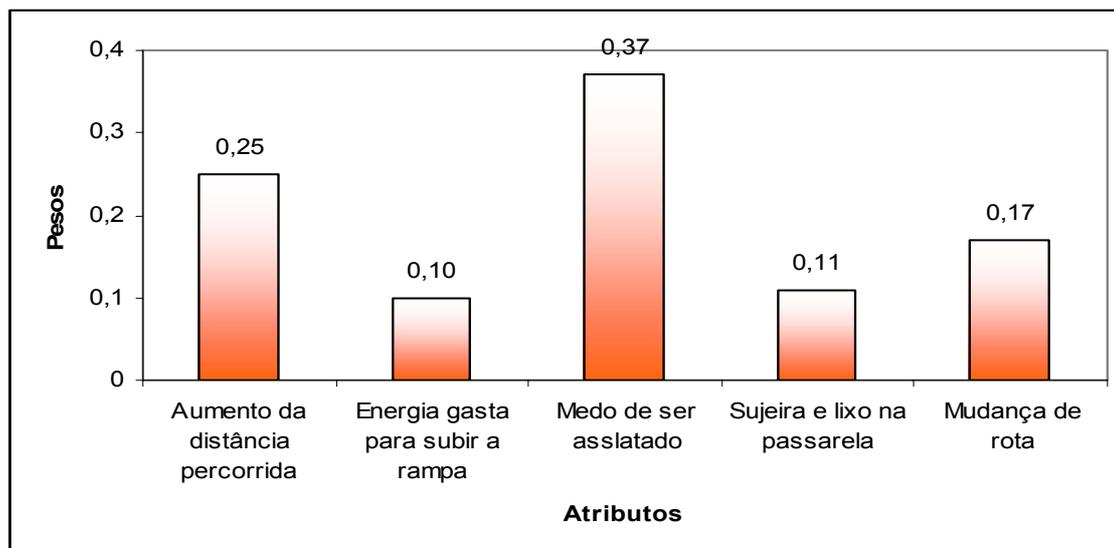


Figura 7.3 - Importância dos atributos da variável “Desestímulo ao uso das passarelas”

No que se refere à variável “Desestímulo ao uso das passarelas”, o atributo mais importante, na avaliação dos entrevistados, foi o Medo de ser assaltado – 37%, seguido do Aumento da distância percorrida – 25%, Mudança de rota – 17%, sujeira e lixo na passarela – 11% e, por fim, a energia gasta pra subir e desce as rampas – 10%.

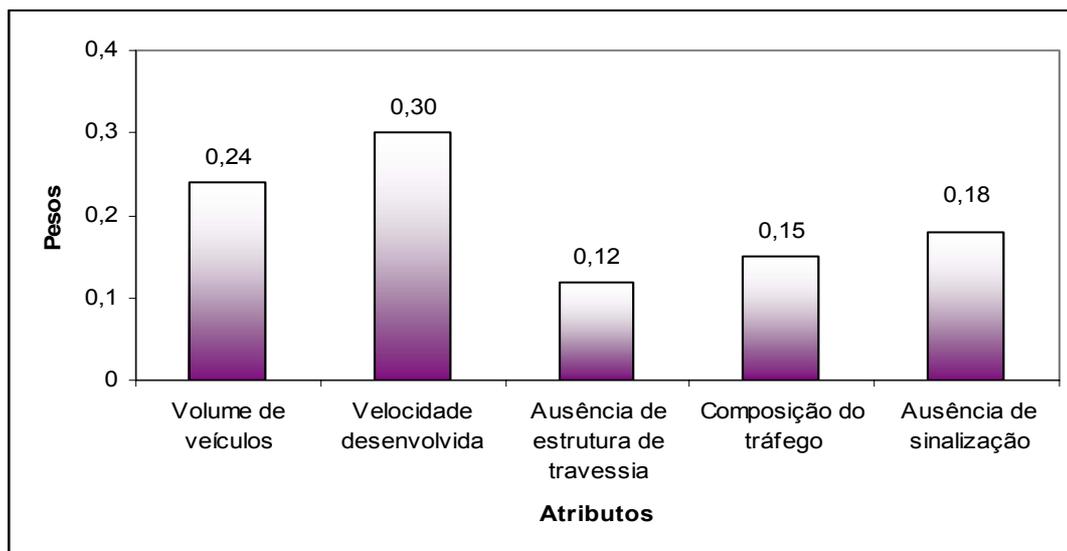


Figura 7.4 - Importância dos atributos da variável “Insegurança (risco de sofrer acidentes)”

Os resultados da variável “Insegurança (risco de sofrer acidentes)”, indicam como atributo mais importante a Velocidade desenvolvida pelos veículos que trafegam na via – 30%, seguida pelo Volume de veículos – 24%, pela Ausência de sinalização – 18%, Composição do tráfego – 15% e pela ausência de estrutura de travessia – 12%.

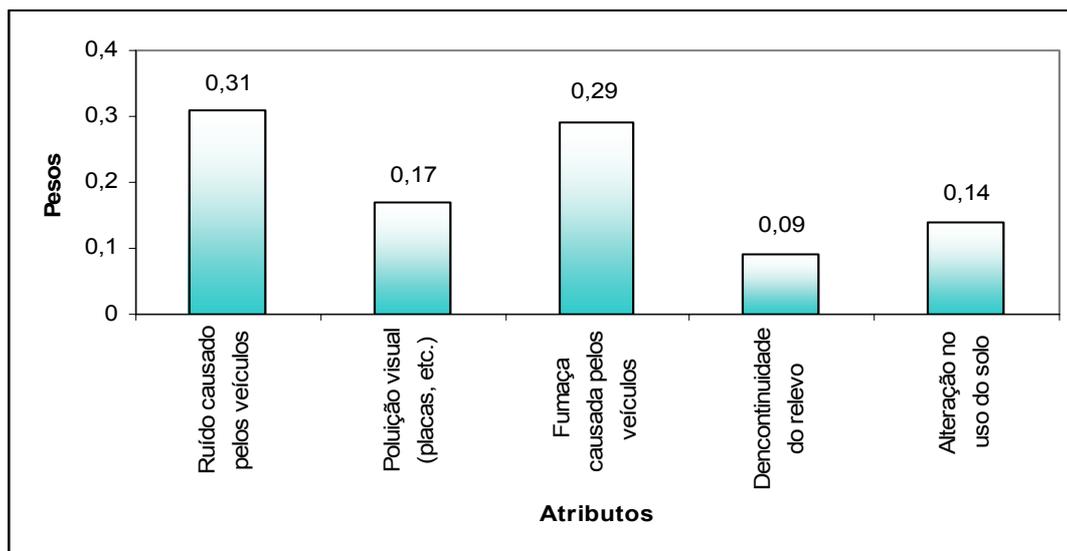


Figura 7.5 - Importância dos atributos da variável “Alterações na qualidade ambiental”

Para a variável “Alterações na qualidade ambiental”, tem-se a seguinte ordenação de importância: Ruído causado pelos veículos - 31%, seguido pelas variáveis: Fumaça causada pelos veículos – 29%; Puluição Visual – 17%; Alterações no uso do solo – 14% e Descontinuidade no relevo – 9%.

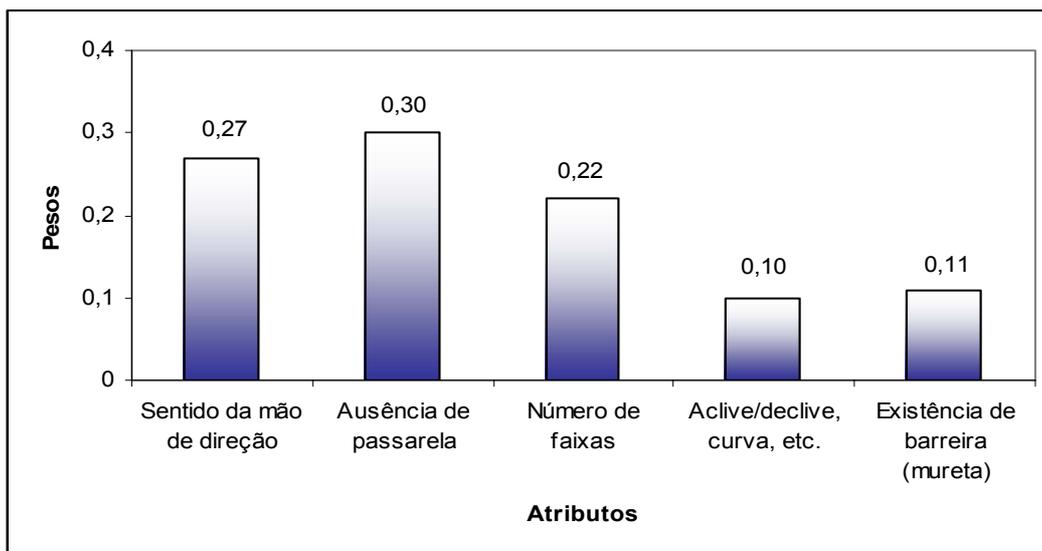


Figura 7.6 - Importância dos atributos da variável “Dificuldade no cruzamento da estrada”

A “Dificuldade no cruzamento da estrada” encontra-se associada, em primeiro lugar, à Ausência de passarela 30%; seguida do Sentido da mão de direção da via – 27%; do Número de faixas – 22%; da Existência de barreira – 11% e da presença de Aclives, declives e curvas – 10%.

Capítulo VIII - Conclusões

Nesta pesquisa procurou-se identificar e classificar em ordem de importância as variáveis de caracterização dos impactos resultantes do “Efeito Barreira” e dos atributos de definição destas variáveis, que interferem nos deslocamentos através de modos de transporte não motorizados, de acordo com a percepção das pessoas residentes na área impactada por uma rodovia que atravessa a região, pode-se concluir que:

Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

- I. O método empregado para determinar o grau de importância das variáveis de caracterização dos impactos resultantes do “Efeito Barreira” e dos atributos de definição destas variáveis, que consistiu da aplicação de um questionário, elaborado segundo as recomendações propostas por “Likert” e da utilização do “Método dos intervalos sucessivos” para determinar as distâncias entre os elementos de uma escala, mostrou-se apropriado, de fácil aplicação e produziu elementos suficientes para a análise;
- II. Se por um lado, o método empregado se mostrou apropriado para avaliar a percepção dos entrevistados, por outro o entendimento do significado das expressões, utilizadas nos questionários, como por exemplo: *alteração na qualidade ambiental, agravantes que dificultam a travessia, composição do tráfego, mudança de rota , viagens vinculadas* e outras, foi dificultado e necessitou de esclarecimentos por parte dos entrevistadores, que levou um tempo extra e acabou por restringir a número total de entrevistas;
- III. Apesar do número de entrevistas ficar limitado em 75 residências, por questões de tempo e de disponibilidade das pessoas para a entrevista, a representatividade do tamanho da amostra da população levantada pode ser considerada significativa para a pesquisa, em todos os quesitos pesquisados;
- IV. A aplicação da pesquisa forneceu resultados interessantes e muito valiosos para serem considerados na avaliação das conseqüências dos

impactos. Dos impactos associados ao efeito barreira, os mais destacados, segundo a pesquisa, foram a “insegurança” (risco de sofrer acidentes), com um peso de 39% e a “dificuldade de cruzamento da pista”, com peso de 23%; seguidos pelas variáveis “Desestímulo ao uso das passarelas”, com 16%; “alteração no número de viagens” com 12% e “alteração na qualidade ambiental” com peso de 10%.

V. Relacionados a cada uma dessas variáveis, destacaram-se alguns atributos:

- A “Insegurança (risco de sofrer acidentes)” está fortemente identificada com a velocidade e o volume de veículos da estrada;
- A “Dificuldade no cruzamento” se relaciona com os atributos: Ausência de passarela no local; sentido de mão de direção e número de faixas a serem atravessadas,
- O “Desestímulo ao uso de passarelas” se identifica com o aumento da distância percorrida e com o medo de ser assaltado;
- A “Alteração no número de viagens realizadas” se identifica com a supressão de viagens desacompanhas e a pé, a realização de viagens vinculadas e com a supressão de atividades realizadas do outro lado;
- A “Alteração na qualidade ambiental” se identifica com o ruído e a fumaça causada pelos veículos que trafegam a estrada.

Estes resultados permitem verificar que, efetivamente, existem restrições aos deslocamentos a pé realizados pelos moradores de uma área urbana seccionada por uma rodovia (os efeitos), resultantes do “Efeito Barreira”, como também permitem identificar a importância dos atributos de definição destas restrições (as causas);

Apesar da subjetividade da pesquisa, que faz uma avaliação qualitativa das variáveis de caracterização de alguns impactos resultantes do efeito barreira e de seus atributos de definição, acredita-se que este trabalho poderá contribuir para os planejadores municipais no momento de definir diretrizes de crescimento da malha urbana dos municípios.

Recomenda-se que outras pesquisas sejam feitas, envolvendo novos procedimentos de avaliação que possibilitem o engajamento de uma quantidade maior de pessoas que desejam participar dos estudos.

Referencial

AVENIDA BR-116. In: **Revista Cidades do Brasil**. Edição 10. Curitiba: Editora e Revista Cidades do Brasil, junho de 2000.

ANTP; MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Perfil da mobilidade, do transporte e do trânsito nos municípios brasileiros 2003 – relatório final**. Brasília: Ministério das Cidades, 2004.

BALLEY, Mariana et all. *Vehicle aesthetics and their impacts of pedestrians enviroment*. **Transportations research part D: Transport and enviroment**. 9 (6) November 2004. 437-450.

BATEMAN, Ian; et all. **The effect of the road traffic on residential property values: a literature review and hedonic pricing study**. Edinburgh: Scottish Executive Developement department, 2001.

BELIA, V.; BIDONE, E. D.. **Rodovias, recursos naturais e meio ambiente**. Niterói: EDUFF, 1993.

BICKERSTAFF, Karen; TOLLEY, Rodney; WALKER, Gordon. *Transport planning and participation: the rhetoric and realities of public involvement*. In: **Journal of Transport Geography**, v. 10. n° 1, p. 61 - 73. Cambridge (UK): the Elsevier Science Ltd, 2002.

BRASIL. República Federativa do. **Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece as diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasil, 2001.

BUTTON, Kenneth; NIJKAMP, Peter. *Social change and sustainble transport*. In: **Journal of Transport Geography**, v. 5. n° 3, p. 215 - 218. Cambridge (UK): the Elsevier Science Ltd, 1997.

COIMBRA, Créso. **Visão Histórica e análise conceitual dos Transportes no Brasil**. Rio de Janeiro, CEPOD/ MT, 1974.

DNER (Departamento Nacional das Estradas de Rodagem/ Ministério dos transportes). **Diretrizes básicas para elaboração de estudos e projetos rodoviários (escopos básicos/ instruções de serviços)**. Rio de Janeiro: DNER, 1999.

DNER (Departamento Nacional das Estradas de Rodagem/ Ministério dos transportes); IME (Instituto Militar de Engenharia/ Comando do exército/ Ministério da Defesa). **Projeto de ampliação de capacidade rodoviária das ligações com os países do Mercosul – BR 101 Florianópolis (SC) – Osório (RS) – Projeto básico ambiental – Programa de melhoria das travessias urbanas**. Brasília: DNER/ IME, 2001.

DNIT (Departamento Nacional de Infra-estruturas de Transportes). **Manual para ordenamento do uso do solo nas faixas de domínio e lindeiras das rodovias federais**. Rio de Janeiro: DNIT, 2ed. 2004.

FERREIRA, William Rodrigues. **O espaço Público nas áreas centrais – um estudo de caso em Uberlândia, MG**. 2001. 327f. Tese (doutorado em Geografia) Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de geografia. São Paulo, 2001.

FERREIRA, William Rodrigues. *Qualidade de Vida Urbana: O Espaço Público das Ruas – aspectos ambientais*. II Simpósio Regional de Geografia, 26 a 29 de novembro de 2003, Uberlândia. **anais...** Uberlândia: IG/ UFU, 2003.

FREIRE, Liz Helena Costa Varella. **Análise de tratamentos adotados em travessias urbanas - rodovias arteriais que atravessam pequenas e médias cidades no RS**. 2003. 148f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia). Porto Alegre: Universidade Federal do rio Grande do Sul/ Escola de Engenharia, 2003.

GREENE, David L.; WEGENER, Michael. *Sustainable Transport*. In: **Journal of Transport Geography**, v. 5. n° 2, p. 177 – 190. Cambridge (UK): the Elsevier Science Ltd, 1997.

GUILFORD, J. P.. **Fundamental statistics in psychology and education**. New York: McGraw Hill, 1956.

GUIMARÃES, Eduardo Nunes. **Infra-Estrutura Pública e Movimento de Capitais: a inserção do Triângulo Mineiro na divisão inter-regional do trabalho**, 1990. 224f. Dissertação (mestrado em Economia) Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. Belo Horizonte, 1990.

GUTIÉRREZ, Javier; GÓMEZ, Gabriel. *The impact of orbital motorways on intra-metropolitan accessibility: the case of Madrid's M-40*. In: **Journal of Transport Geography**, v. 7. n° 1, p. 1 - 15. Cambridge (UK): the Elsevier Science Ltd, 1999.

HINE, Julian; RUSSEL, John. *Traffic Barriers and pedestrian crossing behaviour*. **Journal of Transport geography**. 1(4) december 1993 230-139 – The Elsevier Science Ltd.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA. **BR Vida: Projeto BR-116**. Curitiba: IPPUC, 1991.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS. **Quanto custam os acidentes de trânsito**. Brasília: Fórum Volvo de Segurança no Trânsito, 2003.

JONES, Thomas L.; TOMCHECK, Patrick. *Pedestrian accidents in marked and unmarked crosswalks. A quantitative study*. **ITE Journal** 70 (9) september 2000 – 42-46

JORGE, Maria Helena P. de Mello; ANDRADE, Selma Maffei. *Acidentes de transporte terrestre em município da Região Sul do Brasil*. In: **Revista de Saúde Pública**. 2001; 35 (3): 318-320 São Paulo, 2001.

LEE, Shu Han. **Introdução ao projeto geométrico de rodovias – parte 1**. (notas de aula). Florianópolis, UFSC/ DECIV, 2000.

LEFEBVRE, Henri. **El derecho a la ciudad**. 4 ed. (traducción de J. Gonzalez-Pueyo). Barcelona: ediciones península, 1978.

LIKERT, R. A.. *Technique for the measurement of attitudes*. In: **Arch. Of Psych.**, n° 140, 1932.

LISBOA, Marcus Vinícius. **Contribuição para a tomada de decisão na classificação e seleção de traçados para rodovias em trechos urbanizados**. (dissertação de mestrado). São Paulo: USP/ Escola Politécnica, 2002.

LITTMAN, Todd. **Whose roads? Defining bicyclists and pedestrians right to use the public roadways**. Victoria: VTPI, 2004. Disponível em:
<http://www.vtpi.org>

LOPES, Larice Nath; LOCH, Carlos. *Uma leitura do processo de urbanização no entorno da rodovia SC-401 em Florianópolis/ SC*. In: Congresso Brasileiro de cadastro técnico multifacetário. **anais...** 10 a 14 de outubro de 2004. Florianópolis: UFSC, 2004.

MENESES, Fernando Antônio Bezerra. **Análise e tratamento de trechos rodoviários críticos em ambientes de grandes centros urbanos**. (dissertação de mestrado). Rio de Janeiro: UFRJ/ COPPE, 2001

MONTÉS, Christian. *Transport and land-use planning: the case of British and French conurbations*. In: **Journal of Transport Geography**, v. 3. n° 2, p. 127 - 141. Cambridge (UK): the Elsevier Science Ltd, 1995.

MORCILLO, André Moreno. **Teste do Qui-Quadrado (X^2)**. Campinas: UNICAMP, s.d. Disponível em:
<http://www.fcm.unicamp.br/centros/ciped/mp639/teste%20Qui_quadrado.pdf>

MORIGUCHI, Stella Naomi. **Técnicas de pesquisa** (notas de aula). Uberlândia: FAGEN/ UFU, 2005. disponível em:
<<http://www.stella.prof.ufu.br/Mestrado/tecnicas%20de%20pesquisa/tec-crg.html>>
acessado em abril de 2006.

MOUETTE, Dominique. **Os pedestres e o efeito barreira**. (tese de doutorado). São Paulo: Escola Politécnica/ USP, 1998.

MOUETTE, Dominique; WAISMAN, Jaime. *Proposta de uma metodologia de avaliação do efeito barreira*. In: **Revista dos transportes públicos – ANTP**, v. 26, 2004, 2º trimestre. São Paulo: ANTP, 2004.

OLIVEIRA, Tânia Modesto Veludo de. *Escalas de ensuração de Atitudes: Thurstone, Osgood, Stapel, Guttman, Alpert*. In: **Revista Administração On Line**. V.2 nº 2, 2004, abr/ ju. São Paulo: FECAP, 2004. disponível em: <http://www.fecap.br/adm_online/art22/tania.htm> , acessado em abril de 2006.

PADULA, F. R. G.. **Qualidade de pavimentos e auditoria**. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil). São Carlos: EESC/ USP, 1999.

PEREIRA, Lúcia Cavalcante. **Avaliação dos espaços públicos dos pedestres: a percepção dos usuários**. Dissertação (mestrado em Engenharia Urbana). São Carlos: Universidade Federal de São Carlos/ PPGEU, 2003.

PFEFFER, K.; TABIBI, Z.; *Choosing a safe place to cross the road: the relationship between attention and identification of safe and dangerous road crossing sites*. In: **Childs: care, health & development**, 29 (4) 237-244. Blackwele Publishing Ltd, 2003.

PINHEIRO, José Q.. *Psicologia Ambiental: a busca de um ambiente melhor*. In: **Estudos de psicologia**, 2 (2) 377-398. Natal: UFRN, 1997.

PIRES, Ailton Brasiliense; VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara; CAMARGO E SILVA, Ayrton. (Coord.) **Transporte Humano: cidades com qualidade de vida**. São Paulo: ANTP, 1997.

RIBEIRO NETO, A. A. A.. *Contribuição à avaliação de Transporte Urbano por ônibus*. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil). São Carlos: EESC/ USP, 2001.

SANTOS, Milton. **A Urbanização Brasileira**. 3 ed. São Paulo: Editora Hucitec, 1996.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, María Laura. **O Brasil: Território e Sociedade no início do século XXI**. 4 ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2002.

SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTE E MOBILIDADE URBANA. **Política Nacional de Mobilidade Sustentável**. Brasília: SNTMU, 2004.

SEQUINEL, Maria Carmen Mattana. **O modelo de sustentabilidade urbana de Curitiba – um estudo de caso**. (dissertação de mestrado) Florianópolis: UFSC/PPGEP, 2002.

SERÉ, Eduardo V. Goichea; FERREIRA, Mercedes Chirico. *Hiroshi Hara: como morar ao longo da rodovia*. **Arquitextos – periódico mensal de textos de arquitetura 001 – texto especial 099**. Outubro de 2001. Arquivo eletrônico disponível em: < <http://www.vitruvius.com.br/arquitextos/arq000/esp099.asp> >, acessado em fevereiro de 2005.

SETTRAN – Secretaria Municipal de trânsito e Transportes de Uberlândia. **Pesquisa Origem/ Destino**. Uberlândia: SETTRAN, 2002

SILVA JÚNIOR, Sílvio Barbosa. **A rodovia na cidade: o espaço lindeiro à BR-050 em Uberlândia, MG**. Monografia (bacharelado em Geografia). Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia/ Instituto de Geografia, 2003.

SILVA JÚNIOR, Sílvio Barbosa; GODOI, Cíntia Neves; SILVA, Alex Marciel. *As redes de comunicação e transportes e o desenvolvimento recente das cidades médias: o caso de Uberlândia, MG*. VII SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA URBANA, 10 1 14 de novembro de 2003, Recife. **anais...** Recife: UFPE, 2003.

SUTTON, Christopher J.. *Land use change along Denver's I-225 beltway*. In: **Journal of Transport Geography**, v. 7. n° 1, p. 31 - 41. Cambridge (UK): the Elsevier Science Ltd, 1999.

TRINDADE, Mauro. *Como será o amanhã?*. In: **Revista Movimento, mobilidade e cidadania**. n. 2. Rio de Janeiro: Ed. Multiletra, outubro de 2004.

TRINTA, Zomar Antônio; RIBEIRO, Paulo César Martins. Análise da configuração viária das travessias urbanas. I Congresso Rio de Transportes, **anais...** Rio de Janeiro: Firjan, 2004.

TRINTA, Zomar Antônio. **Contribuição ao estudo das travessias urbanas de pequeno e médio porte por rodovias de longo curso.** (dissertação de mestrado). Rio de Janeiro: UFRJ/ COPPE, 2001.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia – um estudo sobre percepção, atitudes e valores do meio ambiente.** (trad. De Lívia de Oliveira). São Paulo: Difel, 1980.

ULYSSÉA NETO, Ismael; DIAS, Lurin Mendes Macedo de Vasconcellos. *Identificação e caracterização dos efeitos de segregação de comunidades em projetos de duplicação de rodovias.* CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTE, 18., 10 a 14 de novembro de 2003, Rio de Janeiro. **anais...** Rio de Janeiro: ANPET, 2003.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas.** São Paulo: Editora Unidas, 1996.

VILLAÇA, Flávio. **O espaço intra-urbano no Brasil.** 2 ed.. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

Arquivos eletrônicos:

Carta Mundial do Direito à Cidade, disponível em <
<http://www.cidades.gov.br/media/CartaMundialDireitoCidade.pdf> >

Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes, disponível em:
<<http://www.dnit.gov.br>>

Ministério dos Transportes, disponível em: <www.transportes.gov.br>

Prefeitura Municipal de Curitiba, disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br>>

Prefeitura Municipal de Uberlândia, disponível em:
<<http://www.uberlandia.mg.gov.br>>

Ruaviva – Instituto de Mobilidade Sustentável, disponível em:
<www.ruaviva.org.br>

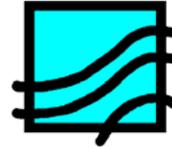
Apêndices:

Obs.: todos os apêndices são produtos desta dissertação

APÊNDICE I – Questionário aplicado



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SÃO CARLOS**
Programa de Pós - Graduação em
Engenharia Urbana



Esta pesquisa está sendo realizada para fins acadêmicos e tem como objetivo avaliar a opinião das pessoas residentes nesta área em relação ao efeito barreira (impacto) causado pela existência da rodovia BR - 050 aos deslocamentos realizados a pé de um lado para o outro da referida estrada.

- ✓ Favor não deixar nenhum campo em branco
- ✓ Assinalar apenas uma vez cada alternativa

Informações Gerais

1. Sexo: <input type="checkbox"/> masculino <input type="checkbox"/> feminino	5. Frequência do deslocamento: <input type="checkbox"/> diária <input type="checkbox"/> algumas vezes por semana <input type="checkbox"/> esporádica
2. Faixa Etária <input type="checkbox"/> até 15 anos <input type="checkbox"/> de 16 a 30 anos <input type="checkbox"/> de 31 a 45 anos <input type="checkbox"/> de 46 a 60 anos <input type="checkbox"/> acima de 60 anos	6. Motivo do deslocamento ao outro lado: <input type="checkbox"/> trabalho <input type="checkbox"/> estudo <input type="checkbox"/> compras <input type="checkbox"/> passeio <input type="checkbox"/> pegar a condução <input type="checkbox"/> outros (_____)
3. Grau de instrução: <input type="checkbox"/> Ensino fundamental <input type="checkbox"/> Ensino médio <input type="checkbox"/> Ensino superior	7. Você utiliza que tipo de transporte para realizar a viagem: <input type="checkbox"/> a pé <input type="checkbox"/> bicicleta <input type="checkbox"/> transporte coletivo <input type="checkbox"/> automóvel <input type="checkbox"/> moto
4. Origem e destino do deslocamento: Origem: _____ Destino: _____ _____ _____	

O EFEITO BARREIRA causado pela estrada que corta a região provoca uma série de impactos (perturbações) que refletem na mudança de comportamento dos moradores desta região. Essa mudança pode ser avaliada através da análise de alguns aspectos, como os listados abaixo. Enumere de 1 a 5 os aspectos considerados mais importantes sentidos pelos pedestres que freqüentemente necessitam atravessar a estrada. O de número 1 deve expressar a característica de maior importância, o de número 2 a segunda mais importante e assim por diante até o de número 5 que deve ser a de menor importância.

OBS: os números atribuídos não podem ser repetidos

- () A alteração no número de viagens realizadas
- () O aumento da distância percorrida (desestímulo ao uso de passarelas)
- () A insegurança (risco de sofrer acidente)
- () A alteração nas qualidades ambientais
- () A dificuldade no cruzamento da estrada

A alteração no número de viagens realizadas é uma das conseqüências do impacto causado pelo efeito barreira sobre a população residente em uma região cortada por uma estrada. Enumere de 1 a 5 os fatores mais importantes, listados abaixo, que contribuem para a **ALTERAÇÃO NO NÚMERO DE VIAGENS** devido a necessidade da travessia da estrada. O de número 1 deve expressar o fator de maior importância, o de número 2 o segundo mais importante e assim por diante até a de número 5 que deve ser o de menor importância.

OBS: os números atribuídos não podem ser repetidos

- () A supressão de viagens desacompanhadas e a pé
- () A supressão de atividades realizadas no outro lado da estrada
- () Alterações nas quantidades de viagens motorizadas
- () A realização de viagens vinculadas (com mais de um motivo)
- () A realização de viagens de acompanhamento de pessoas mais vulneráveis

As passarelas nem sempre são utilizadas pelos pedestres para atravessar as estradas. O motivo da não utilização pode estar relacionado aos fatores listados abaixo. Enumere de 1 a 5 os fatores que você considera mais importantes para o **DESESTÍMULO AO USO DAS PASSARELAS**. O de número 1 deve expressar o fator de maior importância, o de número 2 o segundo mais importante e assim por diante até a de número 5 que deve ser o de menor importância.

OBS: os números atribuídos não podem ser repetidos

- () O aumento da distância percorrida
- () A energia (esforço) gasta para subir e descer as rampas da passarela
- () O medo de ser assaltado ou molestado durante a travessia
- () A sujeira e o lixo depositado nos corredores da passarela
- () A mudança de rota

Ao tentar atravessar a estrada, o pedestre depara-se com fatores que podem provocar acidentes. O risco de acontecer algum acidente, durante a travessia da estrada pode estar relacionado aos fatores listados abaixo. Enumere de 1 a 5 os fatores que você considera mais importantes como causadores **DOS RISCO DE ACIDENTES (INSEGURANÇA)**. O de número 1 deve expressar o fator de maior importância, o de número 2 o segundo mais importante e assim por diante até a de número 5 que deve ser o de menor importância.

OBS: os números atribuídos não podem ser repetidos

- () O volume de veículos da estrada
- () A velocidade desenvolvida pelos veículos
- () A ausência de estrutura de travessia em outro nível (passarela, passagem inferior, viadutos, etc.)
- () A composição do tráfego de veículos na estrada (número de ônibus e caminhões)
- () A ausência de sinalização de facilitação dos pedestres (redutores, faixas, etc)

O meio ambiente próximo à estrada é constantemente modificado por fatores oriundos da operação do fluxo de veículos. Os fatores que mais interferem nas **QUALIDADES DO MEIO AMBIENTE** do entorno da estrada são listados abaixo. Enumere de 1 a 5 os fatores que você considera mais importantes na degradação do ambiente. O de número 1 deve expressar o fator de maior importância, o de número 2 o segundo mais importante e assim por diante até a de número 5 que deve ser o de menor importância.

OBS: os números atribuídos não devem ser repetidos

- () O ruído (barulho) causado pela movimentação dos veículos na estrada
- () A poluição visual originária da colocação de placas, dos pórticos, viadutos, etc.
- () A fumaça, causada pelo tráfego de veículos na estrada
- () A descontinuidade do relevo devido a construção de cortes e aterros
- () A alteração do uso e ocupação do solo lindeiro à estrada (postos, oficinas, galpões...)

As dificuldades encontradas pelos pedestres ao atravessar a estrada podem ser expressas através dos fatores relacionados abaixo. Enumere de 1 a 5 os fatores que você considera mais importantes na avaliação dessas **DIFICULDADES PARA A TRAVESSIA DA ESTRADA**. O de número 1 deve expressar o fator de maior importância, o de número 2 o segundo mais importante e assim por diante até o de número 5 que deve ser o de menor importância.

OBS: os números atribuídos não podem ser repetidos

- () Sentido de direção da estrada (mão única, mão dupla)
- () Ausência de passarela no local desejado da travessia
- () Número de faixas a serem atravessadas (largura da pista)
- () Agravantes que dificultam a travessia (aclive / declive acentuado; curva, etc)
- () Existência de barreira impedindo o cruzamento da estrada (mureta, tela, vala..)

APÊNDICE II – Respostas aos questionários

Tabela A II - 1 – Respostas aos questionários à respeito da importância dos impactos resultantes do Efeito Barreira

Avaliadores	Notas atribuídas à importância das variáveis resultantes do Efeito Barreira				
	Alteração no número de viagens realizadas	Desestímulo ao uso da passarela (>distância)	Insegurança (risco de sofrer acidentes)	Alteração nas qualidades ambientais	Dificuldade no cruzamento da estrada
1	3	5	4	1	2
2	3	2	1	5	4
3	3	1	2	5	4
4	4	2	1	5	3
5	2	4	1	5	3
6	4	3	2	5	1
7	3	4	1	2	5
8	1	2	3	5	1
9	3	4	2	5	1
10	4	1	5	3	2
11	4	5	1	2	3
12	2	5	1	3	4
13	5	3	2	4	1
14	4	3	1	5	2
15	1	2	3	5	4
16	4	3	1	5	2
17	5	2	1	4	3
18	4	2	3	1	5
19	3	4	2	5	1
20	5	4	1	3	2
21	4	2	1	5	3
22	5	2	1	4	3
23	2	1	4	3	5
24	4	3	1	5	2
25	3	4	1	5	2
26	4	2	1	5	3
27	2	3	4	5	1
28	3	4	1	5	2
29	3	2	1	5	4
30	5	2	3	4	1
31	3	4	1	5	2
32	3	2	1	5	4
33	3	4	2	5	1
34	3	2	1	4	5
35	4	1	2	5	3
36	4	3	1	5	2
37	4	1	2	5	3
38	4	1	2	5	3
39	2	3	1	5	4
40	1	3	2	5	4
41	5	2	1	4	3
42	4	3	1	5	2
43	4	3	2	5	1
44	4	3	2	5	1
45	2	5	1	3	4

continua

continuação

Avaliadores	Notas atribuídas à importância das variáveis resultantes do Efeito Barreira				
	Alteração no número de viagens realizadas	Desestímulo ao uso da passarela (>distância)	Insegurança (risco de sofrer acidentes)	Alteração nas qualidades ambientais	Dificuldade no cruzamento da estrada
46	3	2	5	4	1
47	2	4	1	5	3
48	2	4	1	5	3
49	4	1	3	5	2
50	5	3	2	4	1
51	4	3	2	5	1
52	3	4	1	5	2
53	4	2	1	5	3
54	4	2	1	5	3
55	4	5	2	3	1
56	2	1	3	4	5
57	5	4	2	3	1
58	5	4	1	3	2
59	4	2	3	5	1
60	5	3	2	4	1
61	5	1	2	3	4
62	5	3	1	4	2
63	5	3	1	4	2
64	4	3	2	5	1
65	5	4	1	3	2
66	5	4	2	3	1
67	3	5	2	4	1
68	5	4	2	1	3
69	2	3	4	5	1
70	4	5	1	3	2
71	5	3	4	2	1
72	4	5	2	3	1
73	5	4	1	2	3
74	3	5	2	4	1
75	5	2	1	4	3

Tabela A II - 2 – Respostas aos questionários à respeito da importância das variáveis de caracterização dos impactos: Alteração no número de viagens realizadas

Avaliadores	Notas atribuídas à importância das variáveis de caracterização dos impactos: Alteração no número de viagens realizadas				
	Supressão de viagens desacompanhas e a pé	Supressão de atividades realizadas do outro lado	Alteração na quantidade de viagens motorizadas	Realização de viagens vinculadas (mais motivo)	Realização de viagens de acompanhamento
1	2	4	3	5	1
2	3	5	4	1	2
3	3	1	4	2	5
4	3	4	2	5	1
5	4	2	3	1	5
6	4	3	5	2	1
7	4	3	5	1	2
8	4	3	5	1	2
9	3	2	5	1	4
10	3	4	5	1	2
11	4	1	3	2	5
12	2	5	4	1	3
13	4	3	5	1	2
14	3	2	4	1	5
15	3	1	5	2	4
16	1	2	5	3	4
17	2	1	4	3	5
18	2	3	5	1	4
19	5	2	3	1	4
20	4	2	3	1	5
21	1	5	3	4	2
22	1	3	5	2	4
23	2	3	5	4	1
24	5	1	2	3	4
25	4	2	5	1	3
26	1	2	4	3	5
27	5	2	3	1	4
28	1	2	4	5	3
29	1	4	5	3	2
30	1	3	2	4	5
31	1	4	5	3	2
32	3	2	5	1	4
33	2	4	5	3	1
34	2	4	3	1	5
35	2	5	3	1	4
36	4	3	2	1	5
37	4	2	3	1	5
38	3	2	4	1	5
39	5	3	1	2	4
40	3	2	4	1	5
41	4	1	2	3	5
42	3	4	1	2	5
43	4	1	2	3	5
44	1	3	4	5	2
45	4	5	3	1	2

continua

continuação

Avaliadores	Notas atribuídas à importância das variáveis de caracterização dos impactos: Alteração no número de viagens realizadas				
	Supressão de viagens desacompanhas e a pé	Supressão de atividades realizadas do outro lado	Alteração na quantidade de viagens motorizadas	Realização de viagens vinculadas (mais motivo)	Realização de viagens de acompanhamento
46	5	4	1	2	3
47	5	2	4	3	1
48	3	2	4	1	5
49	4	2	5	3	1
50	1	3	4	5	2
51	5	1	2	3	4
52	3	2	5	1	4
53	2	3	5	1	4
54	2	5	4	3	1
55	1	2	3	5	4
56	5	2	3	4	1
57	1	2	5	4	3
58	1	2	5	3	4
59	1	3	5	4	2
60	1	2	5	4	3
61	3	4	1	2	5
62	2	1	3	4	5
63	3	5	2	4	1
64	4	5	2	3	1
65	2	3	5	4	1
66	3	2	4	1	5
67	1	4	5	2	3
68	1	4	2	3	5
69	1	2	5	3	4
70	1	3	2	4	5
71	1	2	3	5	4
72	4	3	5	1	2
73	2	3	5	4	1
74	1	3	4	2	5
75	3	1	4	5	2

Tabela A II - 3 – Respostas aos questionários à respeito da importância das variáveis de caracterização dos impactos: Desestímulo ao uso da passarela (>distância)

Avaliadores	Notas atribuídas à importância das variáveis de caracterização dos impactos: Desestímulo ao uso da passarela (>distância)				
	Aumento da distância percorrida	Energia gasta para subir e descer	Medo de ser assaltado ou molestado	Sujeira e o lixo depositados n	Mudança de rota
1	1	5	2	3	4
2	2	4	3	5	1
3	1	3	2	5	4
4	3	4	2	5	1
5	2	5	1	4	3
6	2	5	3	4	1
7	3	2	1	5	4
8	1	5	2	3	4
9	1	4	3	5	2
10	1	4	2	5	3
11	3	4	1	5	2
12	2	5	1	4	3
13	2	5	3	4	1
14	3	5	1	4	2
15	2	4	1	5	3
16	2	5	1	4	3
17	2	4	1	5	3
18	1	4	3	5	2
19	2	5	1	4	3
20	2	1	3	5	4
21	1	4	2	5	3
22	1	4	2	5	3
23	1	2	3	5	4
24	1	2	3	5	4
25	1	4	2	5	3
26	1	4	2	5	3
27	2	3	4	5	1
28	1	4	2	5	3
29	1	2	3	5	4
30	2	3	1	5	4
31	1	3	4	5	2
32	2	4	1	5	3
33	3	1	2	5	4
34	1	5	2	4	3
35	2	3	1	5	4
36	1	4	3	5	2
37	1	4	2	5	3
38	1	4	3	5	2
39	2	3	4	5	1
40	1	3	4	5	2
41	2	4	1	5	3
42	2	5	1	4	3
43	2	4	3	5	1
44	1	4	2	5	3
45	1	4	2	5	3

continua

continuação

Avaliadores	Notas atribuídas à importância das variáveis de caracterização dos impactos: Desestímulo ao uso da passarela (>distância)				
	Aumento da distância percorrida	Energia gasta para subir e descer	Medo de ser assaltado ou molestado	Sujeira e o lixo depositados	Mudança de rota
46	2	3	4	5	1
47	3	1	2	4	5
48	2	5	3	4	1
49	1	4	3	5	2
50	3	2	4	5	1
51	2	4	1	5	3
52	1	4	2	5	3
53	1	2	4	5	3
54	2	4	1	5	3
55	1	5	2	3	4
56	2	4	1	3	5
57	2	4	1	3	5
58	3	2	1	5	4
59	2	5	3	4	1
60	1	5	3	4	2
61	1	4	3	5	2
62	2	5	1	3	4
63	1	3	5	4	2
64	4	5	1	3	2
65	2	3	4	5	1
66	1	4	2	5	3
67	1	5	2	4	3
68	1	2	4	5	3
69	2	4	1	5	3
70	2	5	1	3	4
71	1	4	2	5	3
72	3	5	1	4	2
73	3	2	1	5	4
74	3	4	1	5	2
75	4	2	1	5	3

Tabela A II - 4 – Respostas aos questionários à respeito da importância das variáveis de caracterização dos impactos: Insegurança (risco de sofrer acidentes)

Avaliadores	Notas atribuídas à importância das variáveis de caracterização dos impactos:				
	Insegurança (risco de sofrer acidentes)				
	Volume de veículos da estrada	Velocidade desenvolvida pelos veículos	Ausência de estrutura de travessia	Composição do tráfego de veículos	Ausência de sinalização aos pedestres
1	1	4	5	2	3
2	1	2	4	3	5
3	2	1	5	4	3
4	2	3	5	1	4
5	1	3	5	2	4
6	3	4	5	2	1
7	1	3	4	2	5
8	3	4	5	2	1
9	1	2	4	5	3
10	2	1	4	3	5
11	1	2	5	3	4
12	2	1	4	3	5
13	3	2	5	4	1
14	1	2	4	3	5
15	2	1	4	3	5
16	3	1	5	2	4
17	1	2	3	5	4
18	3	2	4	5	1
19	2	4	3	5	1
20	1	2	4	3	5
21	1	2	3	4	5
22	3	4	1	5	2
23	2	1	3	5	4
24	2	1	5	3	4
25	4	1	5	3	2
26	2	1	5	3	4
27	4	3	1	2	5
28	1	2	5	3	4
29	3	2	4	5	1
30	1	2	4	3	5
31	3	2	5	4	1
32	3	2	5	4	1
33	2	1	4	5	3
34	3	1	2	4	5
35	2	3	5	4	1
36	5	4	2	3	1
37	3	1	4	2	5
38	1	2	5	4	3
39	1	2	5	4	3
40	2	1	5	3	4
41	4	3	1	5	2
42	2	1	5	4	3
43	5	1	3	2	4
44	2	1	3	5	4
45	4	2	3	5	1

continua

continuação

Avaliadores	Notas atribuídas à importância das variáveis de caracterização dos impactos:				
	Insegurança (risco de sofrer acidentes)				
	Volume de veículos da estrada	Velocidade desenvolvida pelos veículos	Ausência de estrutura de travessia	Composição do tráfego de veículos	Ausência de sinalização aos pedestres
46	2	4	3	5	1
47	3	4	5	2	1
48	5	3	2	4	1
49	2	3	4	1	5
50	5	2	3	1	4
51	5	3	4	2	1
52	3	2	4	1	5
53	2	4	5	3	1
54	2	3	4	1	5
55	1	4	2	5	3
56	1	4	3	2	5
57	2	4	5	3	1
58	2	1	5	3	4
59	2	1	5	3	4
60	2	1	4	5	3
61	3	5	2	4	1
62	5	3	2	4	1
63	2	1	5	3	4
64	2	3	4	5	1
65	2	1	4	5	3
66	3	4	5	2	1
67	5	2	4	3	1
68	3	4	5	1	2
69	4	3	2	5	1
70	3	4	1	2	5
71	3	2	5	4	1
72	1	2	3	5	4
73	1	3	5	4	2
74	3	2	5	4	1
75	3	1	2	5	4

Tabela A II - 5 – Respostas aos questionários à respeito da importância das variáveis de caracterização dos impactos: Alteração nas qualidades ambientais

Avaliadores	Notas atribuídas à importância das variáveis de caracterização dos impactos: Alteração nas qualidades ambientais				
	Ruído causado pelos veículos	Poluição visual (placas, pórticos, etc.)	Fumaça, causada pelos veículos	Descontinuidade do relevo devido ao traçado	Alteração no uso do solo
1	3	2	4	5	1
2	1	3	2	5	4
3	1	3	2	5	4
4	4	2	3	5	1
5	1	3	2	4	5
6	2	3	1	5	4
7	2	5	1	3	4
8	2	4	1	5	3
9	1	4	2	5	3
10	1	3	2	5	4
11	1	5	2	4	3
12	3	5	2	4	1
13	2	3	1	5	4
14	1	2	3	4	5
15	2	5	1	4	3
16	1	3	2	4	5
17	4	3	1	5	4
18	1	2	3	5	4
19	2	1	3	5	4
20	3	1	2	5	4
21	3	1	2	5	4
22	2	3	1	5	4
23	2	1	3	5	4
24	1	3	2	4	5
25	3	4	2	5	1
26	2	3	1	5	4
27	2	4	1	5	3
28	4	1	2	5	3
29	3	1	2	5	4
30	2	3	1	5	4
31	3	2	1	4	5
32	3	2	5	4	1
33	1	2	3	5	4
34	4	1	2	5	3
35	4	2	1	5	3
36	1	2	3	5	4
37	1	5	2	4	3
38	1	2	4	5	3
39	2	4	3	5	1
40	1	2	4	5	3
41	4	2	1	5	3
42	1	2	3	5	4
43	1	4	2	5	3
44	3	2	1	5	4
45	1	3	2	5	4

continua

continuação

Avaliadores	Notas atribuídas à importância das variáveis de caracterização dos impactos: Alteração nas qualidades ambientais				
	Ruído causado pelos veículos	Poluição visual (placas, pórticos, etc.)	Fumaça, causada pelos veículos	Descontinuidade do relevo devido ao traçado	Alteração no uso do solo
46	3	1	1	5	4
47	1	2	2	5	4
48	2	1	1	5	4
49	1	4	4	5	2
50	1	2	2	4	5
51	2	3	3	5	1
52	1	2	2	5	4
53	2	3	3	5	1
54	1	3	3	5	2
55	1	2	2	5	4
56	2	3	3	5	4
57	2	1	1	5	4
58	1	2	2	4	5
59	3	1	1	5	4
60	3	1	1	5	4
61	2	1	1	5	4
62	5	2	2	4	1
63	4	3	3	2	1
64	1	4	4	5	3
65	2	1	1	3	4
66	2	4	4	1	5
67	4	1	1	3	2
68	1	2	2	5	4
69	1	2	2	4	5
70	2	1	1	4	5
71	1	5	5	4	2
72	1	2	2	4	5
73	2	4	4	5	1
74	2	1	1	5	4
75	5	3	3	4	2

Tabela A II - 6 – Respostas aos questionários à respeito da importância das variáveis de caracterização dos impactos: Dificuldade no cruzamento da estrada

Avaliadores	Notas atribuídas à importância das variáveis de caracterização dos impactos:				
	Dificuldade no cruzamento da estrada				
	Sentido da mão de direção	Ausência de passarela no local desejado	Número de faixas a serem atravessadas	Existência (acline/declive, curva, etc.)	Existência de barreira (mureta, tela)
1	1	2	3	5	4
2	2	3	1	5	4
3	3	2	1	5	4
4	3	1	2	5	4
5	1	2	3	4	5
6	1	2	3	4	5
7	1	2	3	5	4
8	1	2	3	4	5
9	1	2	3	4	5
10	1	3	2	5	4
11	2	5	1	4	3
12	5	1	2	4	3
13	1	2	3	4	5
14	2	1	3	4	5
15	3	1	2	4	5
16	1	3	2	4	5
17	2	3	1	5	4
18	2	3	1	5	4
19	3	1	2	5	4
20	1	3	2	5	1
21	2	1	3	5	4
22	3	1	2	5	4
23	1	2	3	4	5
24	5	1	2	3	4
25	1	2	3	4	5
26	2	3	1	5	4
27	1	2	3	4	5
28	1	3	2	4	5
29	3	1	2	5	4
30	2	1	3	5	4
31	3	2	5	1	4
32	1	2	3	4	5
33	2	1	3	4	5
34	1	2	3	5	4
35	1	2	3	4	5
36	2	1	3	4	5
37	2	1	3	4	5
38	2	1	3	4	5
39	2	1	3	4	5
40	1	2	3	5	4
41	3	1	4	2	5
42	1	2	3	5	4
43	2	1	3	4	5
44	3	1	2	4	5
45	2	1	3	5	4

continua

continuação

Avaliadores	Notas atribuídas à importância das variáveis de caracterização dos impactos:				
	Dificuldade no cruzamento da estrada				
	Sentido da mão de direção	Ausência de passarela no local desejado	Número de faixas a serem atravessadas	Existência (aclive/declive, curva, etc.)	Existência de barreira (mureta, tela)
46	1	2	3	5	4
47	1	3	2	4	5
48	1	3	2	4	5
49	2	1	3	4	5
50	2	1	3	4	5
51	1	3	2	4	5
52	4	1	2	5	3
53	3	1	2	4	5
54	3	1	2	5	4
55	3	1	2	5	4
56	2	3	1	5	4
57	2	3	1	5	4
58	1	2	4	5	3
59	1	3	2	4	5
60	2	3	1	5	4
61	2	1	3	4	5
62	2	3	4	1	5
63	5	4	2	3	1
64	1	3	2	4	5
65	4	5	1	3	2
66	5	1	4	3	2
67	4	1	5	3	2
68	1	2	5	4	3
69	2	1	3	4	5
70	4	1	2	3	5
71	2	5	3	4	1
72	4	5	1	2	3
73	4	5	3	2	1
74	4	1	3	2	5
75	3	1	2	4	5

APÊNDICE III – Análise Estatística das variáveis de caracterização dos impactos causados pelo “Efeito Barreira”

Tabela A III – 1 – Análise Estatística da variável: Alteração no número de viagens

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	3	10	17	26	19
Proporção (p2 - p1)	0,0400	0,1333	0,2267	0,3467	0,2533
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,0400	0,1733	0,4000	0,7467
Proporção ab.+cat. (p2)	0,0400	0,1733	0,4000	0,7467	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,0821	0,2575	0,3856	0,3223
Ordenada maior limite (y2)	0,0821	0,2575	0,3856	0,3223	0,0000
(y1-y2)	-0,0821	-0,1754	-0,1281	0,0633	0,3223
z	-2,0524	-1,3154	-0,5651	0,1826	1,2722
Percentagem de opiniões (área)	4,00%	13,33%	22,67%	34,67%	25,33%
σ = desvio padrão	2,05	1,32	0,57	0,18	1,27
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = 0,000368679 / Nível de precisão = 0,999631					

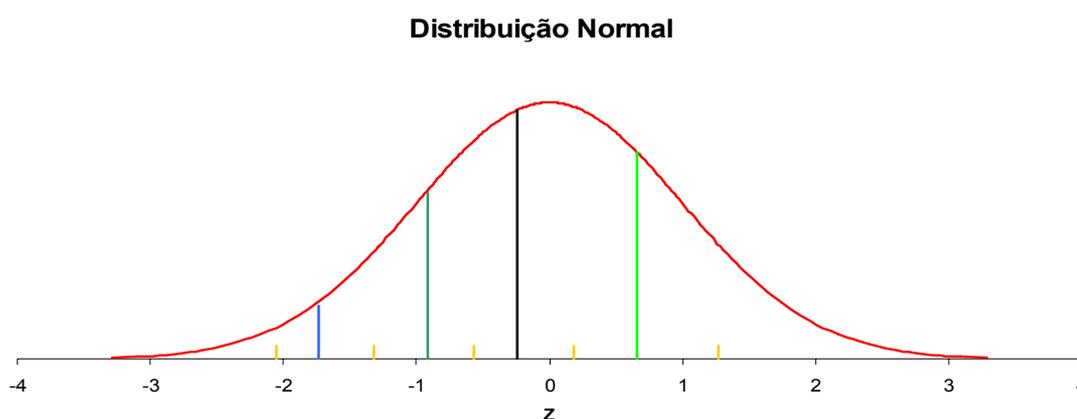


Figura A III – 1 – Parâmetros da distribuição normal para a variável - Alteração no número de viagens

Tabela A III – 2 – Análise Estatística da variável: Desestímulo ao uso das passarelas

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	9	19	20	18	9
Proporção (p2 - p1)	0,1200	0,2533	0,2667	0,2400	0,1200
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,1200	0,3733	0,6400	0,8800
Proporção ab.+cat. (p2)	0,1200	0,3733	0,6400	0,8800	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,1988	0,3785	0,3743	0,1989
Ordenada maior limite (y2)	0,1988	0,3785	0,3743	0,1989	0,0000
(y1-y2)	-0,1988	-0,1797	0,0042	0,1754	0,1989
z	-1,6569	-0,7093	0,0157	0,7309	1,6575
Percentagem de opiniões (área)	12,00%	25,33%	26,67%	24,00%	12,00%
σ = desvio padrão	1,66	0,71	0,02	0,73	1,66
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = 0,086814334 / Nível de precisão = 0,913186					

‘

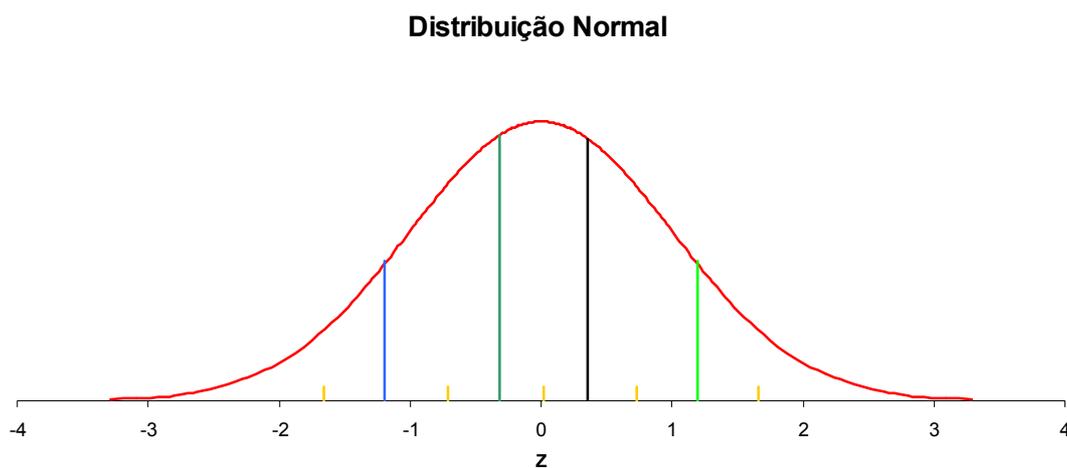


Figura A III – 2 – Parâmetros da distribuição normal para a variável – Desestímulo ao uso das passarelas

Tabela A III – 3 – Análise Estatística da variável: Insegurança (risco de sofrer acidentes)

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	37	24	7	5	2
Proporção (p2 - p1)	0,4933	0,3200	0,0933	0,0667	0,0267
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,4933	0,8133	0,9067	0,9733
Proporção ab.+cat. (p2)	0,4933	0,8133	0,9067	0,9733	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,3969	0,2701	0,1641	0,0589
Ordenada maior limite (y2)	0,3969	0,2701	0,1641	0,0589	0,0000
(y1-y2)	-0,3969	0,1268	0,1060	0,1053	0,0589
z	-0,8046	0,3963	1,1357	1,5791	2,2073
Porcentagem de opiniões (área)	49,33%	32,00%	9,33%	6,67%	2,67%
σ = desvio padrão	0,80	0,40	1,14	1,58	2,21
Teste do χ^2 (Qui-Quadrado) = $3,09418 \times 10^{-12}$ / Nível de precisão = 1,000000					

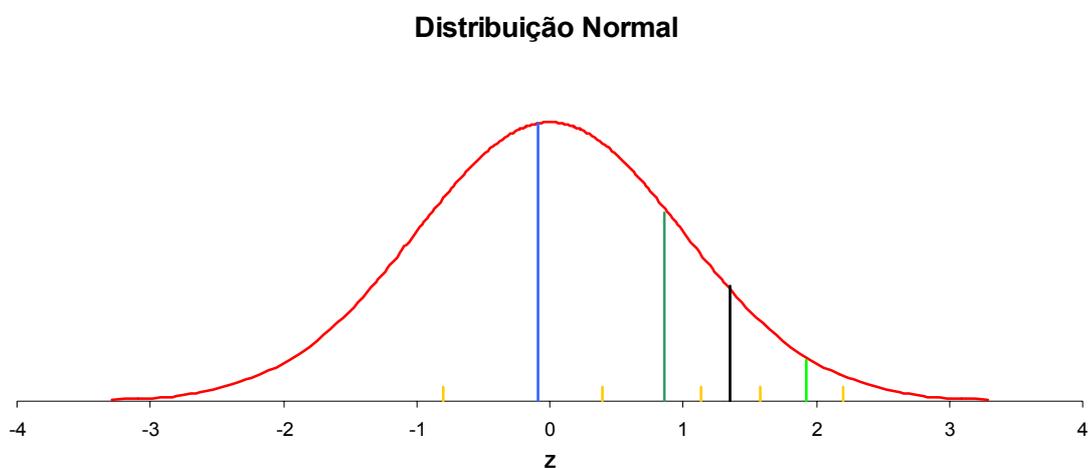


Figura A III – 3 – Parâmetros da distribuição normal para a variável – Insegurança (risco de sofrer acidentes)

Tabela A III – 4 – Análise Estatística da variável: Alterações na qualidade ambiental

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Freqüência	3	4	13	15	40
Proporção (p2 - p1)	0,0400	0,0533	0,1733	0,2000	0,5333
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,0400	0,0933	0,2667	0,4667
Proporção ab.+cat. (p2)	0,0400	0,0933	0,2667	0,4667	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,0821	0,1641	0,3307	0,3957
Ordenada maior limite (y2)	0,0821	0,1641	0,3307	0,3957	0,0000
(y1-y2)	-0,0821	-0,0820	-0,1667	-0,0650	0,3957
z	-2,0524	-1,5368	-0,9615	-0,3251	0,7420
Porcentagem de opiniões (área)	4,00%	5,33%	17,33%	20,00%	53,33%
σ = desvio padrão	2,05	1,54	0,96	0,33	0,74
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = $3,52026 \times 10^{-12}$ / Nível de precisão = 1,000000					

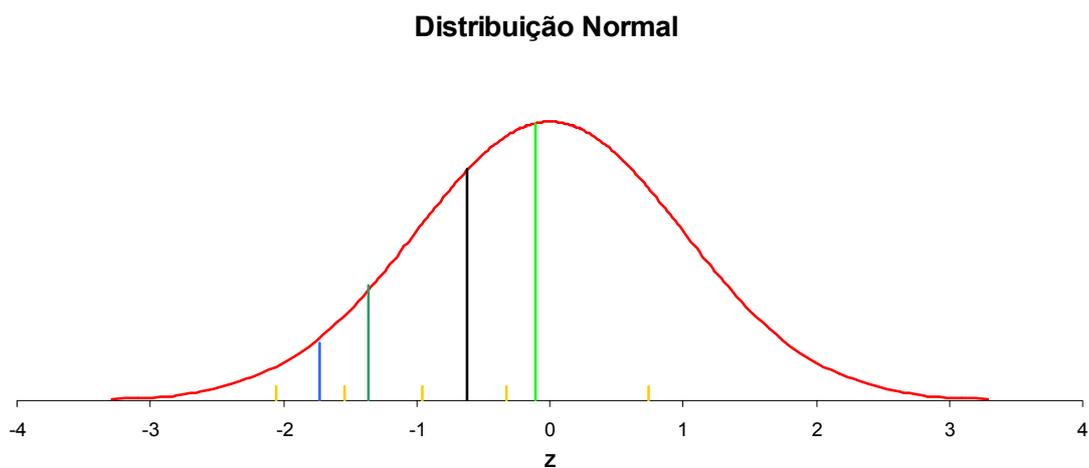


Figura A III – 4 – Parâmetros da distribuição normal para a variável – Alterações na qualidade ambiental

Tabela A III – 5 – Análise Estatística da variável: Dificuldade no cruzamento

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	24	18	18	10	5
Proporção (p2 - p1)	0,3200	0,2400	0,2400	0,1333	0,0667
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,3200	0,5600	0,8000	0,9333
Proporção ab.+cat. (p2)	0,3200	0,5600	0,8000	0,9333	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,3588	0,3929	0,2820	0,1253
Ordenada maior limite (y2)	0,3588	0,3929	0,2820	0,1253	0,0000
(y1-y2)	-0,3588	-0,0342	0,1110	0,1566	0,1253
z	-1,1212	-0,1423	0,4623	1,1747	1,8801
Porcentagem de opiniões (área)	32,00%	24,00%	24,00%	13,33%	6,67%
σ = desvio padrão	1,12	0,14	0,46	1,17	1,88
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = 0,004841504 / Nível de precisão = 0,995158					

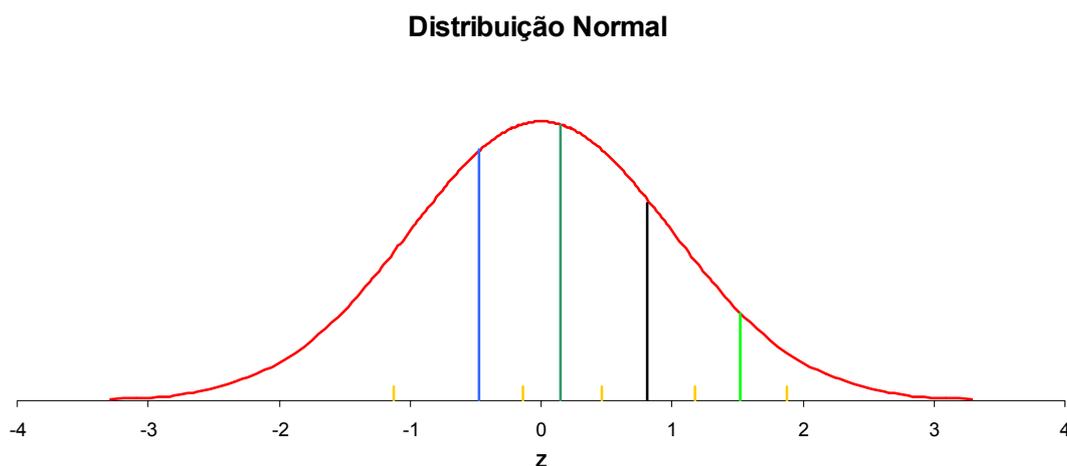


Figura A III – 5 – Parâmetros da distribuição normal para a variável – Dificuldade no cruzamento

Tabela A III – 6 – Matriz das distâncias lineares - variáveis de caracterização dos impactos causados pelo “Efeito Barreira

Variáveis	Z – Distâncias Lineares				
	1	2	3	4	5
Alteração no nº de viagens	-2,0524	-1,3154	-0,5651	0,1826	1,2722
Desestímulo ao uso de passarelas	-1,6569	-0,7093	0,0157	0,7309	1,6575
Insegurança (risco de acidente)	-0,8046	0,3963	1,1357	1,5791	2,2073
Alteração na qualidade ambiental	-2,0524	-1,5368	-0,9615	-0,3251	0,742
Dificuldade no cruzamento	-1,1212	-0,1423	0,4623	1,1747	1,8801

Tabela A III – 7 – Matriz dos desvios ($Z_{j+1} - Z_j$) - variáveis de caracterização dos impactos causados pelo “Efeito Barreira

Variáveis	$Z_{j+1} - Z_j$ – Distâncias Lineares				
	1	2	3	4	5
Alteração no nº de viagens	0,0000	0,7370	0,7503	0,7477	1,0896
Desestímulo ao uso de passarelas	0,0000	0,9476	0,7250	0,7152	0,9266
Insegurança (risco de acidente)	0,0000	1,2009	0,7394	0,4434	0,6282
Alteração na qualidade ambiental	0,0000	0,5156	0,5753	0,6364	1,0671
Dificuldade no cruzamento	0,0000	0,9789	0,6046	0,7124	0,7054
Somatório (Σ)	0,0000	4,3800	3,3946	3,2551	4,4169
Média	0,0000	0,8760	0,6789	0,6510	0,8834
T_j		0,8760	1,5549	2,2059	3,0893

Tabela A III – 8 – Distribuição de freqüência na escala intervalar e grau de importância das variáveis de caracterização dos impactos causados pelo “Efeito Barreira”

Variáveis	Distribuição de freqüência							
	1	2	3	4	5	Σ	Med	Pesos
Alteração no nº de viagens	2,0524	2,1914	2,1200	2,0233	1,8171	10,204	2,0408	0,12
Desestímulo ao uso de passarelas	1,6569	1,5853	1,5392	1,4750	1,4318	7,6883	1,5376	0,16
Insegurança (risco de acidente)	0,8046	0,4797	0,4192	0,6268	0,8820	3,2124	0,6424	0,39
Alteração na qualidade ambiental	2,0524	2,4128	2,5164	2,5310	2,3473	11,860	2,3719	0,10
Dificuldade no cruzamento	1,1212	1,0183	1,0926	1,0312	1,2092	5,4726	1,0945	0,23

APÊNDICE IV – Análise Estatística dos atributos de caracterização da variável – Alteração do número de viagens realizadas

Tabela A IV – 1 – Análise Estatística do atributo: Supressão de viagens desacompanhadas

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	21	13	17	16	8
Proporção (p2 - p1)	0,2800	0,1733	0,2267	0,2133	0,1067
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,2800	0,4533	0,6800	0,8933
Proporção ab.+cat. (p2)	0,2800	0,4533	0,6800	0,8933	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,3386	0,3945	0,3588	0,1820
Ordenada maior limite (y2)	0,3386	0,3945	0,3588	0,1820	0,0000
(y1-y2)	-0,3386	-0,0560	0,0357	0,1768	0,1820
z	-1,2092	-0,3228	0,1576	0,8288	1,7063
Porcentagem de opiniões (área)	28,00%	17,33%	22,67%	21,33%	10,67%
σ = desvio padrão	1,21	0,32	0,16	0,83	1,71
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = 0,180098897 / Nível de precisão = 0,819901103					

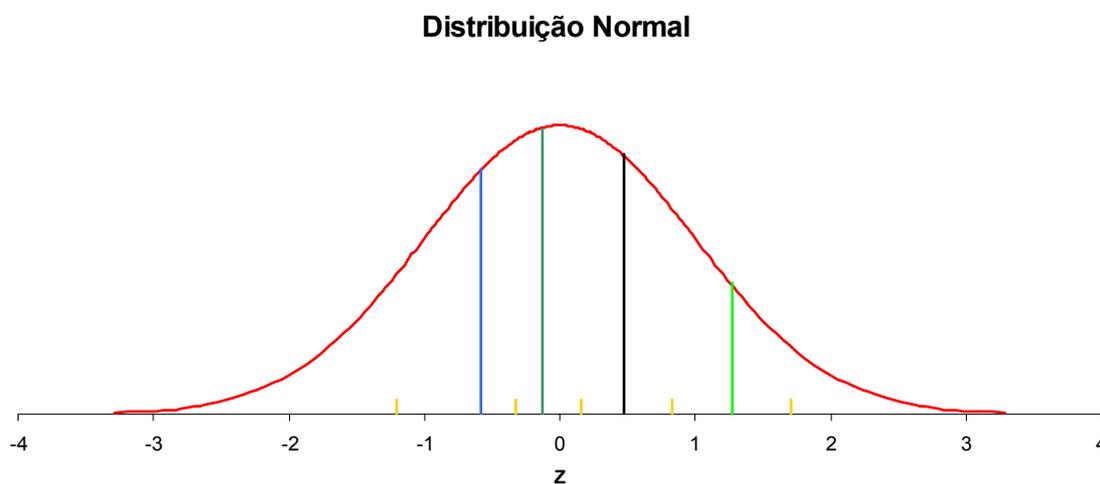


Figura A IV – 1 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo - Supressão de viagens desacompanhadas

Tabela A IV – 2 – Análise Estatística do atributo: Supressão de atividades realizadas do outro lado

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	10	26	19	12	8
Proporção (p2 - p1)	0,1333	0,3467	0,2533	0,1600	0,1067
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,1333	0,4800	0,7333	0,8933
Proporção ab.+cat. (p2)	0,1333	0,4800	0,7333	0,8933	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,2148	0,3965	0,3308	0,1820
Ordenada maior limite (y2)	0,2148	0,3965	0,3308	0,1820	0,0000
(y1-y2)	-0,2148	-0,1817	0,0658	0,1488	0,1820
z	-1,6110	-0,5242	0,2597	0,9297	1,7063
Percentagem de opiniões (área)	13,33%	34,67%	25,33%	16,00%	10,67%
σ = desvio padrão	1,61	0,52	0,26	0,93	1,71
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = 0,005444933 / Nível de precisão = 0,99455067					

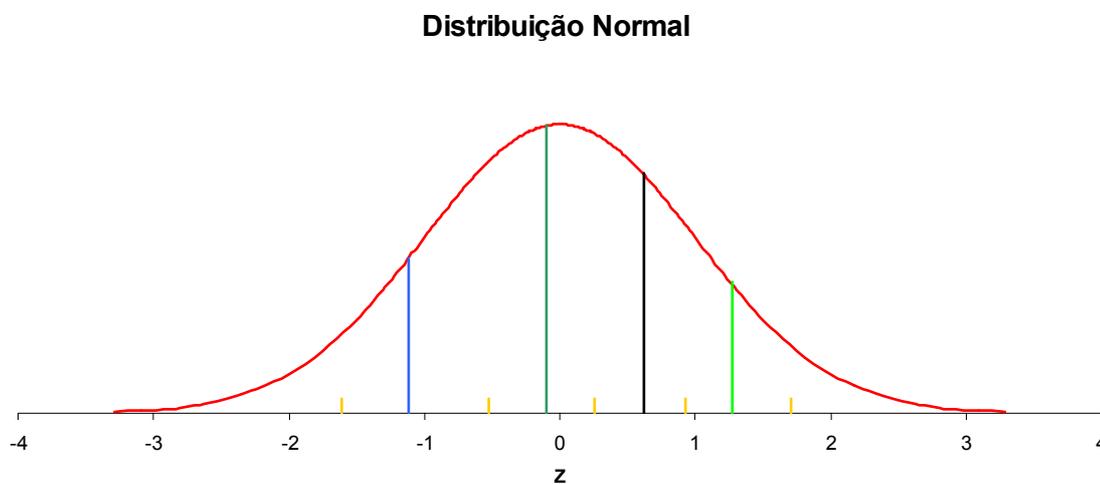


Figura A IV – 2 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo – Supressão de atividades realizadas do outro lado

Tabela A IV – 3 – Análise Estatística do atributo: Alteração na quantidade de viagens motorizadas

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	4	11	15	17	28
Proporção (p2 - p1)	0,0533	0,1467	0,2000	0,2267	0,3733
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,0533	0,2000	0,4000	0,6267
Proporção ab.+cat. (p2)	0,0533	0,2000	0,4000	0,6267	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,1042	0,2819	0,3856	0,3785
Ordenada maior limite (y2)	0,1042	0,2819	0,3856	0,3785	0,0000
(y1-y2)	-0,1042	-0,1777	-0,1037	0,0070	0,3785
z	-1,9546	-1,2114	-0,5183	0,0311	1,0139
Percentagem de opiniões (área)	5,33%	14,67%	20,00%	22,67%	37,33%
σ = desvio padrão	1,95	1,21	0,52	0,03	1,01
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = 0,000368679 / Nível de precisão = 0,999631321					

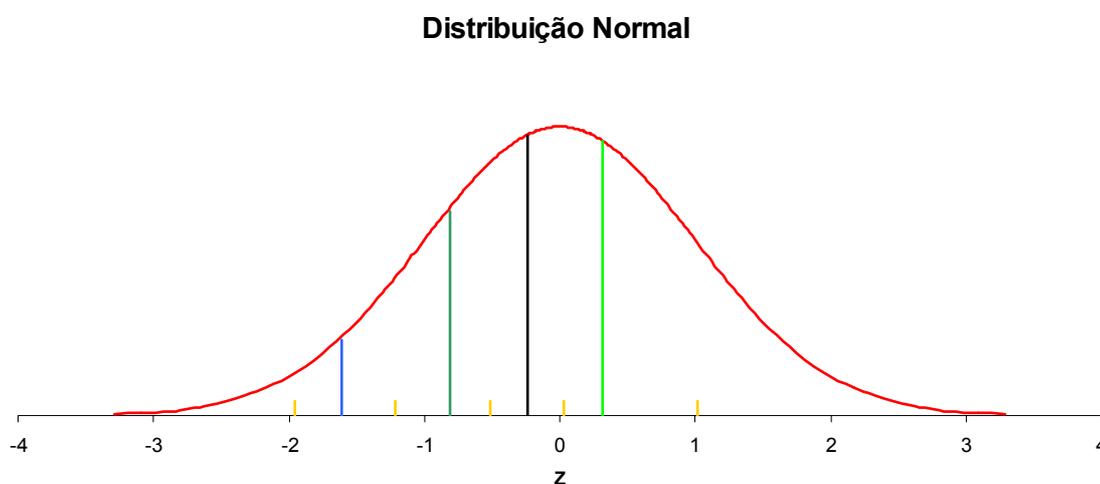


Figura A IV – 3 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo – Alteração na quantidade de viagens motorizadas

Tabela A IV – 4 – Análise Estatística do atributo: Realização de viagens vinculadas (mais motivo)

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	27	11	17	12	8
Proporção (p2 - p1)	0,3600	0,1467	0,2267	0,1600	0,1067
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,3600	0,5067	0,7333	0,8933
Proporção ab.+cat. (p2)	0,3600	0,5067	0,7333	0,8933	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,3743	0,3969	0,3308	0,1820
Ordenada maior limite (y2)	0,3743	0,3969	0,3308	0,1820	0,0000
(y1-y2)	-0,3743	-0,0226	0,0662	0,1488	0,1820
z	-1,0397	-0,1543	0,2920	0,9297	1,7063
Percentagem de opiniões (área)	36,00%	14,67%	22,67%	16,00%	10,67%
σ = desvio padrão	1,04	0,15	0,29	0,93	1,71
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = 0,005134523 / Nível de precisão = 0,994865477					

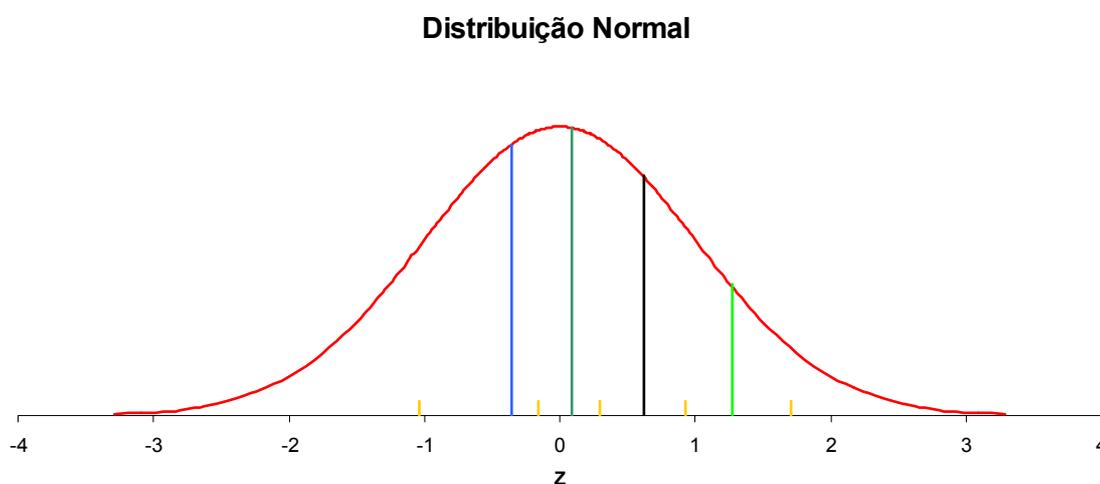


Figura A IV – 4 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo – Realização de viagens vinculadas (mais motivo)

Tabela A IV – 5 – Análise Estatística do atributo: Realização de viagens de acompanhamento

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	13	14	7	18	23
Proporção (p2 - p1)	0,1733	0,1867	0,0933	0,2400	0,3067
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,1733	0,3600	0,4533	0,6933
Proporção ab.+cat. (p2)	0,1733	0,3600	0,4533	0,6933	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,2575	0,3743	0,3945	0,3526
Ordenada maior limite (y2)	0,2575	0,3743	0,3945	0,3526	0,0000
(y1-y2)	-0,2575	-0,1168	-0,0202	0,0419	0,3526
z	-1,4855	-0,6258	-0,2167	0,1746	1,1498
Percentagem de opiniões (área)	17,33%	18,67%	9,33%	24,00%	30,67%
σ = desvio padrão	1,49	0,63	0,22	0,17	1,15
Teste do χ^2 (Qui-Quadrado) = 0,050436698 / Nível de precisão = 0,949563302					

Distribuição Normal

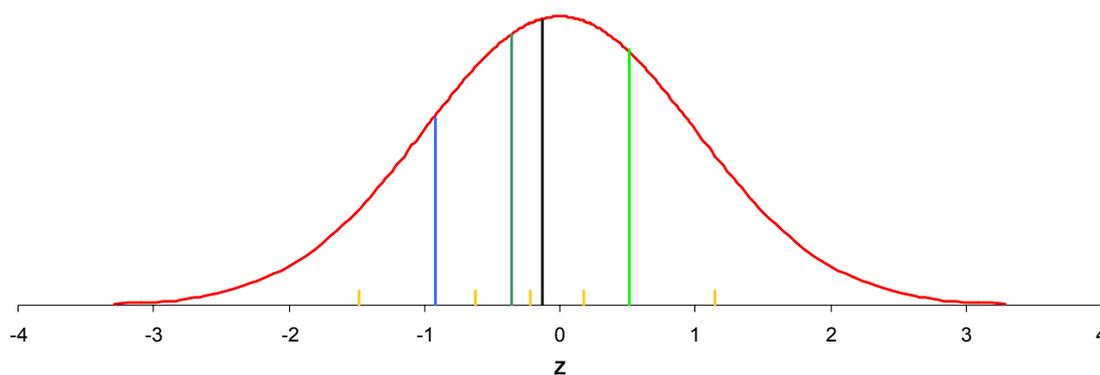


Figura A IV – 5 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo – Realização de viagens de acompanhamento

Tabela A IV – 6 – Matriz das distâncias lineares – atributos da variável: Alteração do número de viagens realizadas

Variáveis	Z – Distâncias Lineares				
	1	2	3	4	5
Sup. de viagens desacomp. a pé	-1,2092	-0,3228	0,1576	0,8288	1,7063
Sup. de atividades do outro lado	-1,6110	-0,5242	0,2597	0,9297	1,7063
Alteração na quant. de viagens mot.	-1,9546	-1,2114	-0,5183	0,0311	1,0139
Realização viag. vinculadas + motivo	-1,0397	-0,1543	0,2920	0,9297	1,7063
Realização de viag. De Acomp.	-1,4855	-0,6258	-0,2167	0,1746	1,1498

Tabela A IV – 7 – Matriz dos desvios ($Z_{j+1} - Z_j$) - atributos da variável: Alteração do número de viagens realizadas

Variáveis	$Z_{j+1} - Z_j$ – Distâncias Lineares				
	1	2	3	4	5
Sup. de viagens desacomp. a pé	0,0000	0,8864	0,4804	0,6712	0,8775
Sup. de atividades do outro lado	0,0000	1,0868	0,7839	0,6700	0,7766
Alteração na quant. de viagens mot.	0,0000	0,7432	0,6931	0,5494	0,9828
Realização viag. vinculadas + motivo	0,0000	0,8854	0,4463	0,6377	0,7766
Realização de viag. De Acomp.	0,0000	0,8597	0,4091	0,3913	0,9752
Somatório (Σ)	0,0000	4,4615	2,8128	2,9196	4,3887
Média	0,0000	0,8923	0,5626	0,5839	0,8777
T_j		0,8923	1,4549	2,0388	2,9165

Tabela A IV – 8 – Distribuição de freqüência na escala intervalar e grau de importância dos atributos da variável: Alteração do número de viagens realizadas

Atributos	Distribuição de freqüência							
	1	2	3	4	5	Σ	Med	Pesos
Sup. de viagens desacomp. a pé	1,2092	1,2151	1,2973	1,2100	1,2102	6,1418	1,2283	0,23
Sup. de atividades do outro lado	1,6110	1,4165	1,1952	1,1091	1,2102	6,5420	1,3083	0,21
Alteração na quant. de viagens mot.	1,9546	2,1037	1,9732	2,0077	1,9026	9,9418	1,9883	0,14
Realização viag. vinculadas + motivo	1,0397	1,0466	1,1629	1,1091	1,2102	5,5685	1,1136	0,25
Realização de viag. De Acomp.	1,4855	1,5181	1,6716	1,8642	1,7667	8,3061	1,6612	0,17

APÊNDICE V – Análise Estatística dos atributos de caracterização da variável – Desestímulo ao uso das passarelas (aumento da distância)

Tabela A V – 1 – Análise Estatística do atributo: Aumento da distância percorrida

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	33	29	11	2	0
Proporção (p2 - p1)	0,4400	0,3867	0,1467	0,0267	0,0000
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,4400	0,8267	0,9733	1,0000
Proporção ab.+cat. (p2)	0,4400	0,8267	0,9733	1,0000	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,3929	0,2575	0,0589	0,0085
Ordenada maior limite (y2)	0,3929	0,2575	0,0589	0,0085	0,0000
(y1-y2)	-0,3929	0,1354	0,1987	0,0504	0,0085
z	-0,8930	0,3501	1,3546	1,8886	0,0000
Porcentagem de opiniões (área)	44,00%	38,67%	14,67%	2,67%	0,00%
σ = desvio padrão	0,89	0,35	1,35	1,89	0,00

Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = $1,10159 \times 10^{-12}$ / Nível de precisão = 1,000000

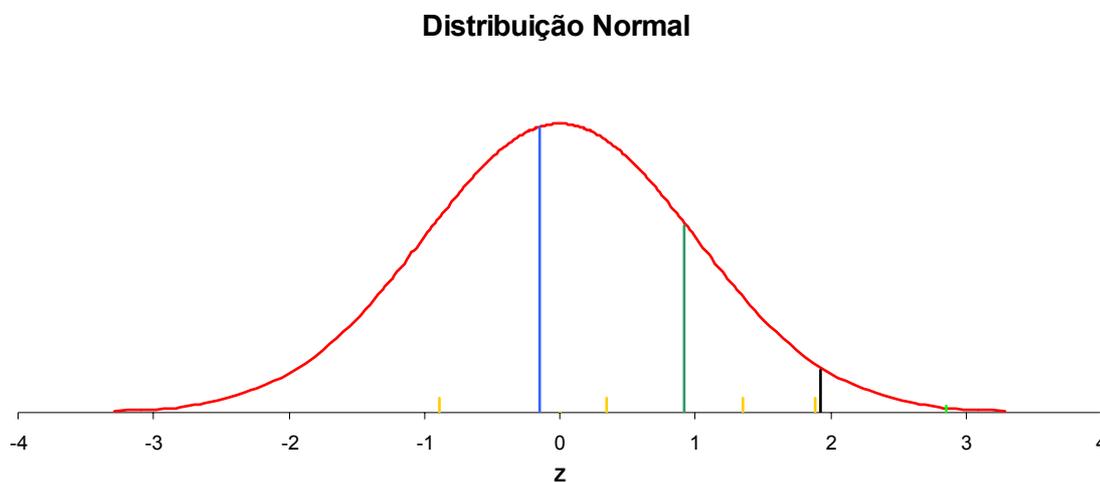


Figura A V – 1 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo - Aumento da distância percorrida

Tabela A V – 2 – Análise Estatística do atributo: Energia gasta para subir e descer as rampas

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	3	10	10	32	20
Proporção (p2 - p1)	0,0400	0,1333	0,1333	0,4267	0,2667
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,0400	0,1733	0,3067	0,7333
Proporção ab.+cat. (p2)	0,0400	0,1733	0,3067	0,7333	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,0821	0,2575	0,3526	0,3308
Ordenada maior limite (y2)	0,0821	0,2575	0,3526	0,3308	0,0000
(y1-y2)	-0,0821	-0,1754	-0,0951	0,0218	0,3308
z	-2,0524	-1,3154	-0,7133	0,0512	1,2403
Porcentagem de opiniões (área)	4,00%	13,33%	13,33%	42,67%	26,67%
σ = desvio padrão	2,05	1,32	0,71	0,05	1,24
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = $7,93611 \times 10^{-7}$ / Nível de precisão = 0,9999992					

Distribuição Normal

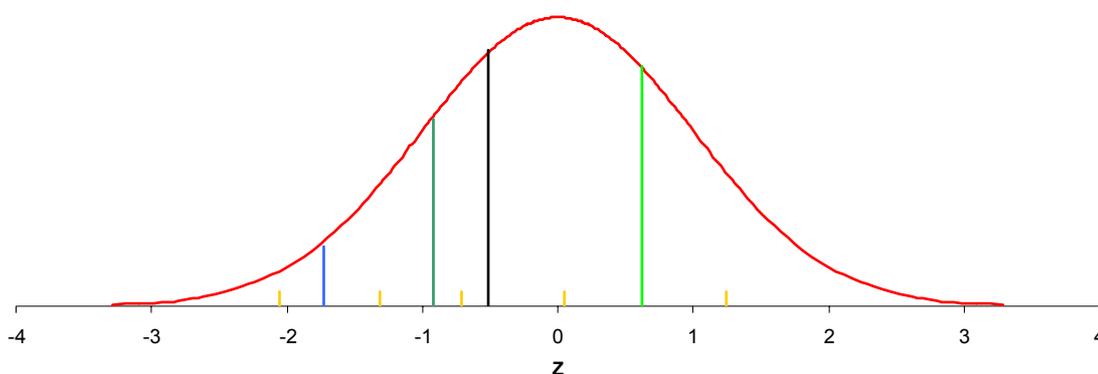


Figura A V – 2 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo - Energia gasta para subir e descer as rampas

Tabela A V – 3 – Análise Estatística do atributo: Medo de ser assaltado ou molestado

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	27	21	17	9	1
Proporção (p2 - p1)	0,3600	0,2800	0,2267	0,1200	0,0133
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,3600	0,6400	0,8667	0,9867
Proporção ab.+cat. (p2)	0,3600	0,6400	0,8667	0,9867	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,3743	0,3743	0,2149	0,0343
Ordenada maior limite (y2)	0,3743	0,3743	0,2149	0,0343	0,0000
(y1-y2)	-0,3743	0,0000	0,1595	0,1805	0,0343
z	-1,0397	-0,0001	0,7035	1,5046	2,5737
Percentagem de opiniões (área)	36,00%	28,00%	22,67%	12,00%	1,33%
σ = desvio padrão	1,04	0,00	0,70	1,50	2,57
-5					
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = $1,41253 \times 10^{-5}$ / Nível de precisão = 0,9999859					

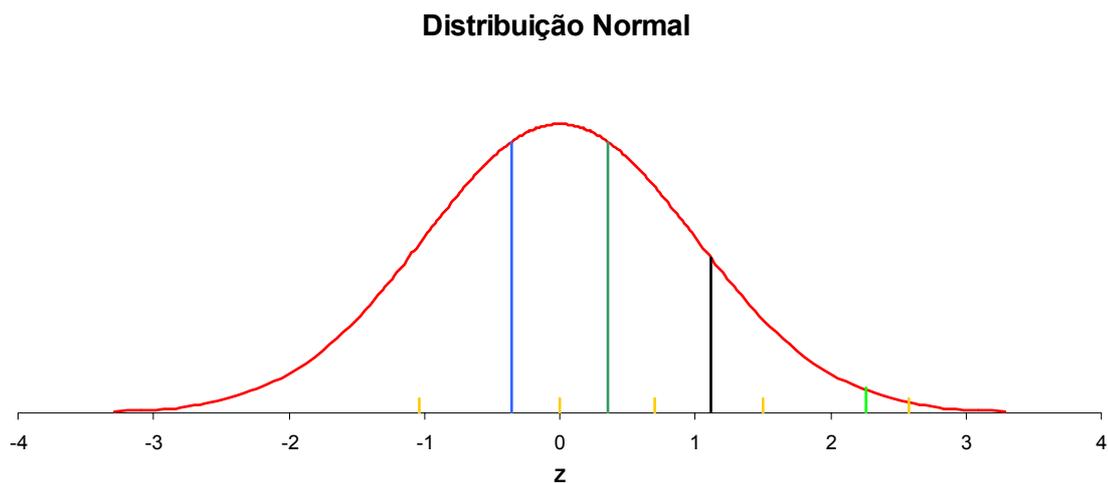


Figura A V – 3 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo – Medo de ser assaltado ou molestado

Tabela A V – 4 – Análise Estatística do atributo: Sujeira e lixo depositados na passarela

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	0	0	8	16	51
Proporção (p2 - p1)	0,0000	0,0000	0,1067	0,2133	0,6800
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,0000	0,0000	0,1067	0,3200
Proporção ab.+cat. (p2)	0,0000	0,0000	0,1067	0,3200	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,0084	0,0084	0,1819	0,3588
Ordenada maior limite (y2)	0,0084	0,0084	0,1819	0,3588	0,0000
(y1-y2)	-0,0084	0,0000	-0,1735	-0,1768	0,3588
z	0,0000	0,0000	-1,6268	-0,8290	0,5276
Porcentagem de opiniões (área)	0,00%	0,00%	10,67%	21,33%	68,00%
σ = desvio padrão	0,00	0,00	1,63	0,83	0,53
-25					
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = 6,08999 x 10 ⁻²⁵ / Nível de precisão = 1,000000					

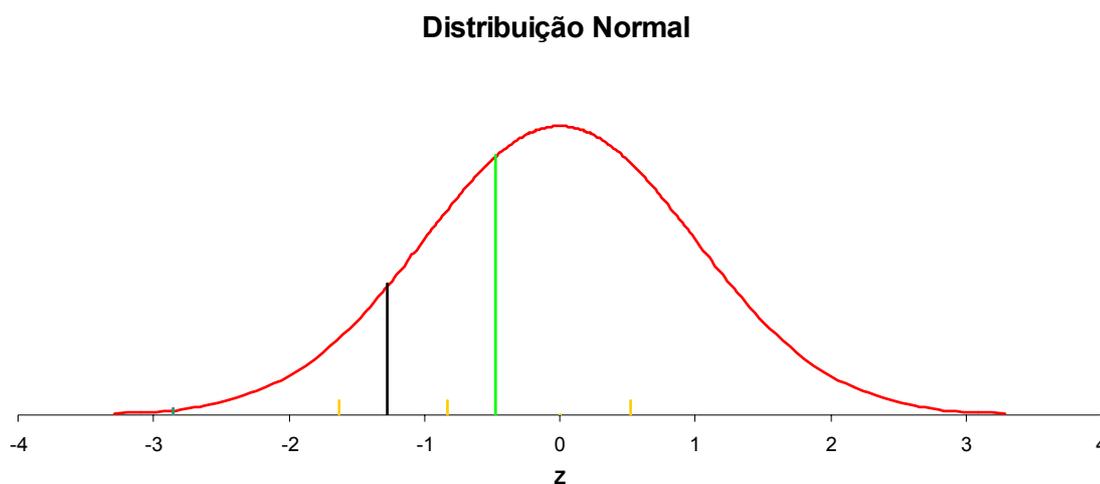


Figura A V – 4 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo – Sujeira e lixo depositados na passarela

Tabela A V – 5 – Análise Estatística do atributo: Mudança de rota

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	12	15	29	16	3
Proporção (p2 - p1)	0,1600	0,2000	0,3867	0,2133	0,0400
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,1600	0,3600	0,7467	0,9600
Proporção ab.+cat. (p2)	0,1600	0,3600	0,7467	0,9600	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,2441	0,3743	0,3223	0,0822
Ordenada maior limite (y2)	0,2441	0,3743	0,3223	0,0822	0,0000
(y1-y2)	-0,2441	-0,1302	0,0520	0,2401	0,0822
z	-1,5256	-0,6511	0,1345	1,1255	2,0546
Percentagem de opiniões (área)	16,00%	20,00%	38,67%	21,33%	4,00%
σ = desvio padrão	1,53	0,65	0,13	1,13	2,05
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = 0,000108616 / Nível de precisão = 0,9998914					

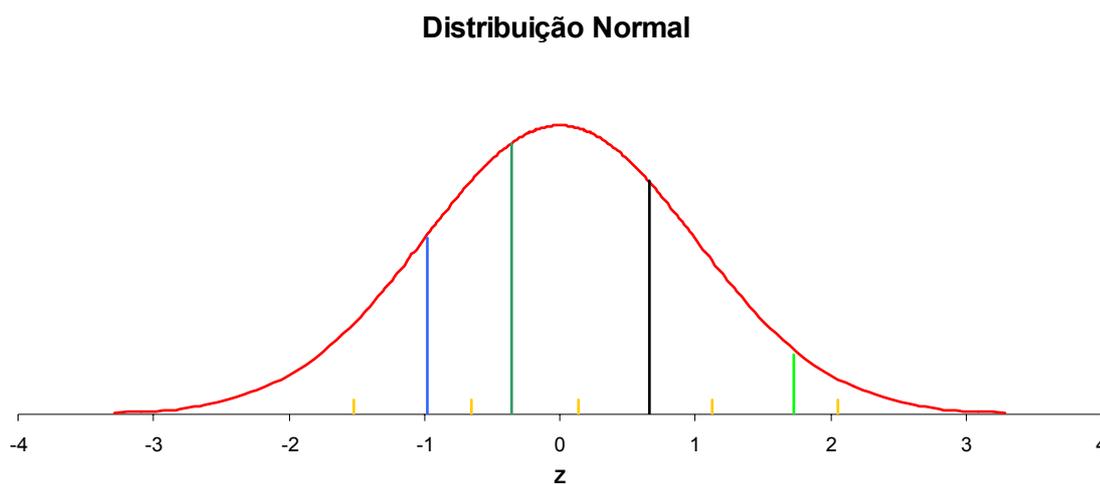


Figura A V – 5 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo – Mudança de rota

Tabela A V – 6 – Matriz das distâncias lineares – atributos da variável: Desestímulo ao uso das passarelas

Variáveis	Z – Distâncias Lineares				
	1	2	3	4	5
Aumento da distância percorrida	-0,8930	0,3501	1,3546	1,8886	0,0000
Energia gasta para subir a rampa	-2,0524	-1,3154	-0,7133	0,0512	1,2403
Medo de ser assaltado	-1,0397	-0,0001	0,7035	1,5046	2,5737
Sujeira e lixo na passarela	0	0	-1,6268	-0,829	0,5276
Mudança de rota	-1,5256	-0,6511	0,1345	1,1255	2,0546

Tabela A V – 7 – Matriz dos desvios ($Z_{j+1} - Z_j$) - atributos da variável: Desestímulo ao uso das passarelas

Variáveis	$Z_{j+1} - Z_j$ – Distâncias Lineares				
	1	2	3	4	5
Aumento da distância percorrida	0,0000	1,2431	1,0045	0,5340	-1,8886
Energia gasta para subir a rampa	0,0000	0,7370	0,6021	0,7645	1,1891
Medo de ser assaltado	0,0000	1,0396	0,7036	0,8011	1,0691
Sujeira e lixo na passarela	0,0000	0,0000	-1,6268	0,7978	1,3566
Mudança de rota	0,0000	0,8745	0,7856	0,9910	0,9291
Somatório (Σ)	0,0000	3,8942	1,4690	3,8884	2,6553
Média	0,0000	0,7788	0,2938	0,7777	0,5311
T_j		0,7788	1,0726	1,8503	2,3814

Tabela A V – 8 – Distribuição de frequência na escala intervalar e grau de importância dos atributos da variável: Desestímulo ao uso das passarelas

Atributos	Distribuição de frequência							
	1	2	3	4	5	Σ	Med	Pesos
Aumento da distância percorrida	0,8930	0,4287	-0,2820	-0,0383	2,3814	3,3829	0,6765	0,25
Energia gasta para subir a rampa	2,0524	2,0942	1,7859	1,7991	1,1411	8,8728	1,7745	0,10
Medo de ser assaltado	1,0397	0,7789	0,3691	0,3457	-0,1923	2,3412	0,4682	0,37
Sujeira e lixo na passarela	0,0000	0,7788	2,6994	2,6793	1,8538	8,0114	1,6022	0,11
Mudança de rota	1,5256	1,4299	0,9381	0,7248	0,3268	4,9453	0,9890	0,17

APÊNDICE VI – Análise Estatística dos atributos de caracterização da variável – Insegurança (risco de sofrer acidentes)

Tabela A VI – 1 – Análise Estatística do atributo: Volume de veículo na estrada

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	18	25	20	5	7
Proporção (p2 - p1)	0,2400	0,3333	0,2667	0,0667	0,0933
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,2400	0,5733	0,8400	0,9067
Proporção ab.+cat. (p2)	0,2400	0,5733	0,8400	0,9067	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,3132	0,3909	0,2441	0,1641
Ordenada maior limite (y2)	0,3132	0,3909	0,2441	0,1641	0,0000
(y1-y2)	-0,3132	-0,0777	0,1468	0,0800	0,1641
z	-1,3049	-0,2332	0,5503	1,2002	1,7586
Percentagem de opiniões (área)	24,00%	33,33%	26,67%	6,67%	9,33%
σ = desvio padrão	1,30	0,23	0,55	1,20	1,76
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = 0,000530592 / Nível de precisão = 0,999460					

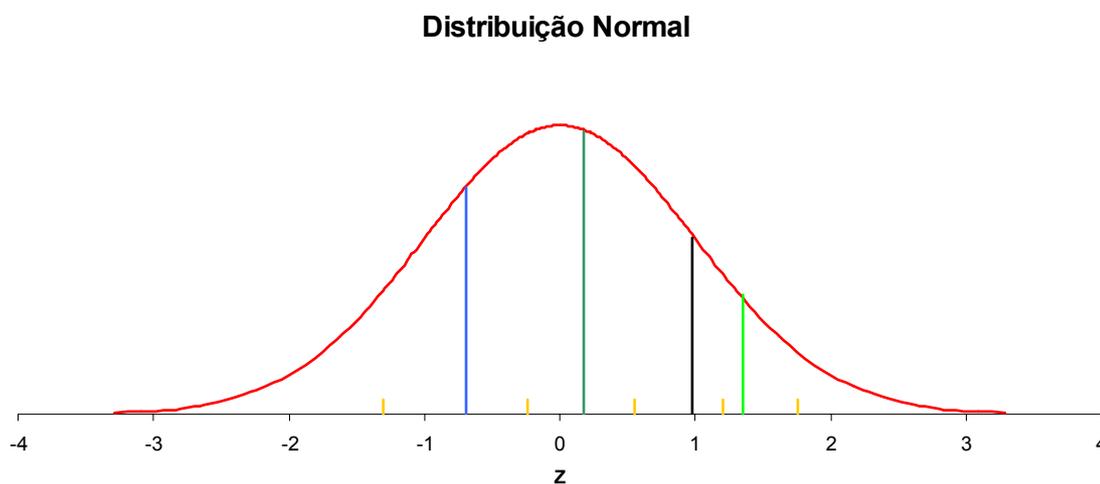


Figura A VI – 1 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo - Volume de veículo na estrada

Tabela A VI – 2 – Análise Estatística do atributo: Velocidade desenvolvida pelos veículos

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	22	23	14	15	1
Proporção (p2 - p1)	0,2933	0,3067	0,1867	0,2000	0,0133
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,2933	0,6000	0,7867	0,9867
Proporção ab.+cat. (p2)	0,2933	0,6000	0,7867	0,9867	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,3459	0,3856	0,2931	0,0343
Ordenada maior limite (y2)	0,3459	0,3856	0,2931	0,0343	0,0000
(y1-y2)	-0,3459	-0,0397	0,0925	0,2588	0,0343
z	-1,1791	-0,1296	0,4956	1,2938	2,5737
Porcentagem de opiniões (área)	29,33%	30,67%	18,67%	20,00%	1,33%
σ = desvio padrão	1,18	0,13	0,50	1,29	2,57
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = 0,000368679 / Nível de precisão = 0,999631					

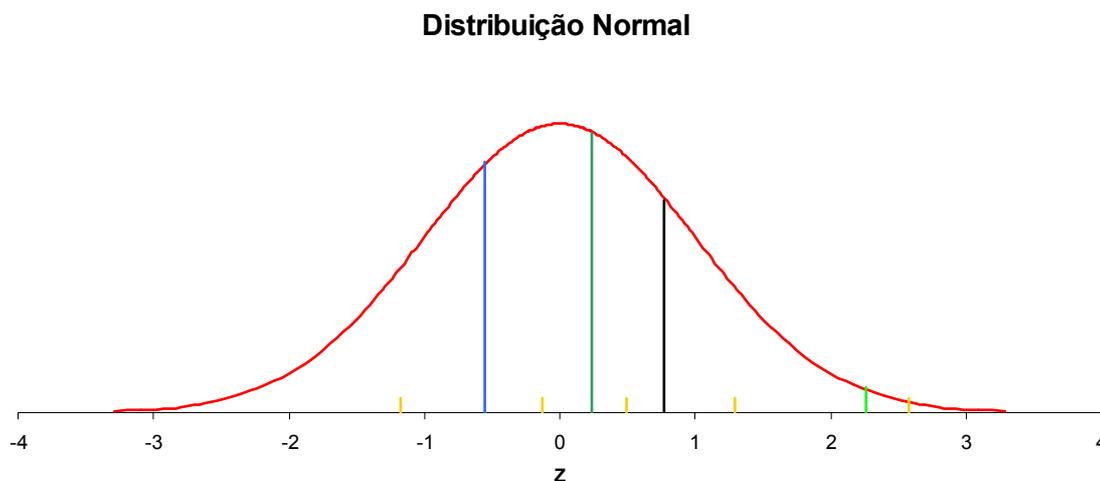


Figura A VI – 2 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo - Velocidade desenvolvida pelos veículos

Tabela A VI – 3 – Análise Estatística do atributo: Ausência de estrutura de travessia molestado

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	4	8	11	21	31
Proporção (p2 - p1)	0,0533	0,1067	0,1467	0,2800	0,4133
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,0533	0,1600	0,3067	0,5867
Proporção ab.+cat. (p2)	0,0533	0,1600	0,3067	0,5867	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,1042	0,2441	0,3526	0,3885
Ordenada maior limite (y2)	0,1042	0,2441	0,3526	0,3885	0,0000
(y1-y2)	-0,1042	-0,1398	-0,1085	-0,0359	0,3885
z	-1,9546	-1,3110	-0,7397	-0,1281	0,9398
Porcentagem de opiniões (área)	5,33%	10,67%	14,67%	28,00%	41,33%
σ = desvio padrão	1,95	1,31	0,74	0,13	0,94
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = $2,03697 \times 10^{-6}$ / Nível de precisão = 0,999998					

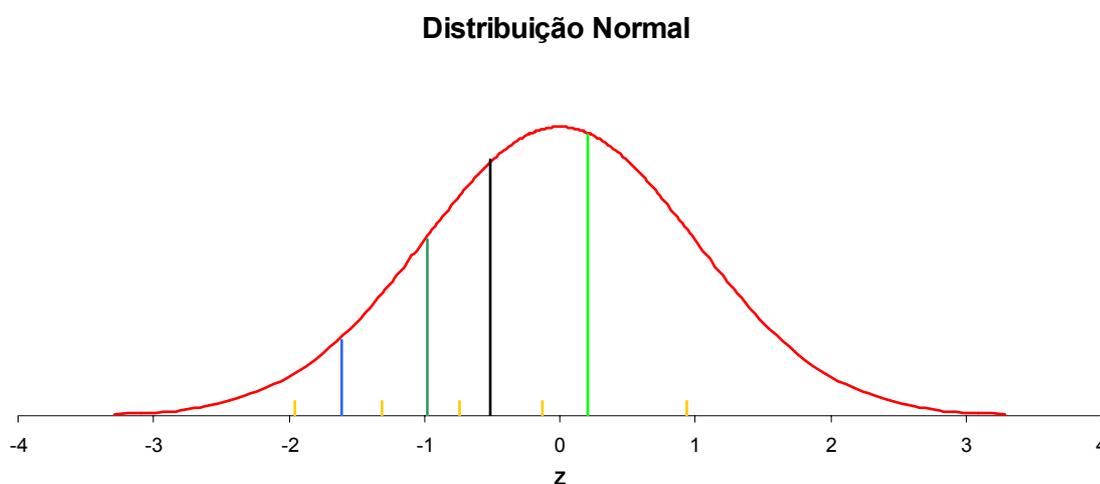


Figura A VI – 3 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo – Ausência de estrutura de travessia

Tabela A VI – 4 – Análise Estatística do atributo: Composição do tráfego de veículo na estrada

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	6	14	20	16	19
Proporção (p2 - p1)	0,0800	0,1867	0,2667	0,2133	0,2533
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,0800	0,2667	0,5333	0,7467
Proporção ab.+cat. (p2)	0,0800	0,2667	0,5333	0,7467	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,1452	0,3307	0,3957	0,3223
Ordenada maior limite (y2)	0,1452	0,3307	0,3957	0,3223	0,0000
(y1-y2)	-0,1452	-0,1855	-0,0650	0,0734	0,3223
z	-1,8148	-0,9939	-0,2438	0,3443	1,2722
Percentagem de opiniões (área)	8,00%	18,67%	26,67%	21,33%	25,33%
σ = desvio padrão	1,81	0,99	0,24	0,34	1,27
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = 0,08228404 / Nível de precisão = 0,917716					

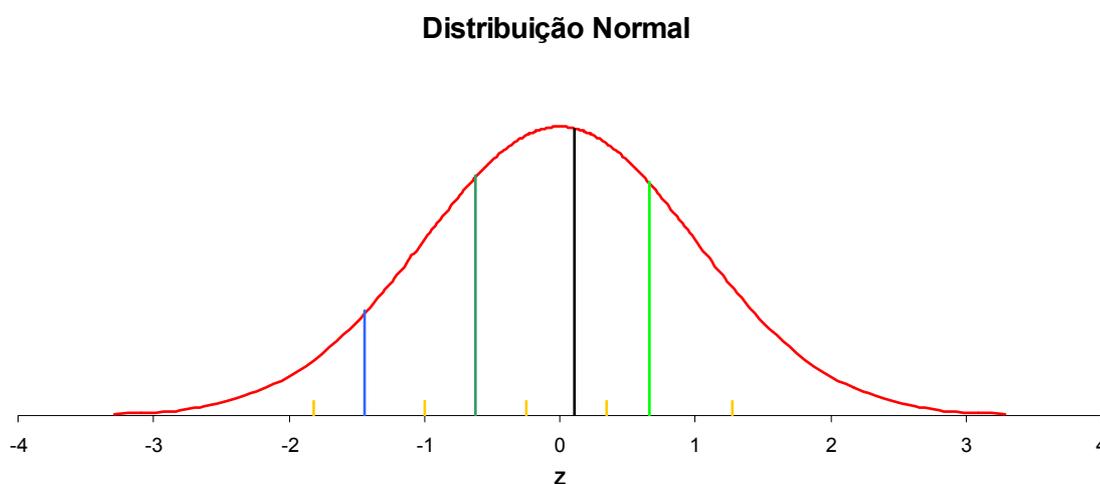


Figura A VI – 4 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo – : Composição do tráfego de veículo na estrada

Tabela A VI – 5 – Análise Estatística do atributo: Ausência de sinalização auxiliar aos pedestres

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	25	5	10	18	17
Proporção (p2 - p1)	0,3333	0,0667	0,1333	0,2400	0,2267
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,3333	0,4000	0,5333	0,7733
Proporção ab.+cat. (p2)	0,3333	0,4000	0,5333	0,7733	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,3644	0,3856	0,3957	0,3035
Ordenada maior limite (y2)	0,3644	0,3856	0,3957	0,3035	0,0000
(y1-y2)	-0,3644	-0,0211	-0,0102	0,0923	0,3035
z	-1,0933	-0,3169	-0,0762	0,3844	1,3389
Percentagem de opiniões (área)	33,33%	6,67%	13,33%	24,00%	22,67%
σ = desvio padrão	1,09	0,32	0,08	0,38	1,34
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = 0,003203396 / Nível de precisão = 0,996797					

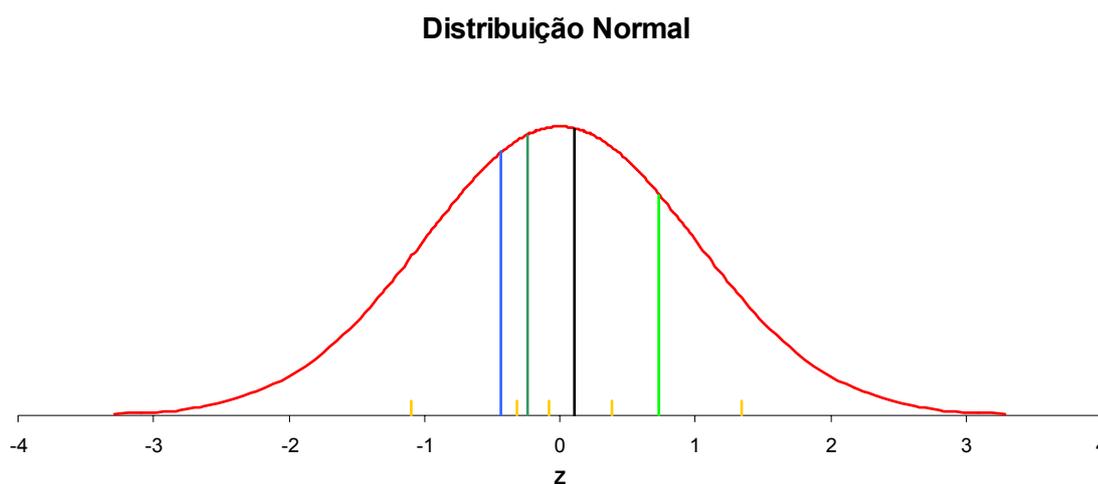


Figura A VI – 5 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo – Ausência de sinalização auxiliar aos pedestres

Tabela A VI – 6 – Matriz das distâncias lineares – atributos da variável: Desestímulo ao uso das passarelas

Variáveis	Z – Distâncias Lineares				
	1	2	3	4	5
Volume de veículos	-1,3049	-0,2332	0,5503	1,2002	1,7586
Velocidade desenvolvida	-1,1791	-0,1296	0,4946	1,2938	2,5737
Ausência de estr. de travessia	-1,9546	-1,311	-0,7397	-0,1281	0,9398
Composição do tráfego	-1,8148	-0,9939	-0,2438	0,3443	1,2722
Ausência de sinalização	-1,0933	-0,3169	-0,0762	0,3844	1,3389

Tabela A VI – 7 – Matriz dos desvios ($Z_{j+1} - Z_j$) - atributos da variável: Insegurança (risco de sofrer acidentes)

Variáveis	$Z_{j+1} - Z_j$ – Distâncias Lineares				
	1	2	3	4	5
Volume de veículos	0,0000	1,0717	0,7835	0,6499	0,5584
Velocidade desenvolvida	0,0000	1,0495	0,6242	0,7992	1,2799
Ausência de estr. de travessia	0,0000	0,6436	0,5713	0,6116	1,0679
Composição do tráfego	0,0000	0,8209	0,7501	0,5881	0,9279
Ausência de sinalização	0,0000	0,7764	0,2407	0,4606	0,9545
Somatório (Σ)	0,0000	4,3621	2,9698	3,1094	4,7886
Média	0,0000	0,8724	0,5940	0,6219	0,9577
T_j		0,8724	1,4664	2,0883	3,0460

Tabela A VI – 8 – Distribuição de frequência na escala intervalar e grau de importância dos atributos da variável: Insegurança (risco de sofrer acidentes)

Atributos	Distribuição de frequência							
	1	2	3	4	5	Σ	Med	Pesos
Volume de veículos	1,3049	1,1056	0,9161	0,8881	1,2874	5,5020	1,1004	0,24
Velocidade desenvolvida	1,1791	1,0020	0,9718	0,7945	0,4723	4,4196	0,8839	0,30
Ausência de estr. de travessia	1,9546	2,1834	2,2061	2,2164	2,1062	10,666	2,1333	0,12
Composição do tráfego	1,8148	1,8663	1,7102	1,7440	1,7738	8,9090	1,7818	0,15
Ausência de sinalização	1,0933	1,1893	1,5426	1,7039	1,7071	7,2361	1,4472	0,18

APÊNDICE VII – Análise Estatística dos atributos de caracterização da variável – Meio Ambiente

Tabela A VII – 1 – Análise Estatística do atributo: Ruídos causados pelos veículos

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	30	23	12	8	2
Proporção (p2 - p1)	0,4000	0,3067	0,1600	0,1067	0,0267
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,4000	0,7067	0,8667	0,9733
Proporção ab.+cat. (p2)	0,4000	0,7067	0,8667	0,9733	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,3856	0,3459	0,2149	0,0589
Ordenada maior limite (y2)	0,3856	0,3459	0,2149	0,0589	0,0000
(y1-y2)	-0,3856	0,0397	0,1310	0,1560	0,0589
z	-0,9639	0,1294	0,8189	1,4625	2,2073
Percentagem de opiniões (área)	40,00%	30,67%	16,00%	10,67%	2,67%
σ = desvio padrão	0,96	0,13	0,82	1,46	2,21
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = $6,16888 \times 10^{-7}$ / Nível de precisão = 0,9999994					

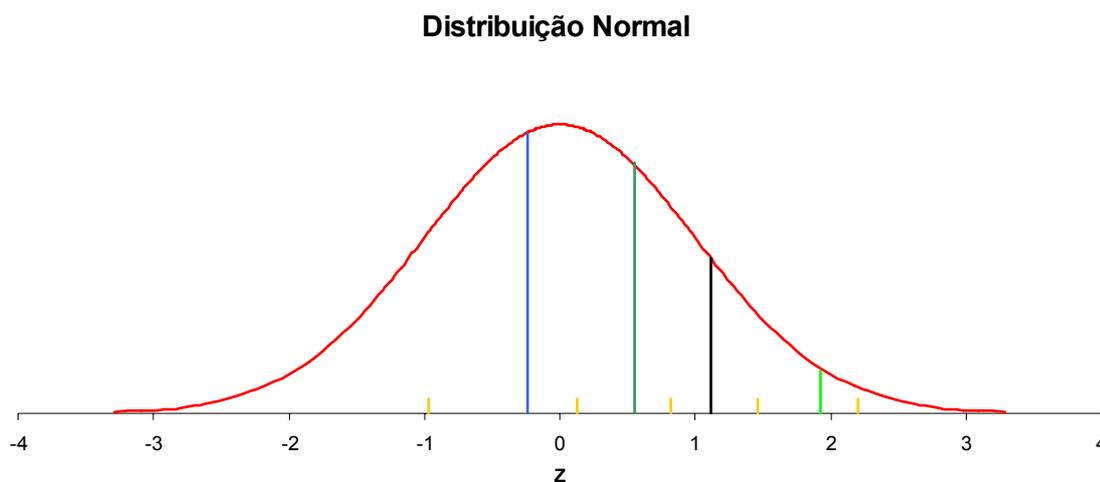


Figura A VII – 1 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo - Ruídos causados pelos veículos

Tabela A VII – 2 – Análise Estatística do atributo: Poluição visual (placas, pórticos, etc.)

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	9	18	31	9	8
Proporção (p2 - p1)	0,1200	0,2400	0,4133	0,1200	0,1067
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,1200	0,3600	0,7733	0,8933
Proporção ab.+cat. (p2)	0,1200	0,3600	0,7733	0,8933	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,1988	0,3743	0,3035	0,1820
Ordenada maior limite (y2)	0,1988	0,3743	0,3035	0,1820	0,0000
(y1-y2)	-0,1988	-0,1755	0,0708	0,1215	0,1820
z	-1,6569	-0,7311	0,1713	1,0123	1,7063
Percentagem de opiniões (área)	12,00%	24,00%	41,33%	12,00%	10,67%
σ = desvio padrão	1,66	0,73	0,17	1,01	1,71
Teste do χ^2 (Qui-Quadrado) = $3,58137 \times 10^{-5}$ / Nível de precisão = 0,9999642					

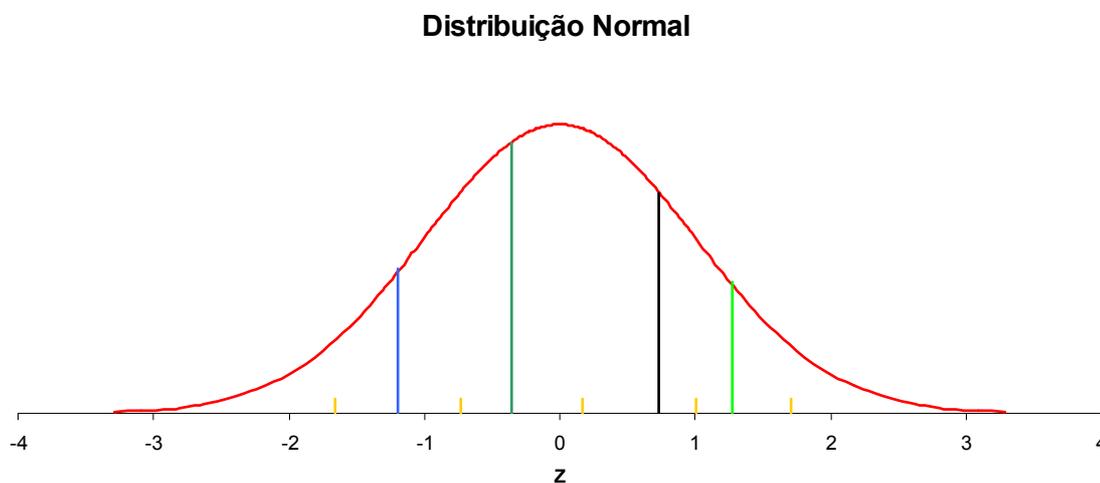


Figura A VII – 2 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo - Poluição visual (placas, pórticos, etc.)

Tabela A VII – 3 – Análise Estatística do atributo: Fumaça, causada pelo tráfego

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	24	27	15	7	2
Proporção (p2 - p1)	0,3200	0,3600	0,2000	0,0933	0,0267
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,3200	0,6800	0,8800	0,9733
Proporção ab.+cat. (p2)	0,3200	0,6800	0,8800	0,9733	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,3588	0,3588	0,1989	0,0589
Ordenada maior limite (y2)	0,3588	0,3588	0,1989	0,0589	0,0000
(y1-y2)	-0,3588	0,0000	0,1599	0,1400	0,0589
z	-1,1212	-0,0001	0,7995	1,5004	2,2073
Porcentagem de opiniões (área)	32,00%	36,00%	20,00%	9,33%	2,67%
σ = desvio padrão	1,12	0,00	0,80	1,50	2,21
-6					
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = $3,81127 \times 10^{-6}$ / Nível de precisão = 0,9999962					

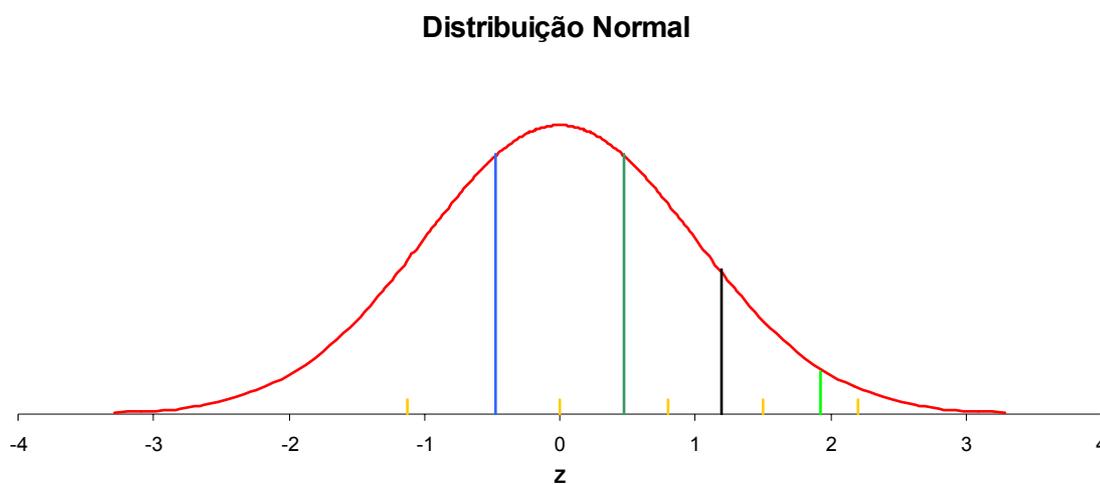


Figura A VII – 3 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo – Fumaça, causada pelo tráfego

Tabela A VII – 4 – Análise Estatística do atributo: Descontinuidade do relevo (traçado)

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	1	1	3	18	52
Proporção (p2 - p1)	0,0133	0,0133	0,0400	0,2400	0,6933
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,0133	0,0267	0,0667	0,3067
Proporção ab.+cat. (p2)	0,0133	0,0267	0,0667	0,3067	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,0342	0,0588	0,1253	0,3526
Ordenada maior limite (y2)	0,0342	0,0588	0,1253	0,3526	0,0000
(y1-y2)	-0,0342	-0,0245	-0,0665	-0,2273	0,3526
z	-2,5665	-1,8412	-1,6622	-0,9472	0,5085
Porcentagem de opiniões (área)	1,33%	1,33%	4,00%	24,00%	69,33%
σ = desvio padrão	2,57	1,84	1,66	0,95	0,51
-26					
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = $1,26937 \times 10^{-26}$ / Nível de precisão = 1,000000					

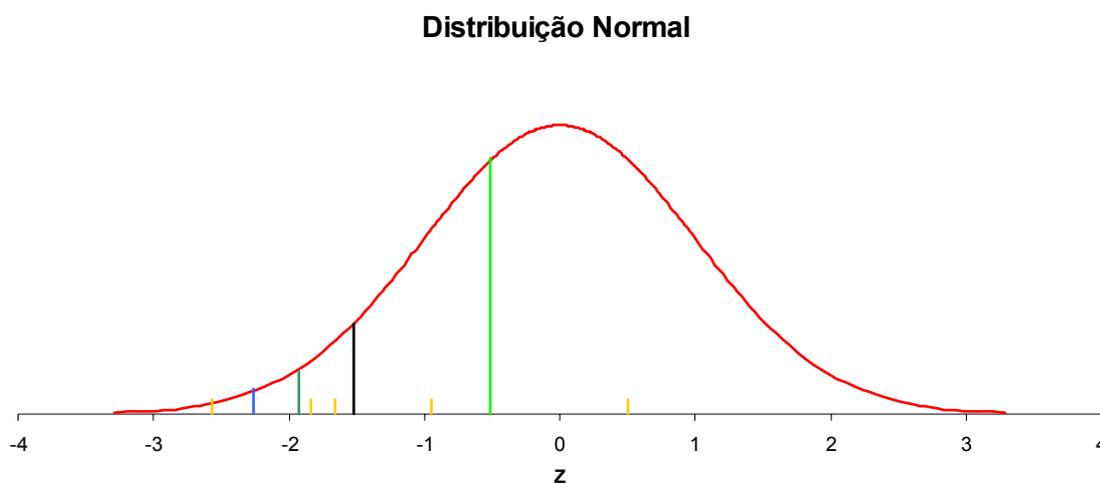


Figura A VII – 4 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo – Descontinuidade do relevo (traçado)

Tabela A VII – 5 – Análise Estatística do atributo: Alteração no uso e ocupação do solo

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	11	5	14	34	11
Proporção (p2 - p1)	0,1467	0,0667	0,1867	0,4533	0,1467
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,1467	0,2133	0,4000	0,8533
Proporção ab.+cat. (p2)	0,1467	0,2133	0,4000	0,8533	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,2299	0,2930	0,3856	0,2299
Ordenada maior limite (y2)	0,2299	0,2930	0,3856	0,2299	0,0000
(y1-y2)	-0,2299	-0,0632	-0,0925	0,1556	0,2299
z	-1,5673	-0,9473	-0,4958	0,3433	1,5677
Porcentagem de opiniões (área)	14,67%	6,67%	18,67%	45,33%	14,67%
σ = desvio padrão	1,57	0,95	0,50	0,34	1,57
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = $1,23262 \times 10^{-6}$ / Nível de precisão = 0,9999988					

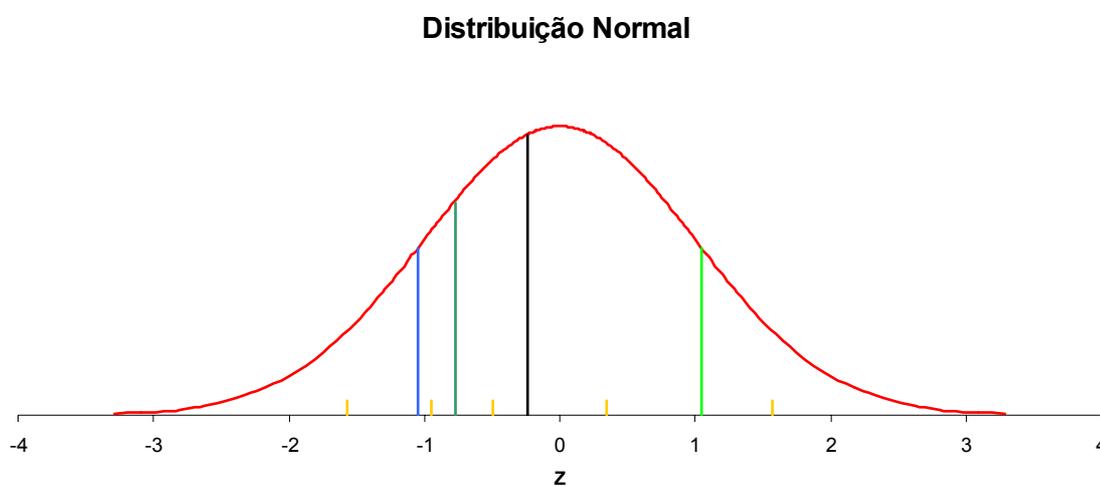


Figura A VII – 5 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo – Alteração no uso e ocupação do solo

Tabela A VII – 6 – Matriz das distâncias lineares – atributos da variável: Meio Ambiente

Variáveis	Z – Distâncias Lineares				
	1	2	3	4	5
Ruído causado pelos veículos	-0,9639	0,1294	0,8189	1,4625	2,2073
Poluição visual (palas, etc.)	-1,6569	-0,7311	0,1713	1,0123	1,7063
Fumaça causada pelos veículos	-1,1212	-0,0001	0,7925	1,5004	2,2073
Descontinuidade do relevo	-2,5665	-1,8412	-1,6622	-0,9472	0,5085
Alteração no uso do solo	-1,5673	-0,9473	-0,4958	0,3433	1,5677

Tabela A VII– 7 – Matriz dos desvios ($Z_{j+1} - Z_j$) - atributos da variável: Meio Ambiente

Variáveis	$Z_{j+1} - Z_j$ – Distâncias Lineares				
	1	2	3	4	5
Ruído causado pelos veículos	0,0000	1,0933	0,6895	0,6436	0,7448
Poluição visual (palas, etc.)	0,0000	0,9258	0,9024	0,8410	0,6940
Fumaça causada pelos veículos	0,0000	1,1211	0,7926	0,7079	0,7069
Descontinuidade do relevo	0,0000	0,7253	0,1790	0,7150	1,4557
Alteração no uso do solo	0,0000	0,6200	0,4515	0,8391	1,2244
Somatório (Σ)	0,0000	4,4855	3,0150	3,7466	4,8258
Média	0,0000	0,8971	0,6030	0,7493	0,9652
T_j		0,8971	1,5001	2,2494	3,2146

Tabela A VII – 8 – Distribuição de freqüência na escala intervalar e grau de importância dos atributos da variável: Meio Ambiente

Atributos	Distribuição de freqüência							
	1	2	3	4	5	Σ	Med	Pesos
Ruído causado pelos veículos	0,9639	0,7677	0,6812	0,7869	1,0073	4,2070	0,8414	0,31
Poluição visual (palas, etc.)	1,6569	1,6282	1,3288	1,2371	1,5083	7,3593	1,4718	0,17
Fumaça causada pelos veículos	1,1212	0,8972	0,7076	0,7490	1,0073	4,4823	0,8964	0,29
Descontinuidade do relevo	2,5665	2,7383	3,1623	3,1966	2,7061	14,369	2,8739	0,09
Alteração no uso do solo	1,5673	1,8444	1,9959	1,9061	1,6469	8,9606	1,7921	0,14

APÊNDICE VIII – Análise Estatística dos atributos de caracterização da variável – Dificuldade no cruzamento

Tabela A VIII – 1 – Análise Estatística do atributo: Sentido da mão de direção da estrada

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	27	24	13	7	4
Proporção (p2 - p1)	0,3600	0,3200	0,1733	0,0933	0,0533
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,3600	0,6800	0,8533	0,9467
Proporção ab.+cat. (p2)	0,3600	0,6800	0,8533	0,9467	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,3743	0,3588	0,2299	0,1043
Ordenada maior limite (y2)	0,3743	0,3588	0,2299	0,1043	0,0000
(y1-y2)	-0,3743	0,0155	0,1289	0,1256	0,1043
z	-1,0397	0,0484	0,7435	1,3458	1,9562
Porcentagem de opiniões (área)	36,00%	32,00%	17,33%	9,33%	5,33%
σ = desvio padrão	1,04	0,05	0,74	1,35	1,96
Teste do χ^2 (Qui-Quadrado) = $1,50313 \times 10^{-5}$ / Nível de precisão = 0,999984969					

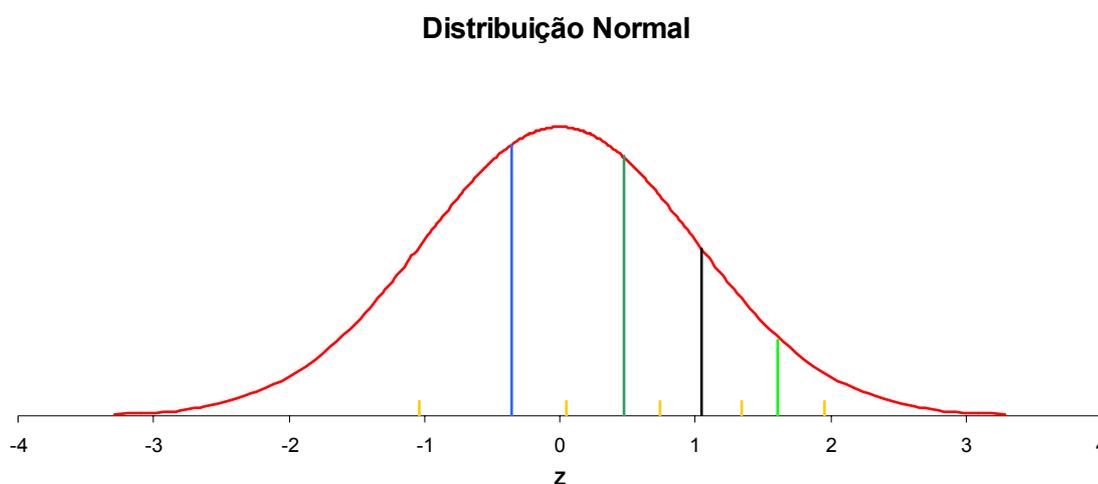


Figura A VIII – 1 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo - Sentido da mão de direção da estrada

Tabela A VIII – 2 – Análise Estatística do atributo: Ausência de passarela no local desejado

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	32	20	17	1	5
Proporção (p2 - p1)	0,4267	0,2667	0,2267	0,0133	0,0667
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,4267	0,6933	0,9200	0,9333
Proporção ab.+cat. (p2)	0,4267	0,6933	0,9200	0,9333	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,3909	0,3526	0,1453	0,1253
Ordenada maior limite (y2)	0,3909	0,3526	0,1453	0,1253	0,0000
(y1-y2)	-0,3909	0,0383	0,2074	0,0199	0,1253
z	-0,9162	0,1435	0,9148	1,4941	1,8801
Percentagem de opiniões (área)	42,67%	26,67%	22,67%	1,33%	6,67%
σ = desvio padrão	0,92	0,14	0,91	1,49	1,88
Teste do χ^2 (Qui-Quadrado) = $2,77462 \times 10^{-8}$ / Nível de precisão = 0,999999972					

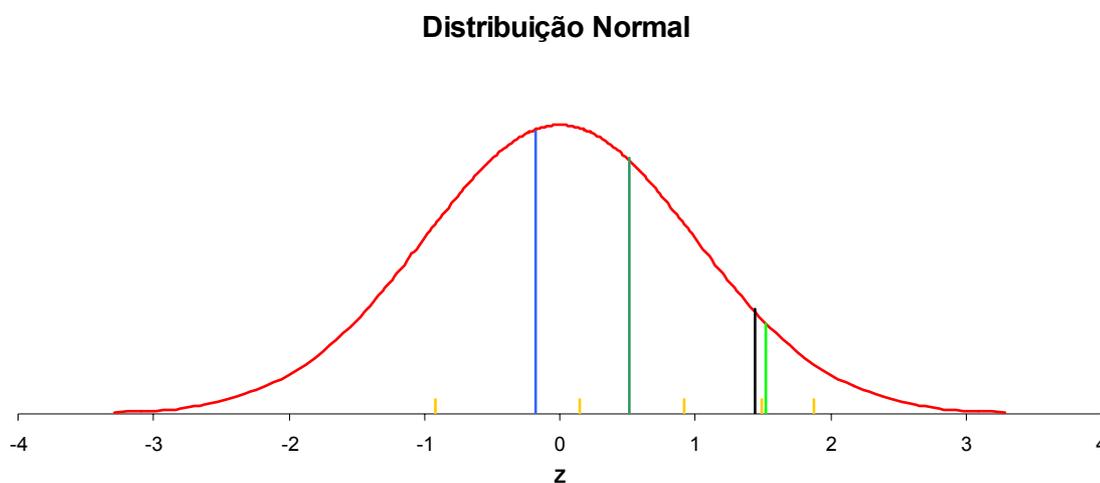


Figura A VIII – 2 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo - Ausência de passarela no local desejado

Tabela A VIII – 3 – Análise Estatística do atributo: Número de faixas a serem atravessadas

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	11	24	33	4	3
Proporção (p2 - p1)	0,1467	0,3200	0,4400	0,0533	0,0400
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,1467	0,4667	0,9067	0,9600
Proporção ab.+cat. (p2)	0,1467	0,4667	0,9067	0,9600	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,2299	0,3957	0,1641	0,0822
Ordenada maior limite (y2)	0,2299	0,3957	0,1641	0,0822	0,0000
(y1-y2)	-0,2299	-0,1659	0,2316	0,0820	0,0822
z	-1,5673	-0,5183	0,5264	1,5366	2,0546
Percentagem de opiniões (área)	14,67%	32,00%	44,00%	5,33%	4,00%
σ = desvio padrão	1,57	0,52	0,53	1,54	2,05
$\text{Teste do } X^2 \text{ (Qui-Quadrado)} = 2,7985 \times 10^{-9} / \text{Nível de precisão} = 0,999999997$					

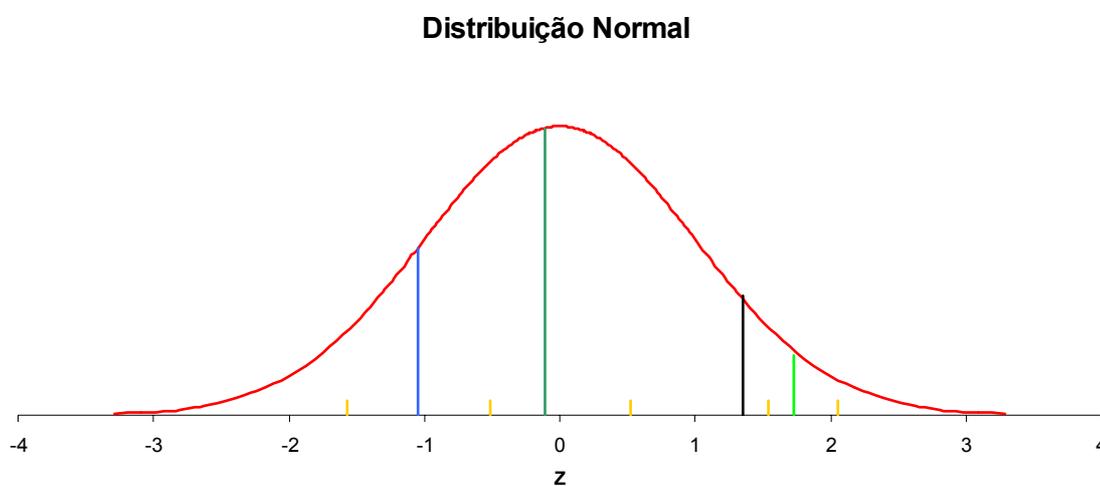


Figura A VIII – 3 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo – Número de faixas a serem atravessadas

Tabela A VIII – 4 – Análise Estatística do atributo: Existência de active/declive, curva, etc

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	2	4	6	36	27
Proporção (p2 - p1)	0,0267	0,0533	0,0800	0,4800	0,3600
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,0267	0,0800	0,1600	0,6400
Proporção ab.+cat. (p2)	0,0267	0,0800	0,1600	0,6400	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,0588	0,1452	0,2441	0,3743
Ordenada maior limite (y2)	0,0588	0,1452	0,2441	0,3743	0,0000
(y1-y2)	-0,0588	-0,0864	-0,0989	-0,1302	0,3743
z	-2,2039	-1,6203	-1,2363	-0,2713	1,0398
Porcentagem de opiniões (área)	2,67%	5,33%	8,00%	48,00%	36,00%
σ = desvio padrão	2,20	1,62	1,24	0,27	1,04
-13					
Teste do X^2 (Qui-Quadrado) = 4,75596 x 10 ⁻¹³ / Nível de precisão = 1,000000					

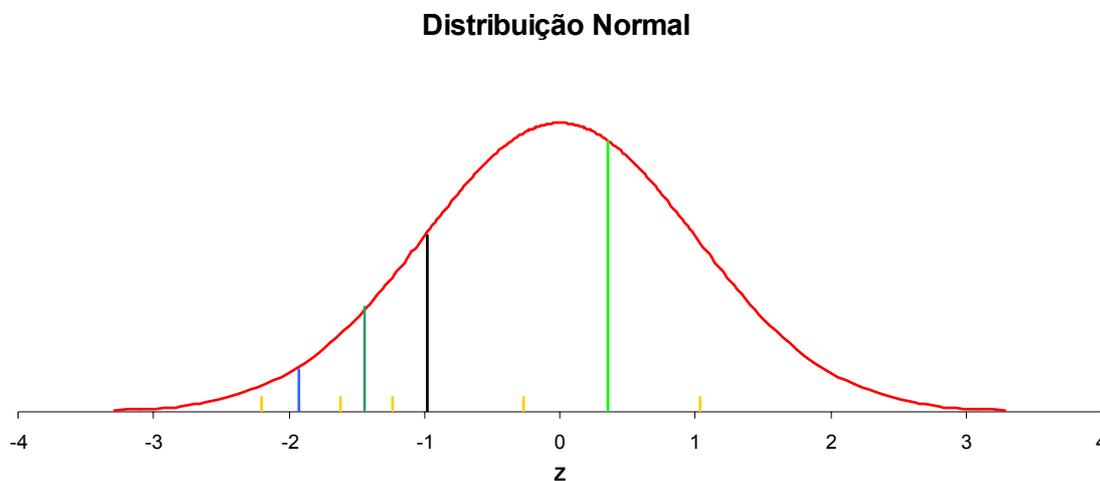


Figura A VIII – 4 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo – Existência de active/declive, curva, etc

Tabela A VIII – 5 – Análise Estatística do atributo: Existência de barreira na estrada (mureta, etc.)

Parâmetros Estatísticos	Ordem de importância atribuída à variável				
	1	2	3	4	5
Frequência	4	3	6	26	36
Proporção (p2 - p1)	0,0533	0,0400	0,0800	0,3467	0,4800
Proporção abaixo (p1)	0,0000	0,0533	0,0933	0,1733	0,5200
Proporção ab.+cat. (p2)	0,0533	0,0933	0,1733	0,5200	1,0000
Ordenada menor limite (y1)	0,0000	0,1042	0,1641	0,2575	0,3965
Ordenada maior limite (y2)	0,1042	0,1641	0,2575	0,3965	0,0000
(y1-y2)	-0,1042	-0,0598	-0,0934	-0,1391	0,3965
z	-1,9546	-1,4954	-1,1678	-0,4011	0,8261
Porcentagem de opiniões (área)	5,33%	4,00%	8,00%	34,67%	48,00%
σ = desvio padrão	1,95	1,50	1,17	0,40	0,83
Teste do χ^2 (Qui-Quadrado) = $2,24097 \times 10^{-12}$ / Nível de precisão = 1,000000					

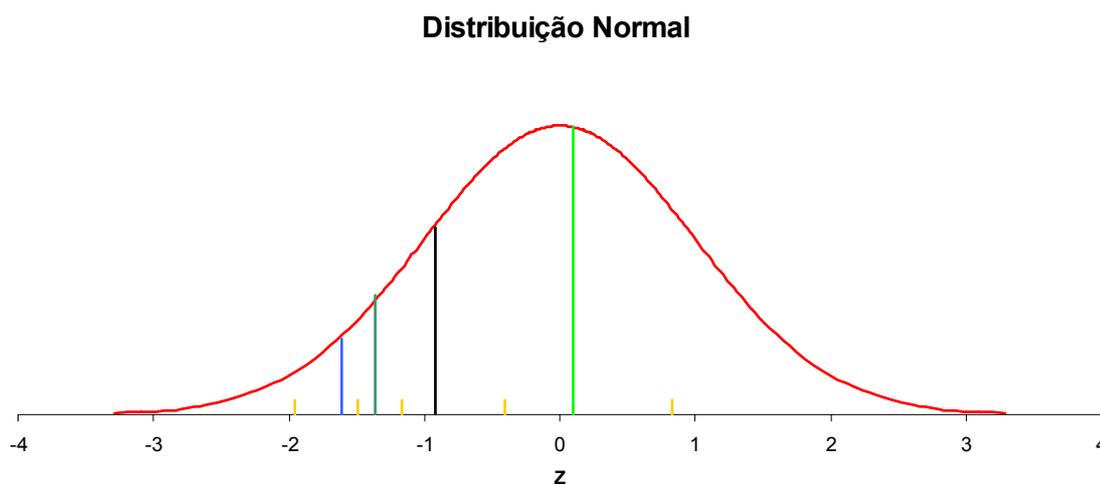


Figura A VIII – 5 – Parâmetros da distribuição normal para o atributo – Existência de barreira na estrada (mureta, etc.)

Tabela A VIII – 6 – Matriz das distâncias lineares – atributos da variável: Dificuldade no cruzamento

Variáveis	Z – Distâncias Lineares				
	1	2	3	4	5
Sentido da mão de direção	-1,0397	0,0484	0,7435	1,3458	1,9562
Ausência de passarela	-0,9162	0,1435	0,9148	1,4941	1,8801
Número de faixas	-1,5673	-0,5183	0,5264	1,5366	2,0546
Aclive/declive, curva, etc.	-2,2039	-1,6203	-1,2363	-0,2713	1,0398
Existência de barreira (mureta)	-1,9546	-1,4954	-1,1678	-0,4011	0,8261

Tabela A VIII– 7 – Matriz dos desvios ($Z_{j+1} - Z_j$) - atributos da variável: Dificuldade no cruzamento

Variáveis	$Z_{j+1} - Z_j$ – Distâncias Lineares				
	1	2	3	4	5
Sentido da mão de direção	0,0000	1,0881	0,6951	0,6023	0,6104
Ausência de passarela	0,0000	1,0597	0,7713	0,5793	0,3860
Número de faixas	0,0000	1,0490	1,0447	1,0102	0,5180
Aclive/declive, curva, etc.	0,0000	0,5836	0,3840	0,9650	1,3111
Existência de barreira (mureta)	0,0000	0,4592	0,3276	0,7667	1,2272
Somatório (Σ)	0,0000	4,2396	3,2227	3,9235	4,0527
Média	0,0000	0,8479	0,6445	0,7847	0,8105
T_j		0,8479	1,4925	2,2772	3,0877

Tabela A VIII – 8 – Distribuição de frequência na escala intervalar e grau de importância dos atributos da variável: Dificuldade no cruzamento

Atributos	Distribuição de frequência							
	1	2	3	4	5	Σ	Med	Pesos
Sentido da mão de direção	1,0397	0,7995	0,7490	0,9314	1,1315	4,6510	0,9302	0,27
Ausência de passarela	0,9162	0,7044	0,5777	0,7831	1,2076	4,1889	0,8377	0,30
Número de faixas	1,5673	1,3662	0,9661	0,7406	1,0331	5,6732	1,1346	0,22
Aclive/declive, curva, etc.	2,2039	2,4682	2,7288	2,5485	2,0479	11,997	2,3994	0,10
Existência de barreira (mureta)	1,9546	2,3433	2,6603	2,6783	2,2616	11,898	2,3796	0,11