

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE ENGENHARIA  
MESTRADO EM AMBIENTE CONSTRUÍDO

ANA CRISTINA JUNQUEIRA RIBEIRO

**CONTRIBUIÇÃO DE UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA  
CARACTERIZAÇÃO DA ZONA DE TRANSIÇÃO EM UMA RODOVIA DE PISTA  
SIMPLES E MÃO DUPLA.**

Juiz de Fora

2017

ANA CRISTINA JUNQUEIRA RIBEIRO

**Contribuição de uma proposta metodológica para caracterização da Zona de Transição  
em uma rodovia de pista simples e mão dupla**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ambiente Construído.

Orientador: Prof. DSc. José Alberto Barroso Castañón

Juiz de Fora

2017

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Ribeiro, Ana Cristina Junqueira.

Contribuição de uma proposta metodológica para caracterização da Zona de Transição em uma rodovia de pista simples e mão dupla / Ana Cristina Junqueira Ribeiro. -- 2017.

87 f.

Orientador: José Alberto Barroso Castañon

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia. Programa de Pós Graduação em Ambiente Construído, 2017.

1. Zona de Transição. 2. BR 116. 3. Segurança viária. I. Castañon, José Alberto Barroso, orient. II. Título.

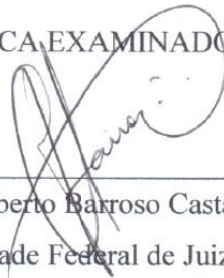
**Ana Cristina Junqueira Ribeiro**

**Contribuição de uma proposta metodológica para caracterização da Zona de Transição em uma rodovia de pista simples e mão dupla**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ambiente Construído.

Aprovada em 27 de setembro de 2017.

BANCA EXAMINADORA



Prof. DSc. José Alberto Barroso Castañon (Orientador)

Universidade Federal de Juiz de Fora



Profª. DSc. Maria Teresa Gomes Barbosa

Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. DSc. Walcyr Duarte Nascimento

Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Campus Juiz de Fora

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por proporcionar a inteligência para que pudesse estar sempre trabalhando em favor dos merecimentos de suas glórias. Sendo assim me trouxe até aqui neste mestrado, e me conduz sempre no caminho da busca do saber.

Agradeço aos meus pais Rosilene e Luiz Carlos, pelo apoio e carinho antes e durante todo esse processo. As minhas irmãs Lívia e Lauriane, por sempre estarem torcendo por meu sucesso, e principalmente minha irmã Cristiane que com sua dedicação e companheirismo me ajudou na construção e superação dos desafios que foram encontrados nesta caminhada até o término desta pesquisa. Aos meus cunhados Savider, e o Leandro que ajudaram com seu apoio. E aos meus pequeninos Laiz, Ana Clara e Heitor com seus sorrisos me fizeram felizes em momentos de profunda diversão.

Agradeço também aos colegas de turma que dividiram comigo momentos de bons e outros momentos que juntos superamos com o apoio e união. Em especial gostaria de agradecer meus amigos que sempre estarão comigo no meu coração, ao Liércio pela amizade e apoio em todas os momentos da pesquisa, ao Adriano que com sua garra me incentivou em todos os momentos e à Livia que com seu jeitinho carinhoso me fez ir cada vez mais para frente e à Fernanda que me incentivou todos os momentos.

Agradeço aos funcionários do PROAC-Programa de Pós Graduação em Ambiente Construído que sempre me ajudaram com seus sorrisos e disposição. Aos professores que me ensinaram o saber tão valioso. Agradeço em especial ao meu orientador, José Alberto Barroso Castañon, por me proporcionar a experiência de produzir um trabalho de importância, onde o ensino e a dedicação sempre são fontes da busca de conhecimento.

Agradeço à Universidade Federal de Juiz de Fora pelo apoio estrutural e institucional.

“Devemos investigar que tipo de conhecimento a razão humana é capaz de atingir,  
antes que comecemos a adquirir conhecimento sobre as coisas em particular”

René Descartes

## RESUMO

A diferença entre ambiente urbano e rural é percebida claramente pela população. Entretanto, zonas intermediárias, tidas como zonas de transição, preocupam os profissionais da área de transportes, pela necessidade eminente de melhoria na segurança viária. A ocupação populacional nas zonas de transição passa despercebida pelo poder público, carecendo de infraestrutura e segurança. O objetivo principal desta pesquisa é a conceituação das zonas de transição como elemento de proposta de segurança viária. A delimitação da pesquisa se faz no âmbito da rodovia BR 116 devido à sua importância, ligando o nordeste ao sul do país. O foco no trecho de Leopoldina à Caratinga se faz pela importância socioeconômica para a região sendo, ainda, meio de circulação urbana dos municípios cortados por ela. Primeiramente foi feita uma revisão bibliográfica de temas como zona urbana, zona rural, rodovias e segurança, e uma observação dos ambientes rodoviários a fim de visualizar a segurança viária nas áreas de transição. O desenvolvimento tem como base metodológica a análise qualitativa da zona de transição a partir de parâmetros pré-definidos. Como resultado, tem-se a verificação de trechos caracterizados como zonas de transição. Conclui-se sobre a conceituação do termo a partir de parâmetros pré-estabelecidos e a necessidade de tratamento da área quanto às questões de segurança viária.

Palavras-chave: Zona de transição. BR 116. Segurança viária.

## **ABSTRACT**

The difference between urban and rural environment is clearly seen by the population. However, intermediate zones, considered as transition zones, cause some concern among transport professionals and academics, due to the imminent need for improvement in road safety. Population occupation in transition zones is unnoticed by the public power, lacking infrastructure and road safety. The main objective of this research is the conceptualization of transition zones as an element of road safety proposal. The delimitation of the research is done under the BR 116 highway due to its importance, linking the northeast to the South of the country. The focus in the section of Leopoldina to Caratinga is made by the socioeconomic importance for the region, being an area of passage for the daily urban displacements. The method used is based primarily on the literature review of themes such as urban areas, rural areas, highways and security, and the observation of road environments in order to visualize road safety in transition areas. The development has as methodological basis the qualitative analysis of the transition zone from pre-defined parameters. As a result, there is the verification of stretches characterized as transition zones. It concludes on the conceptualization of the term from pre-established parameters, and the need of treatment of the area regarding road safety issues.

**Keywords:** Transition zone. BR 116. Road safety.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Modelo de definição da Zona de Transição. ....	19
Figura 2 – Localização do trecho de estudo.....	21
Figura 3 – Dados de acidentes na BR 116 nos últimos 4 anos. ....	42
Figura 4 - Área dos Trechos 1,2 e 3 no sentido Leopoldina a Laranjal. ....	50
Figura 5 – Centro da Cidade de Leopoldina- área urbanizada.....	52
Figura 6- Área dos trechos 1,2 e 3 no sentido Muriaé a Manhuaçu. ....	55
Figura 7- Área urbanizada de Muriaé- Centro. ....	56
Figura 8- Área dos trechos do Distrito de Realeza e de Vila Nova. ....	59
Figura 9- Área Urbanizada –Centro do Município de Manhuaçu. ....	60
Figura 10 - BR116 e BR 262.....	61
Figura 11- Área dos trechos 1,2 e 3 no sentido Caratinga – Governador Valadares.....	64
Figura 12 - Área urbanizada Caratinga. ....	65
Figura 13 - Diagrama ilustrativo da Correlação de <i>Spearman</i> entre as variáveis analisadas...	77
Figura 14 - Número de acidentes e Área de cada trecho estudado. ....	78

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparativo das taxas demográficas dos trechos selecionados. ....	68
Gráfico 2 - Comparação entre áreas (Km <sup>2</sup> ) e Taxa Demográfica nos trechos.....	69
Gráfico 3 - Comparação entre áreas (Km <sup>2</sup> ) e Acidentes nos trechos. ....	70
Gráfico 4 - Comparação entre áreas (Km <sup>2</sup> ) e número de casas nos trechos.....	70
Gráfico 5 - Comparação entre a Taxa demográfica nos trechos e a Taxa demográfica do Trecho Urbanizado. ....	71
Gráfico 6 - Identificação das distâncias dos equipamentos urbanos para a via.....	72
Gráfico 7 – Identificação de elementos de sinalização e fiscalização e índice de acidentes....	74
Gráfico 8 - Identificação de acessos à rodovia. ....	75

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Classificação da pesquisa.....	18
Quadro 2 – Dados sobre perímetro urbano e plano diretor. ....	20
Quadro 3 – Marcos quilométricos dos perímetros urbanos. ....	20
Quadro 4 - Comparativo de número de acidentes dos estudos do IPEA (2015 e 2006). ....	25
Quadro 5 - Número de acidentes da BR 116 no trecho do estudo.....	26
Quadro 6 – Agentes sociais da produção da cidade. ....	30
Quadro 7 – Subdivisões do espaço urbano. ....	31
Quadro 8 – Classificação das áreas rurais segundo o IBGE.....	33
Quadro 9 – Características de subdivisão do espaço.....	38
Quadro 10 – Nomes recebidos pela BR116 em sua extensão.....	39
Quadro 11 – Quantitativo de infraestrutura por extensão na BR116. ....	40
Quadro 12 – Parâmetros de qualidade e número de ocorrências para o trecho da BR 116 em Minas Gerais. ....	41
Quadro 13 - Sinopse do Censo 2010 Contendo as Cidades do Estudo (IBGE, 2010).....	44
Quadro 14 – Variáveis para o cálculo do fator demográfico dos trechos.....	51
Quadro 15 - Comparação da densidade demográfica. ....	51
Quadro 16 – Equipamentos urbanos nos trechos de estudo. ....	52
Quadro 17 - Equipamentos de Sinalização e Fiscalização. ....	53
Quadro 18- Dados de Acidentes PRF para os trechos. ....	53
Quadro 19 - Quantificação de Acessos nos Trechos. ....	54
Quadro 20- Variáveis para o cálculo do fator demográfico dos trechos ....	56
Quadro 21- Comparação da densidade demográfica. ....	56
Quadro 22 - Equipamentos urbanos nos trechos de estudo. ....	57
Quadro 23 - Equipamentos de Sinalização e Fiscalização. ....	57
Quadro 24 - Dados de Acidentes PRF para os trechos. ....	58
Quadro 25 - Quantificação de Acessos nos Trechos. ....	58
Quadro 26- Variáveis para o cálculo do fator demográfico dos trechos. ....	60
Quadro 27- Comparação da densidade demográfica. ....	60
Quadro 28 - Equipamentos urbanos nos trechos de estudo. ....	61
Quadro 29 - Equipamentos de Sinalização e Fiscalização. ....	62
Quadro 30- Dados de Acidentes PRF para os trechos. Adaptado da DPRF(2015).....	62
Quadro 31 - Quantificação de Acessos nos Trechos. ....	62
Quadro 32- Variáveis para o cálculo do fator demográfico dos trechos ....	63

Quadro 33- Comparação da densidade demográfica.....	65
Quadro 34 - Equipamentos urbanos nos trechos de estudo.....	66
Quadro 35 - Equipamentos de Sinalização e Fiscalização.....	66
Quadro 36- Dados de Acidentes PRF para os trechos.....	66
Quadro 37 - Quantificação de Acessos nos Trechos de Caratinga.....	67
Quadro 38 - Correlação de Spearman entre os dados coletados.....	76
Quadro 39 - Caracterização dos trechos de Leopoldina.....	79
Quadro 40 - Caracterização dos trechos de Muriaé.....	80
Quadro 41 - Caracterização dos trechos de Manhuaçu.....	80
Quadro 42 - Caracterização dos trechos de Caratinga.....	80

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CNT	Confederação Nacional do Transporte
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
DPRF	Departamento Policia Rodoviária Federal
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPR	Instituto de Pesquisas Rodoviárias
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
PROAC	Programa de Pós Graduação em Ambiente Construído
PROCROFE	Programa de Concessões das Rodovias Federais
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNEC	Centro Universitário de Caratinga.
ZAE	Zona de Atividades Econômicas
ZED	Zona Especiais dos Distritos

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	15
1.2 OBJETIVOS .....	16
1.3 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA .....	17
1.4 ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA .....	21
<b>2 ESPAÇO E SEGURANÇA NA BR 116.....</b>	<b>23</b>
2.1 SEGURANÇA RODOVIÁRIA .....	23
2.2 ESTUDO DOS ESPAÇOS .....	26
<b>2.2.1 Espaço urbano .....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.2 Espaço rural .....</b>	<b>32</b>
2.3 PERÍMETRO URBANO.....	35
2.4 RODOVIA BR116 .....	38
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>43</b>
3.1 APLICAÇÃO DOS PARÂMETROS .....	43
3.2 LEOPOLDINA.....	48
<b>3.2.1 Ocupação e uso do solo das faixas lindeiras (demografia).....</b>	<b>48</b>
<b>3.2.2 Identificação de equipamentos urbanos públicos.....</b>	<b>52</b>
<b>3.2.3 Verificação da segurança viária nos trechos de aplicação.....</b>	<b>53</b>
<b>3.2.4 Verificação quanto à mobilidade e acessibilidade .....</b>	<b>53</b>
<b>3.2.5 Questões operacionais da via no ambiente de transição .....</b>	<b>54</b>
3.3 MURIAÉ .....	54
<b>3.3.1 Ocupação e uso do solo das faixas lindeiras (demografia).....</b>	<b>54</b>
<b>3.3.2 Identificação de equipamentos urbanos públicos.....</b>	<b>57</b>
<b>3.3.3 Verificação da segurança viária nos trechos de aplicação.....</b>	<b>57</b>
<b>3.3.4 Verificação quanto à mobilidade e acessibilidade .....</b>	<b>58</b>
<b>3.3.5 Questões operacionais da via no ambiente de transição .....</b>	<b>58</b>
3.4 MANHUAÇU E DISTRITOS.....	58
<b>3.4.1 Ocupação e uso do solo das faixas lindeiras (demografia).....</b>	<b>58</b>
<b>3.4.2 Identificação de equipamentos urbanos públicos.....</b>	<b>61</b>
<b>3.4.3 Verificação da segurança viária nos trechos de aplicação.....</b>	<b>61</b>
<b>3.4.4 Verificação quanto à mobilidade e acessibilidade .....</b>	<b>62</b>

<b>3.4.5 Questões operacionais da via no ambiente de transição .....</b>	<b>62</b>
<b>3.5 CARATINGA.....</b>	<b>63</b>
<b>3.5.1 Ocupação e uso do solo das faixas lindeiras (demografia).....</b>	<b>63</b>
<b>3.5.2 Identificação de equipamentos urbanos públicos.....</b>	<b>65</b>
<b>3.5.3 Verificação da segurança viária nos trechos de aplicação.....</b>	<b>66</b>
<b>3.5.4 Verificação quanto à mobilidade e acessibilidade .....</b>	<b>67</b>
<b>3.5.5 Questões operacionais da via no ambiente de transição .....</b>	<b>67</b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>68</b>
<b>4.1 RESULTADO PELA CORRELAÇÃO DE <i>SPEARMAN</i>.....</b>	<b>75</b>
<b>4.2 DISCUSSÃO .....</b>	<b>78</b>
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>82</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>84</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Uma pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2015) apontou um aumento de 50,3% do número de acidentes ocorridos em rodovias federais no Brasil comparado com igual estudo desenvolvido em 2004. Tal acréscimo refletiu-se, significativamente no número de mortos, que alcançou 34, como também no número de feridos, com crescimento de 50%. Estes dados denotam a relevância em empreender estudos sobre os ambientes que compõem o entorno das rodovias brasileiras, a fim de estabelecer parâmetros determinantes para a compreensão e prevenção de acidentes.

A caracterização do ambiente rodoviário auxilia a verificação das necessidades dos usuários da rodovia, entre pedestres e motoristas, no que tange as condições de segurança e à utilização dos diversos dispositivos para alcançá-la.

O ambiente rodoviário é dividido em rural e urbano (DNIT/ UFSC, 2008). Essa divisão é utilizada pelos órgãos responsáveis pela manutenção, fiscalização e operação das rodovias, que têm preocupações diferentes quanto à segurança nesses dois ambientes. É fácil para um usuário mais atento verificar esta diferença, definida por placas de sinalização, fiscalização mais intensa e presença maior de usuários não motorizados na rodovia. Inclui-se nos elementos de diferenciação a placa de sinalização de início e fim do perímetro urbano.

Nesse contexto, o presente estudo apresenta elementos que caracterizam uma Zona de Transição entre os ambientes rural e urbano de rodovias, sendo utilizada a BR 116.

Esta escolha foi feita pelo fato do autor participar de um estudo de maior vulto, com o objetivo de criar um sistema de gestão de segurança para rodovias de mão dupla e pista simples nos trechos em que a rodovia corta o perímetro urbano de cidades, que vem sendo desenvolvido pelo NEST – Núcleo de Ergonomia e Sustentabilidade em Transportes da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF. Esse grande estudo tomou como base para suas pesquisas e aplicações a BR 116, por ser uma rodovia federal e pela sua proximidade, não só com a cidade de Juiz de Fora, mas também, com a cidade de Governador Valadares onde se encontra o segundo campus UFJF. Foi escolhido para a aplicação deste estudo o trecho entre as cidades de Leopoldina/MG e Caratinga/MG.



A contribuição desta pesquisa está na possibilidade de melhorar a aplicação das medidas de segurança no espaço, pois a escolha das melhores soluções para cada ambiente contribui para evitar o desperdício de investimentos com equipamentos de segurança ineficientes.

Diante a diferente atuação dos responsáveis pela rodovia nos dois ambientes distintos, faz-se necessário a caracterização dos mesmos. Para tal caracterização, é preciso analisar os diferentes ambientes que compõem as adjacências do espaço rodoviário, tanto no meio urbano, quanto no rural, além de levar em consideração seus processos de expansão e retração. Essa caracterização apresenta uma diferença abrupta entre o ambiente urbano e o ambiente rural.

Esta pesquisa se justifica na grande distinção entre o ambiente urbano e ambiente rural e, por consequência, questões de melhoria de segurança viária. Devido à interpenetração entre estes ambientes notada na observação do espaço, acredita-se na existência uma zona intermediária, denominada Zona de Transição.

Existe a necessidade de entender os ambientes que compõem a rodovia, para que se possa implementar uma segurança rodoviária eficiente. Esta pesquisa se configura na problemática da caracterização desses ambientes.

Para tanto deve-se salientar que o uso e ocupação em torno das rodovias apresenta uma configuração de espaços, onde, segundo o DNIT (2006), a sobreposição de uso impacta na condição de operacionalidade da via. Portanto, a delimitação da zona de transição busca implementar parâmetros que elaborem um diagnóstico de ocupação e uso para que seja possível manter a segurança e qualidade de vida para os usuários desses trechos.

## 1.2 OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho é propor e definir o ambiente da Zona de Transição entre os ambientes rurais e urbanos, considerando as rodovias brasileiras. Essa conceituação se torna essencial para o amplo trabalho que envolve esta pesquisa, visto a área de análise de segurança viária.

A fim de se atingir o objetivo principal, são elencados a seguir, os objetivos secundários:

- Identificação do ambiente urbano;

- Identificação do ambiente rural; e,
- Definição dos parâmetros de identificação da zona de transição.

### 1.3 FUNDAMENTAÇÃO METODOLÓGICA

Este estudo tem sua fundamentação metodológica predominantemente de natureza aplicada, uma vez que gera “conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos” (SILVA; MENEZES, 2005), envolvendo verdades e interesses locais.

A abordagem do problema é feita de forma qualitativa, pois há certa subjetividade do objeto de estudo. Além disso, a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados não utilizam de métodos estatísticos. Como afirmam Silva e Menezes (2005), sobre a pesquisa qualitativa: “O ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. (...). Os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.”.

Do ponto de vista dos seus objetivos, esta pesquisa se encaixa como exploratória, visto que a familiaridade com o problema visa torná-lo explícito. A pesquisa exploratória se baseia em levantamento bibliográfico e estudos de caso.

Quanto aos procedimentos técnicos, o estudo foi dividido em duas etapas. Primeiramente, foi feita uma pesquisa bibliográfica visando a busca de dados que apresentem a situação da segurança rodoviária no Brasil, a fim de ilustrar a importância e a pertinência do tema. Para tal, foi realizada uma busca ao portal CAPES e suas bases de dados com os seguintes descritores: segurança, rodovias, Brasil; e, número de acidentes, rodovias, Brasil.

Objetivando a definição dos conceitos de ambiente urbano e ambiente rural foram feitas buscas nas bases de dados do portal CAPES pelos descritores: ambiente rural; ambiente urbano; zona rural; e, zona urbana.

Como terceira parte da revisão bibliográfica, com o propósito de estabelecer os responsáveis pela delimitação de perímetro urbano de rodovias, assim como das características que o definem, foi feita a pesquisa na mesma base de dados com os descritores: perímetro urbano; perímetro urbano, rodovias; e, perímetro urbano, definição. Por fim, foi feita a pesquisa utilizando o descritor BR 116, com o intuito de caracterizar historicamente a rodovia de recorte deste estudo.

Em um segundo momento, a pesquisa torna-se experimental. Foi desenvolvida uma metodologia própria, com base em estudos de caso dos trechos selecionados culminando, assim, na geração de parâmetros a fim de caracterizar o principal objeto de estudo, as zonas de transição. As informações obtidas sobre cada trecho da região de estudo foram organizadas em gráficos e quadros para melhor interpretação dos resultados. Apesar da abordagem qualitativa não utilizar métodos estatísticos, foi feita uma correlação entre as variáveis, envolvendo uma medida não paramétrica, ou seja, não requer variáveis quantitativas ou lineares.

As informações obtidas sobre cada trecho da região de estudo foram organizadas em gráficos e quadros para melhor interpretação dos resultados. Da mesma forma foi verificada, através do Coeficiente de Correlação de *Spearman*, a correlação entre as variáveis: área, taxa demográfica, acidentes, placas de sinalização, redutores de velocidade, radares, faixa de pedestres, áreas com pavimentos e áreas não pavimentadas. Esta análise foi feita no programa Statistica® 6.0.

O Quadro 1 a seguir resume a classificação da pesquisa, considerando sua fundamentação metodológica.

Quadro 1– Classificação da pesquisa.

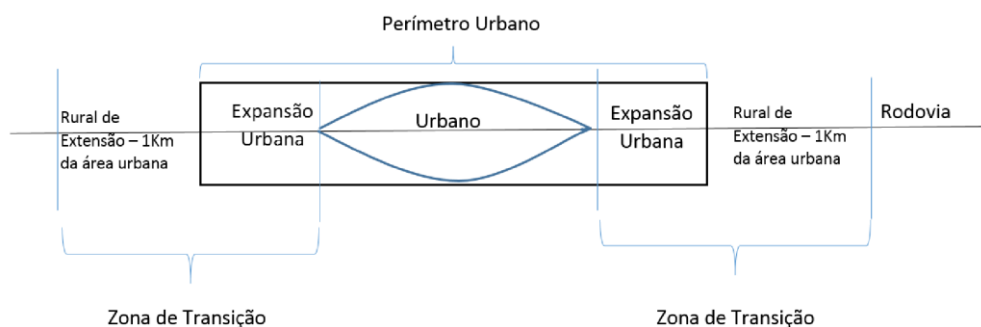
<b>Natureza da pesquisa</b>	<b>Abordagem do problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Procedimentos</b>
Aplicada	Qualitativa	Exploratória	Bibliográfica / experimental

Fonte: Elaborado pela autora.

A pesquisa tem seu recorte na caracterização da Zona de Transição, como um ambiente rodoviário de interligação, que visa a configuração da segurança rodoviária de qualidade. A delimitação certa deste espaço é subjetiva, visto que é visível a interpenetração das zonas.

Os ambientes rodoviários têm suas ocupações diferenciadas dentro dos espaços que o circundam, para tanto há a necessidade de construção de parâmetros que caracterizam os ambientes. Sendo assim, a Figura 1 a seguir apresenta a configuração que será abordada nesta pesquisa.

Figura 1 – Modelo de definição da Zona de Transição.



Fonte: Elaborado pela autora.

A pesquisa tem como local estudo a BR – 116, que é uma rodovia de jurisdição federal, fiscalizada pela Polícia Rodoviária Federal (PRF) e operada pelo DNIT. O trecho delimitado para a pesquisa compreende 12 cidades: Caratinga, Santa Rita de Minas, Santa Bárbara de Minas, Manhuaçu, São João do Manhuaçu, Orizânia, Fervedouro, São Francisco do Glória, Miradouro, Muriaé, Laranjal e Leopoldina.

Nestas doze cidades foram realizadas a inspeção visual, através da ferramenta *Google Earth Pro*, para a verificação de quais têm o seu perímetro urbano cortado pela rodovia BR 116. Das doze cidades, cinco tem seu perímetro urbano cortado pela BR 116, uma delas tem apenas distritos cortados pela rodovia. Seis cidades que não tem seu perímetro urbano cortado pela rodovia serão analisadas posteriormente em outro estudo, como continuação da pesquisa.

Também foi verificado o número de habitantes que cada cidade possui a partir do senso demográfico de 2010 disponível no site do IBGE (IBGE, 2010). Considerando que apenas o plano diretor tem a função de delimitar o espaço urbano e rural, mesmo que não aplicada efetivamente pelas cidades, a pesquisa se delimita ainda entre as cidades que possuem o plano diretor. Como o mesmo é obrigatório apenas para cidades acima de 20.000 habitantes, somente quatro cidades possuem plano diretor. O Quadro 2 a seguir apresenta estes dados.

Quadro 2 – Dados sobre perímetro urbano e plano diretor.

Sentido norte-sul	Cidades	Nº de Habitantes IBGE (2010)	Perímetro Urbano	Plano Diretor
	Caratinga	85.239	Sim	Sim
	Santa Rita de Minas	6.5547	Não	Não
	Santa Bárbara do Leste	7.682	Não	Não
	Manhuaçu- Distritos	79.574	Sim	Sim
	São João do Manhuaçu	10.245	Não	Não
	Orizânia	7.284	Não	Não
	Fervedouro	10.349	Sim	Não
	São Francisco do Glória	5.114	Não	Não
	Miradouro	10.251	Não	Não
	Muriaé	100.765	Sim	Sim
	Laranjal	6.826	Sim	Não
	Leopoldina	51.130	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pela autora.

Ainda com fins de delimitação, foi realizada uma verificação e aferição do início e fim de cada um dos perímetros urbanos das cidades elencadas para o estudo. Tal definição foi feita, novamente, com a ferramenta *Google Earth Pro* e ainda conta com o auxílio da ferramenta *Google Street View* para a localização dos marcos quilométricos da rodovia e dos pontos de início e fim do perímetro urbano. Estes dados são utilizados para a coleta de dados a fim de caracterizar a Zona de Transição. O Quadro 3, a seguir, mostra os limites urbanos de cada cidade.

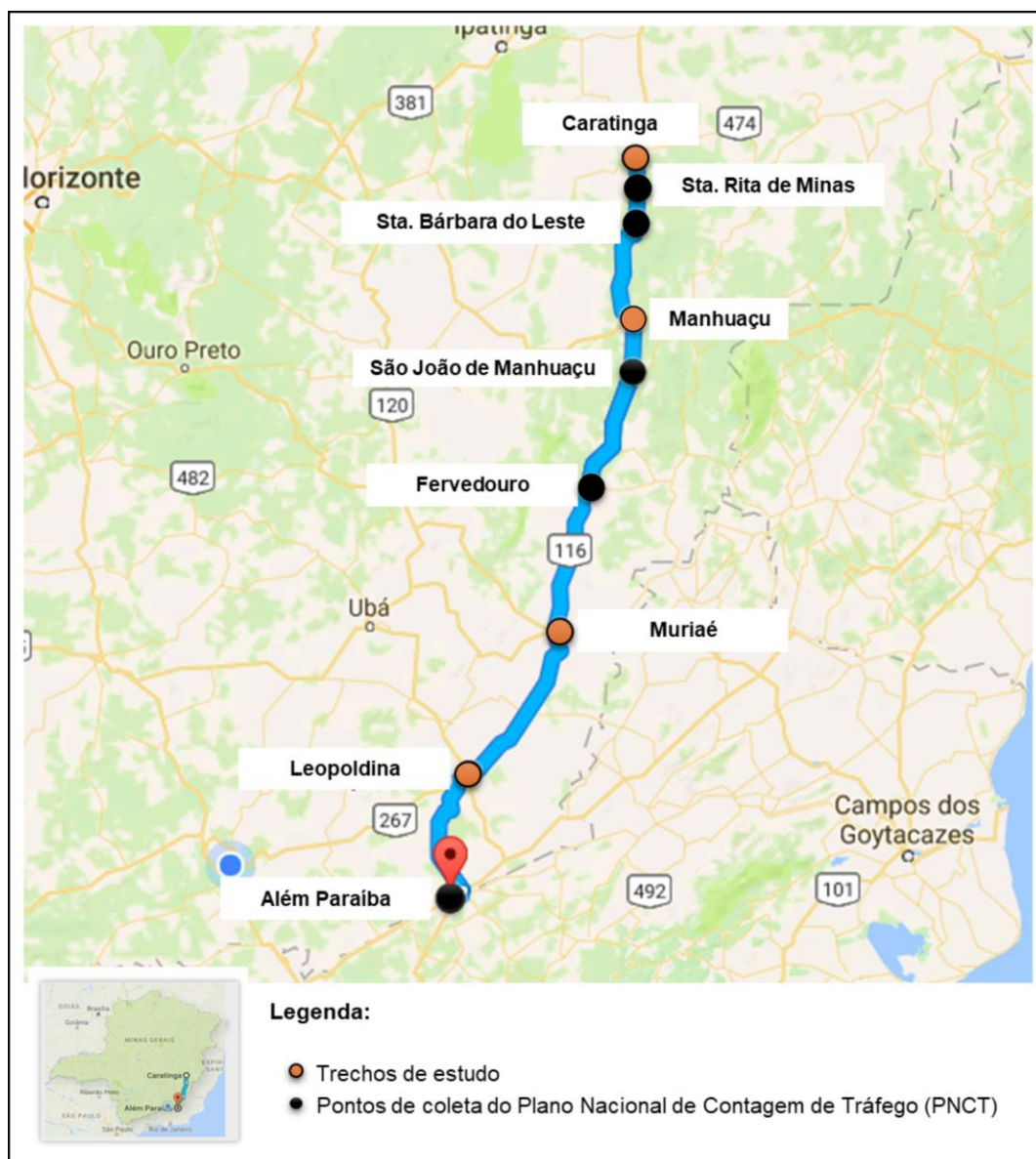
Quadro 3 – Marcos quilométricos dos perímetros urbanos.

Sentido Norte -Sul	Cidades	Distrito	Início (Km)	Fim (Km)	Extensão (Km)
	Caratinga		524,90	530,84	5,94
	Manhuaçu	Realeza	589	591	2,00
		Vila Nova	586	588	2,00
	Muriaé		703,60	709,20	5,60
	Leopoldina		761,10	770,10	9,00

Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 2 mostra o trecho entre Além Paraíba e Caratinga, ilustrando as cidades de estudo na BR 116, onde foram delimitadas as possíveis áreas de transição através dos marcos quilométricos apresentados no Quadro 3.

Figura 2 – Localização do trecho de estudo.



Fonte: Elaborado pela autora.

#### 1.4 ESTRUTURAÇÃO DA PESQUISA

A dissertação está organizada de forma objetiva em cinco capítulos.

O Capítulo 1 trata da introdução ao estudo, que busca a contextualização do tema a fim de apresentar sua pertinência. É apresentada a justificativa, objetivos, fundamentação metodológica e a estruturação da pesquisa.

O Capítulo 2 consiste na fundamentação teórica que envolve a revisão de literaturas que englobam as teorias conceituação dos espaços urbano e rural e as questões de segurança

viária. É apresentada uma subdivisão: Segurança rodoviária, estudos dos espaços, perímetro urbano e Rodovia BR 116.

O Capítulo 3 tem seu foco na metodologia e na aplicação dos parâmetros abordados. Para cada cidade foram aplicados os parâmetros e elaborado os dados. Além disso, foi apresentado o processo de identificação e limitação do ambiente de transição em cada cidade.

No Capítulo 4 é feita uma comparação dos parâmetros entre as cidades, visando demonstrar que a segurança rodoviária precisa ser implementada nesse ambiente como forma de melhoria para os usuários da via. Ainda neste capítulo, é feita uma discussão sobre a existência das zonas de transição.

Por fim, no Capítulo 5 são apresentadas as conclusões da pesquisa e sua contribuição para o meio acadêmico e profissional.

## 2 ESPAÇO E SEGURANÇA NA BR 116

### 2.1 SEGURANÇA RODOVIÁRIA

De acordo com o relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2013), apenas 7% da população mundial possui leis significativas de segurança viária. Dado ainda mais pertinente quando confirmado o aumento de veículos motorizados no mundo (OMS, 2013). Ainda, segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, OECD, em relatório publicado em outubro de 2016, acidentes rodoviários matam mais do que malária e tuberculose e está entre as 10 principais causas de morte no mundo, gerando um custo de 2 a 5% sobre o PIB de vários países (OECD, 2016).

Devido a um aumento de 15% de veículos registrados no mundo e 1,24 milhões de mortes ocasionadas por acidentes rodoviários por ano, em 2010, governantes de 182 países proclamaram a década de ação para a segurança viária entre 2011 e 2020. Essa ação tem por objetivo reduzir a tendência de acidentes fatais e evitar a perda de aproximadamente 5 milhões de vidas no período (OMS, 2013).

Ao falar de segurança viária, é preciso citar a política de segurança chamada Visão Zero, na qual nenhuma perda de vida é moralmente aceitável. Segundo Linberg (2001), o conceito de Visão Zero foi desenvolvido pela administração de rodovias suecas e ratificado pelo parlamento da Suécia em sessão de debate no ano de 1997.

De acordo com Elvebakk e Steiro (2008), a Visão Zero não deve ser interpretada como um objetivo tão rígido. Ocasionalmente é aceitável a ocorrência de acidentes com mortes ou feridos graves nas rodovias, porém isto não deve ser considerado um efeito colateral normal do sistema.

Esse tipo de política de segurança se torna interessante, pois afirma que a responsabilidade não está mais apenas na ação individual, como no comportamento de cada condutor e passageiro, mas também deve ser dividida entre os usuários do espaço e os planejadores urbanos.

Este ideal reafirma a importância da presente pesquisa em uma rodovia de alto índice de acidentes no Brasil. Infelizmente, diante as estatísticas encontradas no nosso país, o conceito de Visão Zero ainda parece distante da realidade.



No Brasil, o Instituto de Pesquisas Rodoviárias (IPR) do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) publicou, em 2010, o manual de projeto e práticas operacionais para a segurança nas rodovias, que se apresenta como um guia de soluções para os “aspectos da segurança, impacto ambiental e viabilidade em termos de custo” (DNIT, 2010, p.7).

O Manual de Segurança Viária do DNIT teve origem no documento intitulado *Highway Safety Design and Operation Guide*, publicado em 1997 e considerado “o resultado da combinação dos esforços já feitos com as conclusões obtidas em novas pesquisas e com a aplicação de práticas comprovadas de engenharia.” (DNIT, 2010, p.23). O trabalho resultante apresenta tanto projetos como práticas operacionais para diversas situações existentes nas rodovias, tendo como objetivos: “Enfatizar a necessidade de se incorporar os padrões e práticas atuais de segurança em todos os projetos, com a maior abrangência possível”; “Introduzir e consolidar novas informações relativas à segurança”; e, “sugerir como situações existentes podem ser melhoradas para atender aos padrões atuais e às futuras necessidades” (DNIT, 2010, p.29).

Ao longo do Manual de Segurança Viária do DNIT são tratados temas como conceitos de projeto visando a segurança, vias expressas, rodovias rurais, vias urbanas e suburbanas, além de medidas de manutenção necessárias à segurança.

Apesar da publicação do DNIT no ano de 2010, a situação das rodovias no Brasil ainda se mostra grave. Segundo o IPEA (2015) no ano de 2014, 4% dos acidentes têm vítimas fatais, 37% vítimas feridas e 59% foram sem vítimas. A relação de 23% das mortes ocorre por excesso de velocidades e ultrapassagem indevida. Já um estudo anterior, realizado pelo IPEA (2006), sobre os impactos econômicos e sociais do acidente nas rodovias brasileiras, apresenta um panorama de como os acidentes estão ligados aos custos. No ano de 2004, segundo o IPEA (2006), houve 6,7% de acidentes classificados como ilesos, revelando feridos posteriormente, que acabam indo a óbito, aumentando a relação.

Comparando os estudos tem-se que, em 2004, no cenário das rodovias federais 104 delas obtiveram ocorrências graves, e em 2014, houve ocorrências em 109 das 136 rodovias fiscalizadas. Nota-se que as rodovias de 2004 são as mesmas que em 2014 apresentam números elevados de acidentes, como a BR 101 e a BR 116, revelando um fator de repetição.

Os índices de acidentes, comparando os dois anos base dos estudos do IPEA, podem ser vistos no Quadro 4 a seguir.

Quadro 4 - Comparativo de número de acidentes dos estudos do IPEA (2015 e 2006).

Ano	Número de Acidentes	Mortos	Feridos	Veículos envolvidos
2014	169.163	8.227	100.810	301.351
2004	112.457	6.119	66.117	190.731

Fonte: Adaptado do IPEA (2015); IPEA (2006).

Visto o intervalo dos estudos, observa-se que o custo médio de acidente com vítima fatal era de R\$ 418.341,00 em dezembro de 2005 e que o custo médio em 2014 para acidentes com vítimas fatais é de R\$ 645.762,94. Este aumento mostra a necessidade de estudo sobre a segurança viária, prevendo medidas que garantam a diminuição de acidentes, assim como sua gravidade.

Cabral (2009) relata que a urbanização e crescimento dos municípios ocorrem devido a maior necessidade de deslocamentos de pessoas e de carga, por isso há necessidade de planejamento urbano, para se garantir a qualidade do meio ambiente, com a diminuição de acidentes. Ainda segundo o autor existe uma estreita relação entre as condições de uso do espaço urbano, pessoas e veículos, que deve ser articulada pelo planejamento territorial de uso e ocupação do espaço com o planejamento dos transportes para se ter segurança. Dessa forma, nota-se que as rodovias brasileiras vêm sofrendo com o processo de urbanização. Segundo Carmo e Raia Junior (2016) as rodovias rurais, que serviam de ligações, antes afastadas dos centros urbanos, hoje sofrem com o crescimento desordenado das cidades. Assim, essas rodovias passam a fazer parte da rede viária dos municípios, gerando conflitos no tráfego.

As rodovias, antes tidas como um agente de desenvolvimento econômico, se tornam prejudiciais para a segurança. Silva Junior e Ferreira (2008) afirmam que a ocupação do entorno das rodovias, ou seja, das faixas lindeiras, passa a ser uma dificuldade para o deslocamento. Os habitantes que realizam atividades em ambos os lados da rodovia correm riscos ao cruzá-la. Para os autores pode-se destacar os riscos quanto ao impacto de mobilidade, acessibilidade e meio ambiente.

No presente estudo é realizada a coleta de dados, junto a policia rodoviária federal (PRF) através do programa dados abertos da PRF, sobre acidentes nos trechos onde a rodovia corta o perímetro urbano das cidades selecionadas. Os dados obtidos junto a PRF foram organizados em planilha e através da ferramenta de filtro foram coletados os acidentes no ano de 2015 em cada um dos trechos delimitados pelo perímetro urbano em questão. Além destes trechos foram coletados e contabilizados também os acidentes até dois quilômetros adiante dos limites do perímetro urbano de cada cidade. O Quadro 5 a seguir é resultante destas análises na BR 116.

Quadro 5 - Número de acidentes da BR 116 no trecho do estudo.

Ano	Cidade	Trecho Perímetro Urbano			Trecho com acréscimo de 2 Km		Acidentes						
		Início (Km)	Fim (Km)	Extensão (Km)	Início (Km)	Fim (Km)	Número	Com vítimas	Sem Vítimas	Mortos	Feridos Graves	Feridos Leves	Ilesos
2015	Caratinga	524,90	530,84	5,94	522,90	532,84	145	126	15	3	57	118	131
2015	Distrito - Manhuaçu - Vila Nova	586,00	588,00	2,00	584,00	588,00	12	9	3	2	6	3	14
2015	Distrito - Manhuaçu - Realeza	589,00	591,00	2,00	589,00	593,00	8	5	3	0	1	3	10
2015	Muriaé	698,00	709,20	11,20	696,00	711,12	121	98	21	4	26	97	124
2015	Leopoldina	761,10	770,10	9,00	759,10	772,10	85	51	33	3	28	52	108

\* para os distritos o acréscimo de 2Km foi só no começo de Vila Nova e final de Realeza.

Fonte: Adaptado do PRF (2015).

## 2.2 ESTUDO DOS ESPAÇOS

Para atingir os objetivos propostos neste trabalho foi realizada uma pesquisa exploratória. A partir da revisão bibliográfica, o levantamento de conceituações e características para a definição dos espaços urbano e rural é apresentada. Através desta revisão é feita a construção de uma hipótese, com fins de análise e compreensão destes espaços e de seus limites.

De acordo com Santos (2006) o espaço é um conjunto de ações que ao longo do tempo se acumulam trazendo marcas do passado, vivenciando o presente e produzindo formas espaciais que geram um reflexo social para o futuro, sendo que o espaço urbano se caracteriza por uma profunda desigualdade que está enraizada nas cidades.

A conceituação dos espaços urbano e rural tem sofrido constantes alterações, se afastando cada vez mais do antigo conceito em que o urbano representa as cidades e rural o campo, agricultura. As transformações sociais, econômicas e culturais ocorridas tanto no espaço rural, quanto no espaço urbano, vêm mudando a análise dos mesmos pela incorporação de novos elementos que mudam suas concepções (CAMPOS e SANTOS, 2008).

Segundo Santos (2003), o espaço sempre deve ser entendido como uma forma que está ligada a um conteúdo que permanece em movimento, onde as ações de dissolução, recriação, produção e reprodução geram um espaço híbrido. Isto nos remete a existência de um grupo de características que representam o espaço rural e o urbano, sem que as mesmas sejam imutáveis e indissociáveis.

Devido a essa característica híbrida do espaço, nenhum estudo dos ambientes urbano e rural pode ser realizado separadamente, pois existe uma relação cidade-campo que as interligam, e que faz com que sejam percebidas algumas características do espaço urbano dentro do espaço rural e vice-versa. Desta forma é necessário buscar as características que diferenciam estes dois ambientes, observando as peculiaridades desta interligação entre estes espaços, pois é nela que se encontram as características para a delimitação deste espaço de transição.

Os aspectos das definições que diferenciam os espaços rural e urbano permitem a definição de fatores de ordem espacial, onde estes conceitos são a base para a identificação dos espaços (CAMPOS e SANTOS, 2008).

Existem duas abordagens que podem ajudar nesta busca pela definição mais clara dos espaços rural e urbano. A abordagem “dicotômica” se baseia na oposição entre rural e urbano, onde as diferenças estabelecem cada um destes espaços. Já a abordagem “*continuum*” apresenta a ideia de que a mudança ocorrida na sociedade, em geral pelo processo de urbanização, vem atingindo o espaço rural, aproximando-o do espaço urbano (CAMPOS e SANTOS, 2008).

Sorokin, Zimmermann e Galpin (1986) analisaram estudos dos espaços rural e urbano e construíram uma caracterização através de diferenças das características e combinações compostas nas classificações dos espaços. Dessa forma, são elencadas oito diferenciações básicas que são apresentadas a seguir:

1. Ocupacional, que é definida pela função econômica exercida nos espaços, sendo a função econômica do espaço rural uma função agrícola e a urbana uma função diversificada dependendo da atividade de cada cidade;
2. Ambiental, que é relacionada com o ambiente de trabalho da população. Na urbana sua população trabalha em meio a imensas estruturas que os cercam, já a população rural trabalha, em sua maioria, ao ar livre em contato com a natureza;
3. Tamanho das aglomerações, sendo a comunidade rural de ocupação mais esparsa e a comunidade urbana mais adensada de grande variação;
4. Densidade demográfica, sendo que os espaços urbanos possuem uma acentuada densidade demográfica quando comparada com os espaços rurais;
5. A homogeneidade e heterogeneidade das populações. As populações rurais apresentam crenças religiosas, opiniões e comportamentos mais semelhantes entre si e sempre

buscam preservar as tradições, neste contexto existe uma homogeneidade dentro dos espaços rurais. Contudo, nos espaços urbanos, a população é formada por diversas pessoas produzindo um ambiente heterogêneo onde a cultura, a religião, os costumes e a conduta diferenciam de comunidade para comunidade dentro das próprias cidades;

6. A estratificação social dos espaços, pois a sociedade urbana possui uma complexidade social maior, ligada a divisão do trabalho, o que gera uma diferença nos padrões de vida, com isso no espaço urbano a estratificação é maior que nos espaços rurais;

7. A mobilidade social, que é entendida através da dinâmica migratória, onde a população se descola acentuando os movimentos em que essa mobilidade tem características territoriais, ocupacionais, a econômicas; e,

8. A integração social, que produz um sistema muito mais complexo no ambiente urbano do que no ambiente rural, pois a diversificação das relações urbanas quanto à mobilidade e a dinâmica apresenta um caráter diverso das relações sociais tornando o espaço fragmentado e hierarquizado. Já no ambiente rural como a mobilidade é pequena, as interações sociais são emocionais e profundas onde as pessoas são ligadas por vínculos.

A identificação dos espaços urbano e rural é muito complexa, pois as transformações sociais desses espaços e a aproximação existente entre eles dificulta a delimitação de fronteiras. A classificação sustentada pela mudança espacial ocorrida nos fatores como densidade demográfica, tamanho, interligações socioeconômicas, acabam sendo variáveis, pois estes fatores dependem dos avanços técnicos e econômicos, da urbanização das sociedades em questão, para construir os limites entre a cidade e o campo (CAMPOS e SANTOS, 2008).

Ainda, segundo Campos e Santos (2008), as alterações causadas pelo processo de urbanização atual apresentam uma dinâmica diferente na construção dos espaços, pois o sistema político econômico varia de aspectos ao longo do movimento das populações, sendo assim o espaço urbano é acrescido de uma estrutura mutante que acarreta um estudo profundo desse ambiente. Já o espaço rural sofre mudanças com a inserção dos modelos de economia global, o campo cria novas características na reorganização sócio espacial, mas ainda existe a presença das tradições e o meio de vida ligados a ruralidade.

Existem muitos estudos, análises e métodos para se conceituar o espaço urbano e rural, porém o foco deve partir da territorialização de práticas sociais e espaciais, por serem marcantes, e, portanto, mais eficazes para promover as delimitações desses espaços. É necessária

a criação de mais categorias que representem e caracterizem o espaço social, pois somente a classificação em rural e urbano não configuram, não delimitam o território (espaço). Os movimentos e conteúdos que transformam o meio através das populações necessitam de definições que vão além dessas duas já existentes (CAMPOS e SANTOS, 2008).

### **2.2.1 Espaço urbano**

Para o estado brasileiro, área urbana é a sede do município ou distrito que é definida pelo IBGE como as áreas internas ao perímetro urbano de uma cidade ou vila, caracterizada por construções, densidade populacional e arruamentos, áreas na qual ocorre a transformação do ambiente pelo processo de desenvolvimento urbano nas áreas de expansão (MARQUES, 2002).

Garcia (2010) salienta que a delimitação do espaço urbano é citada no artigo 30, inciso VIII da Constituição Federal brasileira de 1988. Este artigo preconiza que é obrigação do município promover e adequar os limites territoriais no que tange a delimitação dos espaços urbano e rural, mediante as ações de planejamento e controle do uso e ocupação do solo urbano.

Segundo Lefebvre (2008), espaços urbanos são definidos pelas leis das cidades. Cada cidade deve analisar sua especificidade com relação às questões políticas, econômicas e demográficas, devendo esse estudo entender as relações de produção e divisão do trabalho na sociedade que ali habita. Tendo ainda que se buscar a concepção do espaço a partir das manifestações éticas, estéticas e ideológicas que a população modelou e instituiu nessa cidade através da monumentalidade.

As cidades não nascem como um espaço urbano definido, elas sofrem um processo de urbanização. Esse processo de urbanização do espaço ocorreu a partir da industrialização, cuja demanda de mão de obra para as fábricas era grande. A existência de um mercado imobiliário pequeno e restrito acaba por proporcionar o aparecimento de moradias precárias, sem nenhum controle de suas instalações nascendo as favelas, dentre outras ocupações, loteamentos irregulares (MARIA, 2016).

A urbanização das cidades brasileiras passou ainda por um processo onde o campo perde sua influência em um país no qual, até a década de 40, a população urbana era comparativamente menor do que a população rural. Hoje o Brasil tem a situação inversa, onde a área urbana é maior, e avança em direção ao campo produzindo um fenômeno de mudança nas características de vida das populações inserindo valores urbanos nos locais que a predominância rural ainda se manifestava e mantinha presente os valores urbanos (MARIA, 2016).

Ainda, segundo Maria (2016), a urbanização é uma divisão territorial do trabalho entre o campo e a cidade. Esse processo de urbanização que divide territorialmente o campo e a cidade, o urbano e o rural, é, portanto, um processo ainda contínuo e inacabado.

Para Sposito (2004) a cidade se organiza em torno de duas escalas: a intraurbana e interurbana. Na escala interurbana, o processo de divisão social e territorial do trabalho em um espaço temporal produz ações de estruturação do espaço urbano onde as funções dentro das cidades são projetadas.

Neste processo atuante de urbanização, é preciso conhecer quem são os agentes que o mantem em funcionamento, Corrêa (1995) elenca diferentes agentes sociais que são responsáveis pela produção da cidade, ou seja, os agentes que através de sua função provocam o crescimento e/ou a mudança de local do espaço urbano, como visto no Quadro 6.

Quadro 6 – Agentes sociais da produção da cidade.

Proprietários dos meios de produção	Grandes consumidores de espaço e necessitam de terrenos baratos que satisfaçam requisitos locacionais pertinentes às atividades de suas empresas. Sua ação modela a cidade, produzindo seu próprio espaço e interferindo decisivamente na localização de outros usos da terra.
Proprietários fundiários	Aqueles que atuam no sentido de obter a maior renda fundiária de suas propriedades. Buscam incorporar novas áreas ao espaço urbano, por meio de alterações de zoneamento do solo.
Promotores imobiliários	Agentes que realizam a incorporação, o financiamento a construção e a comercialização do capital-mercadoria em capital dinheiro.
Estado	Atua na organização social da cidade por meio da produção de legislações de ordenamento territorial, na promoção de investimentos públicos.
Grupos sociais excluídos	Aqueles que não possuem renda para acessar uma habitação digna. Estes se tornam agentes modeladores do espaço à medida que produzem a favela, verdadeira forma de resistência à segregação social e a sobrevivência diante da falta de outros meios habitacionais.

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Corrêa (1995).

O Estado é um dos mais importantes agentes produtores de cidades, exercendo vários papéis na produção do espaço urbano, tais como: estabelecer as diretrizes jurídicas de sua

produção e uso, estabelecer a taxa/impostos sobre a propriedade fundiária e urbana, fornecendo as condições de produção para outros agentes sociais. Assim, torna-se promotor imobiliário e produtor industrial (CORRÊA, 1995).

Sendo o Estado o principal agente de transformação do espaço urbano, sua intervenção pode minimizar processos que geram crises na urbanização e intervenções se refletem em questões como uso e ocupação do solo. O Estado é o responsável por proporcionar diretrizes do uso e ocupação do solo através do sistema jurídico, pela criação de leis, que garantam e promovam os mercados fundiários e as condições sociais para a instalação das formas espaciais (MARIA, 2016).

Segundo o IBGE a população urbana informada pelo censo de 2010 de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é de aproximadamente 160.879.708 (84,35%) pessoas. Para o IBGE o espaço urbano tem as seguintes subdivisões definidas no Quadro 7 abaixo:

Quadro 7 – Subdivisões do espaço urbano.

Denominação	Tipo	Definição
Área urbanizada	Vila ou cidade	Setor urbano situado em áreas legalmente definidas como urbanas, caracterizadas por construções, arruamentos e intensa ocupação humana; áreas afetadas por transformações decorrentes do desenvolvimento urbano aquelas reservadas à expansão urbana;
Área não urbanizada	-----	Área não urbanizada de vila ou cidade, setor urbano situado em áreas localizadas dentro do perímetro urbano de cidades e vilas reservadas à expansão urbana ou em processo de urbanização; áreas legalmente definidas como urbanas, mas caracterizadas por ocupação predominantemente de caráter rural;
Área urbanizada isolada	-----	Setor urbano situado em áreas definidas por lei municipal e separadas da sede municipal ou distrital por área rural ou por um outro limite legal;

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Garcia (2010).

Segundo Campos e Santos (2008) existe uma complexidade da relação entre cidade e urbano e vice-versa, onde a cidade é a sede do urbano e o urbano universaliza a cidade. A cidade é construída a partir dos momentos históricos que assumem uma dimensão e conteúdo distintos, produzindo um espaço urbano que se fundamenta em elementos como a economia, as relações



sociais e espaciais, que extrapolam os limites físicos ganhando um contexto maior na produção do espaço urbano.

O espaço urbano é uma interação de características que se articulam, produzindo estruturas polinucleadas como aglomerações contínuas e descontínuas, que são dotadas de infraestruturas básicas, equipamentos sociais que ampliam suas várias relações que acabam por configurar novos espaços (CAMPOS e SANTOS, 2008).

### **2.2.2 Espaço rural**

Para o Estado brasileiro a área rural é aquela que não é urbana, segundo IBGE (2010) são áreas externas aos perímetros urbanos onde essas delimitações são definidas pelos órgãos municipais.

O espaço rural sofre alteração com a modernização e o desenvolvimento técnico-científico, onde as atividades e ações típicas do ambiente urbano vem sendo inseridas e absorvidas pelo ambiente rural, principalmente no que tange as organizações produtivas e nas relações sociais (CAMPOS e SANTOS, 2008).

O rural não é caracterizado apenas como o agropecuário, pois os processos produtivos das atividades agropecuárias, que hoje ganharam caráter de produtividade assim como nas indústrias do ambiente urbano, que tem como base a divisão do trabalho, a reprodução de social e a formação sócio espacial. Essa caracterização ampla e não focada na atividade agropecuária permite que o espaço rural ainda tenha uma configuração primordial o modo de vida baseado nas raízes tradicionais de lugares específicos, que hoje independe da predominância do agrário para ser definido, espacialmente, como ambiente rural, mesmo que a atividade, com características rurais ou urbanas, seja predominante neste meio como ocupação de sua população (CAMPOS e SANTOS, 2008).

Essa caracterização do espaço rural, definida não somente pelo uso da terra também é abordada no trabalho de Wandscheer, Lindner e Souza (2011). Segundo os autores, o espaço rural apresenta uma configuração que mantém os aspectos ligados ao uso da terra que tradicionalmente são a agricultura e pecuária, mas que em um contexto contemporâneo vem abarcando novas características que transformam o meio através das necessidades sociais. A mudança no espaço rural muda a percepção de ruralidade que por sua vez agrega aspectos que vão muito além das atividades econômicas agrícolas, como a inserção de modos de vidas que

trazem a redefinição da identidade sociológica e etnográfica da população que vive neste ambiente.

O surgimento desses novos elementos caracterizadores do espaço rural, faz com que eles se incorporem a esse espaço, levando a uma análise da mobilidade espacial frente a dinâmica das atividades correlacionadas com a atividade agrícola e a diversificação das fontes de renda das unidades familiares agrícolas, uma vez que apesar de parte da população estar no espaço caracterizado como rural, não trabalham neste ramo de atividade, e sim em indústrias muitas vezes situadas nas proximidades da produção agrícola e que usam como matéria prima os produtos agropecuários. Essas pessoas mantêm seus costumes rurais apesar de trabalharem em ambientes tipicamente urbanos (WANDSCHEER, LINDNER e SOUZA, 2011).

A população brasileira rural informada pelo censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é de aproximadamente 29.852.986 pessoas, representando 15,64% da população brasileira.

O espaço rural compreende a área externa ao perímetro urbano, existindo diferenças quanto às características dessa área, criando subdivisões dentro do espaço rural, que podem ser visualizadas no Quadro 8 abaixo:

Quadro 8 – Classificação das áreas rurais segundo o IBGE.

Denominação	Tipo	Definição
Aglomerado	Rural	Localidade situada em área não definida legalmente como urbana e caracterizada por um conjunto de edificações permanentes e adjacentes, formando área continuamente construída, com arruamentos reconhecíveis e dispostos ao longo de uma via de comunicação.
	Rural de extensão urbana	Localidade que tem as características definidoras de Aglomerado Rural e está localizada a menos de 1 Km de distância da área urbana de uma Cidade ou Vila. Constitui simples extensão da área urbana legalmente definida.
	Rural isolado	Localidade que tem as características definidoras de Aglomerado Rural e está localizada a uma distância igual ou superior a 1 Km da área urbana de uma Cidade, Vila ou de um Aglomerado Rural já definido como de extensão urbana.

Aglomerado Rural Isolado	Povoado	Localidade que tem a característica definidora de Aglomerado Rural Isolado e possui pelo menos 1 (um) estabelecimento comercial de bens de consumo frequente e 2 (dois) dos seguintes serviços ou equipamentos: 1 (um) estabelecimento de ensino de 1º grau em funcionamento regular, 1 (um) posto de saúde com atendimento regular e 1 (um) templo religioso de qualquer credo. Corresponde a um aglomerado sem caráter privado ou empresarial ou que não está vinculado a um único proprietário do solo, cujos moradores exercem atividades econômicas quer primárias, terciárias ou, mesmo secundárias, na própria localidade ou fora dela.
	Núcleo	Localidade que tem a característica definidora de Aglomerado Rural Isolado e possui caráter privado ou empresarial, estando vinculado a um único proprietário do solo (empresas agrícolas, indústrias, usinas, etc.).
	Lugarejo	Localidade sem caráter privado ou empresarial que possui característica definidora de Aglomerado Rural Isolado e não dispõe, no todo ou em parte, dos serviços ou equipamentos enunciados para povoado.

Fonte: IBGE - NOÇÕES BÁSICAS DE CARTOGRAFIA, 2016.

O rural hoje apresenta uma mudança no seu meio de sustento passando a praticar atividades não-agrícolas que alteram seus modos de vida, ganhando uma reestruturação na dinâmica dos empregos, onde a população busca fora de seu ambiente uma fonte de renda que garanta melhor sustento, ou a própria existência desta fonte de renda. Dessa forma, as atividades agrícolas de produção, apesar de mantido seu enfoque no campo, estão cada vez mais modernizadas a fim de gerar melhora no sistema produtivo, com maior lucratividade. Entretanto, esse aumento da mecanização resulta em uma diminuição dos postos de trabalho (CAMPOS e SANTOS, 2008).

### 2.3 PERÍMETRO URBANO

A Constituição Federal de 1988 em seu artigo 182 trata da política do desenvolvimento urbano, que tem como função o desenvolvimento social da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. O mesmo artigo confere ao poder público municipal executar as diretrizes gerais o ordenamento do espaço a partir da criação do plano diretor, que deve ser aprovado pela câmara municipal em formato de lei, sendo obrigatório para municípios com vinte mil habitantes ou mais.

A aplicação de fato, da política de desenvolvimento urbano, que consta na Constituição Federal de 1988, só foi de fato aplicada em 2001 com a criação do Estatuto das Cidades, Lei 10.257 de 10/7/2001, que regulamenta os artigos da Constituição, oferecendo ao município instrumentos que possa intervir no planejamento dos espaços garantindo à cidade seus direitos na gestão urbana e territorial.

Segundo o Confea e o Ministério das Cidades (2004), a construção dos planos diretores deve ser uma responsabilidade de todos os municípios, pois planejar as cidades estabelecendo uma relação de todos os setores é fundamental para o desenvolvimento das políticas públicas.

Segundo o Estatuto das Cidades, Lei 10.257 de 10/7/2001, o plano diretor é um instrumento obrigatório para municípios que possuam as seguintes características:

- Mais de 20 mil habitantes;
- Integram regiões metropolitanas e aglomerações urbanas;
- Tenham áreas de especial interesse turístico; e,
- Estejam situados em áreas de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental na região ou no país.

Assim, nem todos os municípios tem obrigatoriedade de elaborar o plano diretor, mas apesar disto o Ministério das Cidades recomenda que todos os municípios brasileiros o façam. A gestão da política urbana através deste instrumento possibilita a construção e reconstrução dos espaços urbanos, integrando os ecossistemas, e respeitando a identidade e a diversidade social e cultural do homem que vive nas cidades.

Para tanto, o plano diretor segundo deve ser construído com uma linguagem acessível e clara, cuja confecção deve contar com um processo participativo entre os poderes municipais e a sociedade. A elaboração final da lei deve possuir um conjunto de regras simples para que todo o cidadão tenha condições de entendê-la, defendê-la e aplicá-la.

O Estatuto das Cidades (2001) recomenda que no próprio plano diretor sejam determinados os meios para revisá-lo, estabelecendo assim que, pelo menos a cada dez anos o plano seja revisado. Essa revisão deve ser de forma integrada com discussão em fóruns atuantes nos municípios em todas as esferas da sociedade, ou seja, poder executivo, legislativo e a população como um todo.

Os planos diretores devem conter, segundo o Estatuto das Cidades (2001) no artigo 42: a delimitação mínima das áreas urbanas, onde aplica o parcelamento urbano; fixar áreas nas quais o direito de construir poderá ser exercido acima do coeficiente de aproveitamento básico, áreas em que é permitido a alteração do uso e ocupação do solo mediante a contrapartida; delimitar área para aplicação de operações consorciadas; e, garantir a transferência do imóvel se esse for considerado necessário para implantação de equipamento urbano, de interesse histórico ou servir a programas de regularização fundiária, urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda e habitação de interesse social.

Resende (2007), em seu estudo, alerta sobre a distância da elaboração e execução dos planos diretores. Para tanto os mesmos devem levar em consideração as condições dos municípios no que tange as possibilidades políticas, sociais e econômicas que garantam aplicação efetiva nas cidades.

Segundo Umbelino e Barbieri (2008), através do plano diretor e suas revisões, é orientada a criação de leis pertinentes às questões de expansão urbana, no qual cria-se o perímetro urbano. O IBGE (2001) destaca que a função do mesmo é uma linha divisória dos espaços, estabelecida por lei municipal. A criação dessa lei é de competência das câmaras municipais, que delimita as áreas dos espaços rural e urbana, abrangendo as questões sobre tributos e urbanísticas.

O perímetro urbano tem suas divisas alteradas conforme as revisões do plano diretor. As mudanças ocorridas sempre estão ligadas as decisões do município no que refere às questões sociais, ambientais e econômicas que geram consequências de alteração dos espaços. Com isso, a questão demográfica desses espaços se modifica ao longo dos anos justificando a necessidade de estudos sobre essa expansão urbana.

Assim, de acordo com Pina, Lima e Silva (2008), o perímetro urbano pode estar alocado na sede nos municípios, sendo cidades ou seus distritos. A cidade tem sua definição ratificada pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), consistindo na circunscrição do território no qual as tradições vivem de forma autônoma e livre, relacionada a vida econômica, social e cultural da população local. Já para os distritos ocorre uma dificuldade em sua definição, pois possuem uma relação muito conturbada com a questão do espaço rural e urbano, sendo que suas relações quanto ao perímetro urbano também são definidas por lei.

Ainda para Pina, Lima e Silva (2008), na relação entre urbano e rural tem-se uma realidade sócio espacial, um problema de identificação, pois a delimitação do perímetro urbano não se limita a uma divisão linear com separação em coordenadas e marcos, e sim uma composição de aspectos e características no âmbito social e econômico do espaço.

O IBGE (2014) apurou que 92,9% municípios brasileiros em 2013 tinham pelo menos um instrumento de planejamento, sendo a Lei de perímetro urbano aplicada a 83,6% dos locais. Já no estudo realizado no ano seguinte (IBGE, 2015) essa porcentagem foi para 87,8% tendo um acréscimo de 4,2%. A limitação território municipal é essencial para planejamento de todos os sistemas que compõem um município.

Segundo Gabe (2017) o perímetro urbano sofre uma flexibilização por parte do poder público municipal que amplia sua zona urbana segundo interesses de demanda imobiliária, fundiária e socioeconômica do município. Esse movimento acarreta uma forte ocupação de áreas periféricas que muitas vezes alcança as rodovias, gerando impactos negativos, como acidentes de trânsito. As travessias urbanas que se encontram em perímetros urbanos ocorrem sem a necessidade de um olhar com mais critérios de segurança viária pois o tráfego ocasiona velocidades e fluxos diferentes de outras vias (SILVA JUNIOR; FERREIRA, 2008).

Segundo Serratto e Michellon (2009), as questões de identificação do espaço urbano e rural apresentam certa dificuldade em relação as delimitações. Veiga (2001), Corrêa (1995) e IBGE (2010) afirmam que a distribuição dos espaços no Brasil é realizada a partir da variável socioeconômica, o que evidencia a dificuldade de limitar fisicamente um perímetro urbano ou rural.

Serratto e Michellon (2009) tratam da delimitação do perímetro urbano por uma perspectiva mais ligada aos elementos físicos, e neste contexto apresentam o decreto-lei 311 de 1938, estabelecendo que a partir de sua efetivação as sedes municipais existentes se tornaram

idades, e para a formação de futuras cidades seria exigida a existência de pelo menos 200 casas, e ainda para a formação de futuras vilas (sedes de distrito), um mínimo de 30 moradias.

De acordo com Veiga (2001) é preciso analisar os estudos da *Organisation de Coopération et de Développement Economiques* – OCDE (1996) que definem características para divisão do espaço segundo o Quadro 9 abaixo:

Quadro 9 – Características de subdivisão do espaço.

Categoria	Porcentagem Populacional para ocupação de localidades	Densidade Demográfica
Essencialmente Rural	Mais de 50%	<150 hab./km <sup>2</sup>
Relativamente Rural	Entre 15% à 50%	Com mesma densidade
Essencialmente Urbana	Acima de 85%	> 150 hab./km <sup>2</sup>

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Serratto e Michellon (2009).

Segundo Veiga (2001), existe uma dificuldade em se adotar parâmetros como os indicados pela OCDE no Brasil, pois a urbanização é concentrada em determinadas regiões específicas, o que configura uma diferença entre os municípios brasileiros e os municípios dos países que fazem parte da OCDE. Ainda segundo o autor, é razoável adotar como parâmetro para a caracterização de áreas urbanizadas a densidade demográfica em torno de 80hab./Km<sup>2</sup>. A utilização do referido valor de densidade demografia auxiliará a delimitar o perímetro urbano, inclusive nos pontos que são cortados por rodovias.

## 2.4 RODOVIA BR116

A construção da BR 116 se deu no primeiro governo de Getúlio Vargas, na década de 1940. A BR 116 é uma rodovia longitudinal que corta o país na direção Norte-Sul. Sua extensão é aproximadamente 4.590 quilômetros. Tem seu início na região nordeste na cidade de Fortaleza no estado de Ceará e seu fim na região sul na cidade de Jaguarão no estado do Rio Grande do Sul.

A BR116 recebe vários nomes ao longo de sua extensão os principais estão descritos no Quadro 10 abaixo:

Quadro 10 – Nomes recebidos pela BR116 em sua extensão.

Trecho da BR 116	Nome do Trecho
Jaguarão-RS à Curitiba –PR	Via Serrana
Curitiba –PR à São Paulo –SP	Régis Bittencourt
São Paulo-SP à Rio de Janeiro- RJ	Presidente Dutra
Rio de Janeiro-RJ à Além Paraíba-MG	Rio- Teresópolis
Além Paraíba-MG à Divisa Alegre – MG	Rio-Bahia (Trecho em Território Mineiro)
Fortaleza- CE até o entroncamento com BR 040 no Rio de Janeiro	Santos Dumont

Fonte: Elaborado pela autora.

A rodovia BR 116 tem trechos que são concessionados. Segundo Câmara (2006), o trecho entre Rio Janeiro e São Paulo foi concedido a Empresa Concessionária Nova Dutra em outubro de 1995 pelo prazo de 25 anos. O início da cobrança se deu em agosto de 1996, onde são seis praças de pedágio, sendo que quatro pedágios têm cobrança nos dois sentidos e duas em um sentido. Essa concessão é de 406,8 Km de extensão, no trecho mais movimentado da via. Tem-se a concessões do trecho Além Paraíba-MG à Teresópolis-RJ até o entroncamento com a BR 040 que foi concedida à CRT (Concessionaria Rio-Teresópolis S.A.) por 25 anos na extensão de 142,3km com cinco praças de pedágios bidirecionais. Os Trechos da BR 116 Camaquã à Pelotas na extensão de 123,4Km e de Pelotas à Jaguarão na extensão de 137,1km teve seu processo de concessão com prazo de 15 anos.

Segundo Câmara (2006) as concessões da BR 116 que ligam Curitiba à São Paulo, trecho denominado Regis Bittencourt, e o trecho de Curitiba à divisa de Santa Catarina com o Rio Grande do Sul, ocorreram em 9 de dezembro de 2004 na segunda etapa do Programa de Concessões das Rodovias Federais (PROCROFE). O trecho chamado de Regis Bittencourt que tem uma extensão de 401,6 quilômetros foi leiloado em 2007, sendo administrado hoje pelo grupo Arteris.

A Viabahia Concessionária de Rodovias S/A, com concessão por 25 anos iniciada em 2010, administra o trecho da BR 116 de Feira de Santana até a divisa com o estado de Minas Gerais, na extensão de 554,1 quilômetros. Devido à necessidade de manutenção encontrada, sofreu diversas obras e hoje o trecho tem conceito bom pela CNT (Confederação Nacional do Transporte).



De acordo com a CNT (2016), em seus 4.590 quilômetros, a BR 116 apresenta seu estado de conservação com 22% em ótima condição e 0,4% em péssima condição. Sendo que a maior extensão está na condição de bom entorno, perfazendo 46,1% do espaço. Para a classificação foram analisados parâmetros como pavimento, sinalização, estado geral e geometria da via, que esse último tem sua classificação como regular e os demais como bons. Ao longo da rodovia existe infraestrutura de apoio que são oficinas mecânicas, borracharias, restaurantes e postos de abastecimento. O Quadro 11 abaixo mostra a distribuição dessa infraestrutura na extensão da rodovia.

Quadro 11 – Quantitativo de infraestrutura por extensão na BR116.

Infraestrutura de apoio	Extensão com Ocorrência (Km)	Nº Mínimo de ocorrência
Borracharias	2.134	234
Concessionárias ou oficinas Mecânicas	1.053	118
Postos de Abastecimento	2.513	280
Restaurantes e Lanchonetes	2.436	267

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de CNT 2016.

Segundo a ANTT (2010), o trecho da BR 116, compreendido no estado de Minas Gerais, tem sua extensão de 817 quilômetros, abrangendo 35 municípios. Inicia-se no município de Divisa Alegre e encerra-se no município de Além Paraíba, estando na terceira fase do processo de concessão do governo federal. A concessão previa a duração do contrato de 30 anos de concessão no edital 0002/2012, mas o processo de concessão foi revogado no dia 19 de julho de 2013 e publicado no diário oficial da União, seção 3. Existe a necessidade de estudos mais detalhados no quesito econômico e operacional da via que foi apontado pela Empresa de Planejamento e Logística S. A. – EPL.

O trecho da BR 116 em Minas Gerais é uma ligação importante para o desenvolvimento do estado no sentido sul–nordeste, porém, existem aspectos de caracterização da via pela Confederação Nacional de Transporte em estudo publicado em 2016.

Segundo a pesquisa da CNT (2016), a BR 116 é uma rodovia classificada como de pista simples de mão dupla, ou seja, existe uma pista de rolamento em que o fluxo do tráfego é nos dois sentidos, sendo dividida somente por sinalização pintada no pavimento de rolamento.

A CNT (2016) apresenta, para cada trecho da BR 116, parâmetros de qualidade para as seguintes características: estado geral, pavimentação, sinalização e geometria da via. O Quadro 12 apresenta para o trecho da BR 116, no Estado de Minas Gerais, os parâmetros de qualidade e o número de ocorrências para o uso da infraestrutura de apoio.

Quadro 12 – Parâmetros de qualidade e número de ocorrências para o trecho da BR 116 em Minas Gerais.

Parâmetros de qualidade da rodovia BR 116 extensão 821Km		
Estado Geral	Regular	
Pavimentação	Bom	
Sinalização	Regular	
Geometria da Via	Regular	
Infraestrutura de Apoio – Trecho Minas Gerais		
Infraestrutura de apoio	Extensão com Ocorrência (Km)	Nº Mínimo de ocorrência
Borracharias	500	55
Concessionárias ou oficinas Mecânicas	308	34
Postos de Abastecimento	525	59
Restaurantes e Lanchonetes	555	62

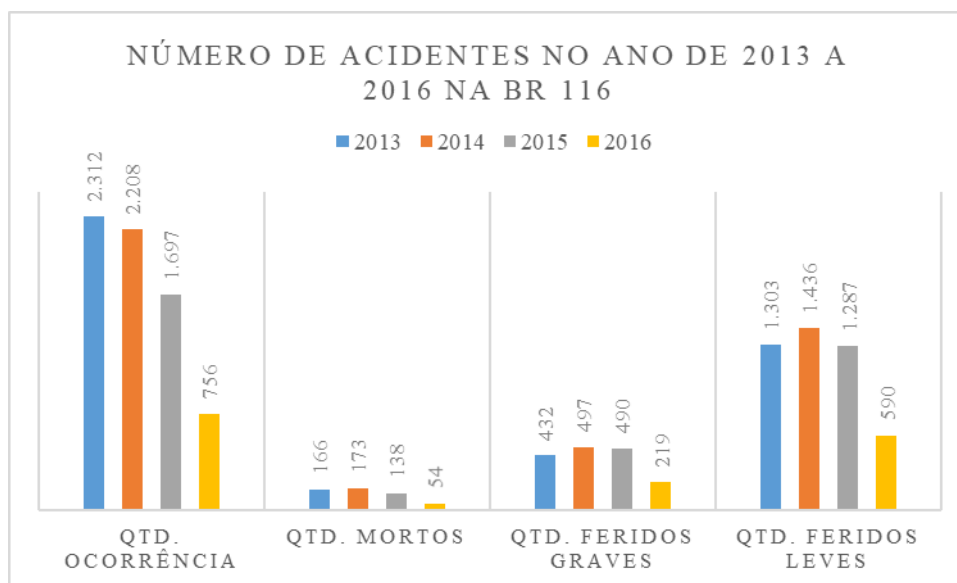
Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de CNT 2016.

A BR 116 é o principal meio de interligação das cidades mineiras, pois muitas delas nasceram ao longo dessa rodovia. No estado de Minas Gerais, a BR 116 passa por 35 municípios. O presente estudo abrange os municípios de Caratinga, Santa Rita de Minas, Santa Bárbara do Leste, Manhuaçu, São João do Manhuaçu, Orizânia, Fervedouro, São Francisco do Glória, Miradouro, Muriaé, Laranjal, Leopoldina, no sentido Norte-Sul. A economia dessa região depende da BR 116, pois configura o principal caminho para escoamento da produção. O

transporte rodoviário no interior de Minas Gerais é fundamental, pois quase toda a produção industrial e agrícola é escoada por ele.

Apesar do seu papel importante para a economia do país, a BR 116 ainda é conhecida popularmente como uma das mais perigosas. A Figura 3 mostra os dados sobre acidentes e vítimas nos últimos anos.

Figura 3 – Dados de acidentes na BR 116 nos últimos 4 anos.



Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Polícia Rodoviária Federal, 2016.

A redução acentuada no ano de 2016 pode ser justificada por ações intensivas na fiscalizações e implantação de radares, resultando em penalizações mais severas aos condutores. Ações como a lei seca também auxiliaram na brusca redução no ano comparada aos anteriores.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 APLICAÇÃO DOS PARÂMETROS

O capítulo apresenta a metodologia criada para identificação e conceituação da Zona de Transição e aplica os parâmetros nos espaços delimitados de cada cidade para que seja analisado, de acordo com os critérios de caracterização.

A conceituação da Zona de Transição se baseia na delimitação e caracterização do espaço através de cinco parâmetros, que são descritos abaixo:

1) Ocupação e uso do solo das faixas lindeiras (demografia)

A ocupação e o uso dos solos nas faixas lindeiras à rodovia BR 116 é aplicada como parâmetro de densidade demográfica, a fim de determinar e quantificar a aglomeração urbana na faixa que determina a transição.

Utilizando as definições do IBGE para os espaços urbano e rural e os planos diretores, como meio de identificação dos perímetros urbano e rural das cidades, a densidade demográfica foi calculada tendo uma configuração para urbano e rural como sendo os máximos e mínimos respectivamente, no qual a taxa demográfica da transição deverá estar compreendida entre eles. Para cada cidade interpolada pela BR 116 que possuir plano diretor no trecho, a verificação ocorrerá.

A quantificação da densidade demográfica foi realizada através do mapeamento dessas áreas usando ferramentas como o *Google Earth* e planilhas do IBGE que diferenciam os espaços. Para estimar a densidade demográfica do trecho, foi realizada a contagem do número de habitações que existe neste perímetro, multiplicada pela taxa de habitantes por domicílio e dividida pela área do trecho. O Quadro 13 apresenta a sinopse de Censo 2010 com a informação da taxa média de moradores por domicílio.

Quadro 13 - Sinopse do Censo 2010 Contendo as Cidades do Estudo (IBGE, 2010).

Sinopse do Censo Demográfico 2010										
Média de moradores em domicílios particulares ocupados, por situação do domicílio e localização da área, segundo as mesorregiões, as microrregiões e os municípios - Minas Gerais - 2010										
Município	Média de moradores em domicílios particulares ocupados									Código da Unidade Geográfica
	Total	Situação do domicílio								
		Urbana				Rural				
		Cidade ou vila		Área urbana isolada	Área rural (exceto aglomerado)	Aglomerado				
		urbanizada	não urbanizada			De extensão urbana	Povoado	Núcleo	Outros aglomerados	
Caratinga	3,2	3,1	-	-	3,3	3,2	3,6	-	-	3113404
Leopoldina	3,1	3,1	-	-	3,2	-	3,2	-	-	3138401
Manhuaçu	3,3	3,2	3,6	3,4	3,5	-	3,6	-	-	3139409
Muriaé	3,1	3,0	-	-	3,2	-	3,0	-	-	3143906

Fonte: IBGE (2010).

Os procedimentos realizados para identificação dos trechos foram:

- Escolha trechos que possui aglomeração urbana nas cidades, mas se encontram na zona de expansão urbana e no rural de extensão;
- Delimitação através do *Google Earth* da região onde se encontra a aglomeração;
- Quantificação da área delimitada através do software *AutoCAD*;
- Contabilização do número de edificações que se encontram dentro da delimitação;
- Para o cálculo da população foi utilizada a média de moradores em domicílios particulares ocupados para cada cidade escolhida, fornecida pelo IBGE;
- A taxa demográfica foi calculada pela divisão do número de habitantes pela área calculada de cada trecho;

- Ainda foi feita uma verificação da taxa demográfica da área urbanizada buscando a delimitação de um trecho no centro da cidade usando o mesmo princípio de cálculo de área e a população de desse trecho e obtendo-se a taxa demográfica do trecho urbanizado.

Para essa caracterização foi proposta a quantificação a partir dos dados relacionados, levando em consideração o parâmetro estabelecido pela OCDE de uma densidade demográfica de 150 habitantes por quilometro quadrado, ou seja, quando a densidade for inferior a esse valor o ambiente é considerado rural. Para que seja considerado urbano, foi feita uma correlação entre as taxas demográficas dos trechos com o trecho urbanizado de cada município. Sendo as taxas maiores ou iguais à do trecho urbanizado podemos considerá-lo urbano, caso contrário podemos considerá-lo uma Zona de Transição.

## 2) Identificação de equipamentos urbanos públicos

Segundo a norma NBR 9284, do ano de 1986, todos os bens públicos ou privados, de utilização pública, destinados à prestação de serviços necessários ao funcionamento da cidade, no qual determina as categorias como saúde, educação, sistema de energia e abastecimento, circulação e transporte entre outros, são considerados equipamentos urbanos.

A lei nº 6766, do ano de 1979, conceitua o equipamento urbano sendo dividido em comunitários, como educação e saúde e públicos como os sistemas de abastecimentos de água e energia entre outros.

Segundo o Código Tributário, a área urbana é definida por lei e necessita ter pelo menos dois dos requisitos mínimos de existência mantidos pelo poder público. Os requisitos são: meio-fio, calçamento, sistema de água e esgoto, drenagem urbana, iluminação pública e escola e posto de Saúde a uma distância máxima de três quilômetros dos imóveis. Ainda segundo o Código Tributário, o município pode atribuir, através de lei, a aprovação de loteamentos destinados à habitação, ao comércio e às indústrias como áreas de expansão urbana ou áreas urbanizáveis mesmo que localizados fora das zonas definidas com os requisitos acima descritos.

A verificação da questão da economia no trecho se fez através da determinação da predominância da atividade produtiva da população identificando a natureza urbana ou rural.

Para essa identificação foram utilizadas imagens obtidas com a ferramenta *Google Earth Pro* e realizadas visitas aos trechos do estudo. Os procedimentos realizados para identificação dos trechos são:

- Delimitação do trecho no qual existe aglomeração urbana;
- Verificação da presença de equipamentos urbanos próximos à via;
- Quantificação da distância em linha reta até o eixo da rodovia.

A identificação do equipamento urbano é necessária para expor a necessidade do usuário em utilizar a via para deslocamento. Para fins de caracterização deste parâmetro, foram quantificados apenas os equipamentos que geram maior fluxo na via.

Entende-se que a distância máxima de um quilômetro do equipamento urbano para via permite uma melhor análise de fluxo de usuários, garantindo a caracterização da Zona Transição nos trechos.

### 3) Verificação da segurança viária nos trechos de aplicação

Para a questão de segurança viária foram relacionados dispositivos de sinalização, fiscalização e feita a quantificação de acidentes nos trechos demarcados. Os procedimentos utilizados para verificação dos trechos são:

- Contabilização das quantidades de placas que existe nos trechos demarcados, através da ferramenta *Google Earth Pro* e *Google Maps*. Com os trechos limitados, é feita a quantificação o número de placas que existem nos dois sentidos da rodovia;
- Quantificação do número de redutores de velocidade (quebra-molas) ao longo da rodovia no trecho limitado;
- Quantificação do número de radares ao longo da rodovia no trecho limitado;
- Quantificação do número de faixa de pedestre ao longo da rodovia no trecho limitado; e,

- Contabilização do número de acidentes, através da análise dos dados abertos fornecidos pela PRF, do ano de 2015, refinando os dados da BR 116, e os quilômetros em que cada trecho se encontra.

A fim de identificar o trecho de transição, foram correlacionados os índices de acidentes e a presença de elementos de sinalização e fiscalização. De acordo com dados pesquisados, no ambiente rural o índice de acidentes é menor, enquanto que no ambiente urbano o índice é maior. A sobreposição destes dados revela questionamentos sobre a Zona de Transição.

#### 4) Verificação quanto à mobilidade e acessibilidade

A mobilidade e a acessibilidade da via no trecho de transição foram avaliadas, principalmente, quanto à questão de acesso por parte dos veículos. Os procedimentos utilizados para verificação dos trechos foram:

- Contabilização da quantidade de acessos pavimentados nos dois sentidos da via, através das imagens do *Google Earth Pro* e *Google Maps*;
- Contabilização da quantidade de acessos não pavimentados nos dois sentidos da via, através das imagens do *Google Earth Pro* e *Google Maps*.

A mobilidade diz respeito ao deslocamento e a acessibilidade ao deslocamento sem dificuldade, o que configura a importância em relacionar os números de acessos ao longo dos trechos. Quando esses acessos são quantificados ao longo da rodovia, pode-se verificar a mudança nos deslocamentos a pé e de veículos nas rodovias, alterando os tráfegos e causando impactos negativos, como acidentes. A predominância de um dos tipos de acesso sobre o outro pode indicar o tipo de ambiente rodoviário.

#### 5) Questões operacionais da via no ambiente de transição

Seguindo parâmetros do DNIT e da PRF quanto ao sistema operacional, foram avaliadas as questões de sinalização e velocidade máxima permitida no trecho de Transição. Os procedimentos para verificação das questões operacionais da via no ambiente de transição são:

- Quantificação das placas que apresentam a velocidade permitida em cada trecho para verificação da velocidade praticada em cada trecho com a velocidade operacional.



A velocidade operacional representa 85% da distribuição da velocidade da via, praticada pelos veículos em regime livre. A importância deste parâmetro está na análise da efetivação dos limites de velocidade que serão atribuídos nas rodovias. É visada uma gestão adequada da velocidade para que os limites regulamentados sejam os praticados pelos condutores.

Na BR 116, a velocidade de operação informada pelo DNIT, constante no Programa Nacional de Segurança e Sinalização Rodoviária BR Legal, em visita ao posto de Leopoldina é de 80km/h. Assim, com a utilização da ferramenta *Google Earth* verifica-se que em todos os municípios nos trechos em estudo existem placas de velocidade.

Para aplicação dos parâmetros foram escolhidos trechos dentro dos municípios, que se encontram na zona de expansão urbana e rural de extensão. Houve a tentativa de padronização para a escolha de três trechos em cada município. Entretanto, para o município de Manhuaçu foi feita a escolha de dois trechos, pois a BR 116 não passa na sede do município e sim em distritos, assim a escolha se deu pelos mais próximos à sede.

Para criação do conceito, aplicou-se a elaboração de parâmetros que identificam e caracterizam o ambiente rodoviário de forma a proporcionar uma condição de delimitação do tipo de espaço. Os parâmetros como uso e ocupação do solo através da taxa demográfica e o equipamento urbano apresentam relação com o tipo de população usuária da rodovia. O parâmetro de segurança viária demonstra que, com uso por parte destes habitantes, existe a necessidade de sinalização e fiscalização para se minimizar os acidentes nos espaços compreendidos pela rodovia. A questão de mobilidade e acessibilidade também tem o papel relacionado com o deslocamento, a sobreposição do número de acessos pavimentados e não pavimentados ligados ao urbano e ao rural configuram a Zona de Transição. A velocidade operacional da via apresenta uma significativa alteração dependendo do ambiente rodoviário acarretando uma diminuição de seu padrão.

## 3.2 LEOPOLDINA

### 3.2.1 Ocupação e uso do solo das faixas lindeiras (demografia)

Segundo o IBGE a cidade de Leopoldina, pertencente à zona da mata mineira, dista da capital 322 quilômetros. Leopoldina possui uma população, pelo censo de 2010, de 51.130 habitantes com uma taxa demográfica de 54,22 hab./Km<sup>2</sup>. Com uma área de 943,057 km<sup>2</sup>, faz

limite com as cidades de Cataguases, Laranjal, Recreio, Pirapetinga, Estrela Dalva, Além Paraíba, Argirita, São João Nepomuceno, Descoberto e Itamarati de Minas.

O plano diretor de Leopoldina (2006) explica que a cidade tem em seu perímetro de expansão cortado pela BR 116 e a BR 120 na área norte da sede do município. A implantação destas rodovias levou a ocupação da faixa lindeira e o aparecimento de novos bairros. Com a BR 116 há a tendência de vetorização e ocupação nos bairros Fortaleza e Três Cruzes.

Para a aplicação do parâmetro de ocupação e uso do solo das faixas lindeiras existe a necessidade de observar o Quadro 13, no qual a média total de moradores por município para a cidade de Leopoldina é de 3,1 hab./domicílio e os trechos para aplicação do modelo no entorno da rodovia têm sua identificação a partir do Plano Diretor. Os trechos para aplicação dos parâmetros de identificação do uso e ocupação das faixas lindeiras serão denominados de Trecho 01, 02 e 03, todos no sentido de Leopoldina a Laranjal. Conforme as denominações apresentadas no referencial teórico, os Trechos 01 e 02, ilustrados na Figura 4, se encontram na expansão urbana do perímetro urbano. Já o Trecho 03, ilustrado na Figura 4, se encontra no rural de extensão.

Figura 4 - Área dos Trechos 1,2 e 3 no sentido Leopoldina a Laranjal.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2017).

O Quadro 14 possui as variáveis para o cálculo do fator demográfico dos trechos considerados.

Quadro 14 – Variáveis para o cálculo do fator demográfico dos trechos de Leopoldina.

Área de Transição	Área (Km <sup>2</sup> )	Nº Casas	Média de moradores em domicílios particulares ocupados	Quantidade de Pessoas	Taxa demográfica
Trecho 01	0,7285	233	3,1	722,3	991,489
Trecho 02	0,5217	237	3,1	734,7	1408,281
Trecho 03	0,9099	77	3,1	238,7	262,337

Fonte: Elaborado pela autora.

As variáveis destacadas no Quadro 14 são áreas do perímetro e número de domicílios sendo apontados para o cálculo do fator demográfico. Assim, para caracterização das Zonas de Transição fez-se uma correlação entre as taxas do meio urbano e rural.

Para a caracterização, a taxa demográfica deve ser maior de 150 hab./ km<sup>2</sup>, considerada não rural. Já o índice para de zona urbana é avaliada para cada cidade a partir do cálculo da densidade do trecho urbanizado compreendido no centro da cidade

Dada a existência de uma realidade diferente em cada tipo de espaço sobre a questão da densidade demográfica das cidades, a pesquisa aponta a comparação das diferentes densidades demográficas, apresentada no Quadro 15 a seguir.

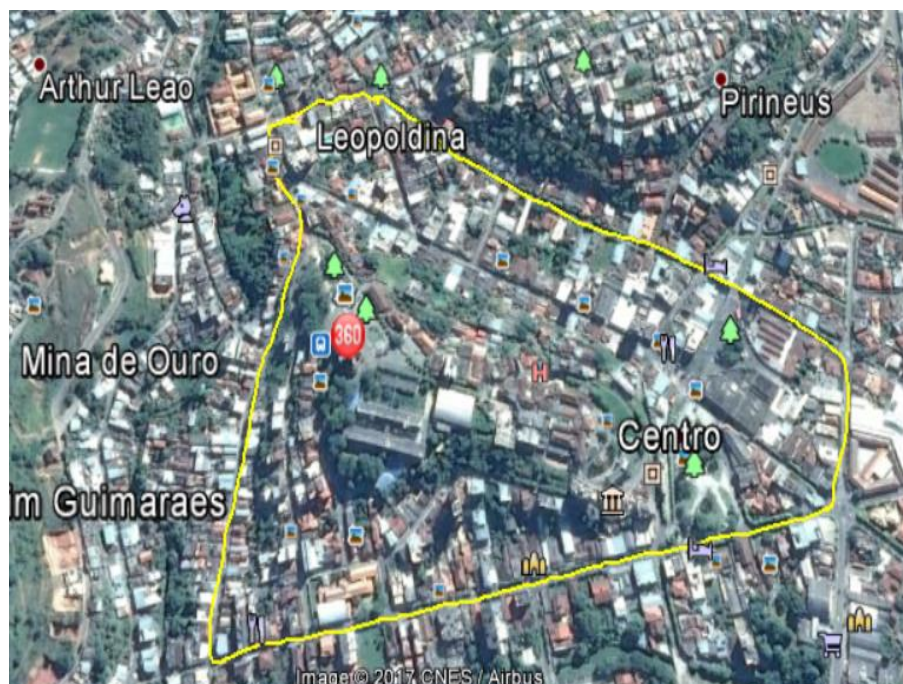
Quadro 15 - Comparação da densidade demográfica de Leopoldina.

Taxa demográfica (hab./ km <sup>2</sup> )				
Total do Município IBGE (2010)	Área Urbanizada Centro de Leopoldina	Trecho 01	Trecho 02	Trecho 03
54,22	4577,21	991,49	1408,28	262,34

Fonte: Elaborado pela autora.

A Figura 5 abaixo consiste no trecho do centro utilizado para o cálculo da densidade demográfica na área urbanizada do município de Leopoldina.

Figura 5 – Centro da Cidade de Leopoldina- área urbanizada.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2017).

### 3.2.2 Identificação de equipamentos urbanos públicos

O município de Leopoldina possui sua economia ligada ao setor de serviços, indústria e agropecuária. A cidade possui uma gama de instituições públicas e privadas que oferecem educação em todos os níveis, do fundamental até o ensino superior.

Para aplicação desse parâmetro foi verificada a existência de equipamentos urbanos nos trechos. Sendo assim, o Quadro 16 abaixo apresenta os equipamentos urbanos encontrados.

Quadro 16 – Equipamentos urbanos nos trechos de Lepoldina.

	Tipo do equipamento público	Distância da Via
Trecho 01	Polícia Rodoviária	Meio da via
Trecho 02	Escola Municipal do Rotary	146 m
Trecho 03	Indústria Charretes Tupy	174m

Fonte: Elaborado pela autora.

Os trechos aqui destacados apresentam características que conservam a proposta da caracterização, prevendo se o equipamento urbano está a uma distância mínima de um quilômetro

do aglomerado. Para cada trecho existe um equipamento urbano próximo a via, que é o principal acesso da população.

### 3.2.3 Verificação da segurança viária nos trechos de aplicação

O município de Leopoldina apresenta um posto de fiscalização da Polícia Rodoviária Federal e ainda possui um posto da superintendência regional do DNIT no estado de Minas Gerais, que produzem a sinalização e fiscalização.

Os Quadros 17 e 18 apresentam os dados de sinalização, fiscalização e os números de acidentes para os trechos em estudo do município de Leopoldina.

Quadro 17 - Equipamentos de Sinalização e Fiscalização de Leopoldina.

	Trecho 01	Trecho 02	Trecho 03
Placas	13	18	21
Radars	1	0	0
Redutores Velocidade	0	1	0
Faixa de Pedestres	0	0	0

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 18- Dados de Acidentes PRF para os trechos de Leopoldina.

Acidentes 2015	Trecho 01	Trecho 02	Trecho 03
Total de Acidentes	8	16	5
Total de mortos	0	1	0
Total de Feridos	5	25	1

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao verificar o Quadro 18, nota-se que o Trecho 03 possui o menor número de acidentes. No Trecho 02 pode-se verificar que existe uma sinalização por placas maior que o primeiro e menor que o terceiro trecho, e ainda, possui um redutor de velocidade do tipo quebra mola, mas possui um número maior de acidentes que os demais.

### 3.2.4 Verificação quanto à mobilidade e acessibilidade

Os trechos de estudo no Município de Leopoldina estão apresentados no Quadro 19. Ele apresenta que o Trecho 01 tem o maior número de acessos pavimentados e que o Trecho 03 tem o maior número de acessos não pavimentados.

Quadro 19 - Quantificação de Acessos nos Trechos de Leopoldina.

Acesso	Trecho 01	Trecho 02	Trecho 03
Pavimentado	8	6	5
Não Pavimentado	2	1	7

Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.3.5 Questões operacionais da via no ambiente de transição

Para os trechos em estudo no município de Leopoldina, têm-se no Trecho 01, 4 placas indicando a velocidade, sendo uma de 40Km/h e as outras de 60km/h. O Trecho 02, como possui um redutor de velocidade (quebra-molas), as placas de velocidade vão decrescendo de 60Km/h até 30km/h no intervalo de 10km. O Trecho 03 não possui nenhuma indicação de velocidade.

## 3.3 MURIAÉ

### 3.3.1 Ocupação e uso do solo das faixas lindeiras (demografia)

Segundo o IBGE (2010), o município de Muriaé, pertencente à zona da mata mineira, possui uma área de 841,693 Km<sup>2</sup>, e uma população de 100.765 habitantes, perfazendo uma taxa demográfica de 119,72 hab./Km<sup>2</sup>. A divisão territorial do município é constituída de 7 distritos: Muriaé, Belisário, Boa Família, Bom Jesus da Cachoeira, Itamuri, Pirapanema e Vermelho.

Segundo o Plano Diretor (2006), a cidade é cortada pelas rodovias BR 116 e MG 356. O Capitulo quatro do Plano Diretor esclarece que a área ao longo das marginais das rodovias recebe a classificação de ZAE-zona de atividades econômicas, na qual predomina o uso de atividades comerciais e de serviços de grande porte.

Para a aplicação do parâmetro de ocupação e uso do solo das faixas lindeiras, tem-se a necessidade de observar o Quadro 13, no qual a média total de moradores por município para a cidade de Muriaé é 3,1 habitantes por domicílio e os trechos para caracterização entorno da rodovia têm sua identificação a partir do Plano Diretor. Os trechos para aplicação dos parâmetros de identificação do uso e ocupação das faixas lindeiras serão denominados de Trechos 01, 02 e 03, todos no sentido de Muriaé a Manhauçu. Conforme as denominações apresentadas no referencial teórico, os Trechos 01, 02 e 03, ilustrados na Figura 6, se encontram na expansão urbana do perímetro urbano.

Figura 6- Área dos trechos 1,2 e 3 no sentido Muriaé a Manhuaçu.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2017).

As variáveis que compõem no Quadro 20 são áreas dos trechos e número de domicílios sendo apontados para o cálculo do fator demográfico. Deve-se ressaltar que o Trecho 01 teve sua taxa demográfica menor que a considerada, pois este está situado no bairro Distrito Industrial de Muriaé. Os demais trechos encontram-se na zona de expansão urbana, na qual o



número de domicílios residenciais e comerciais tem um aumento maior se comparado com o Trecho 01.

Quadro 20- Variáveis para o cálculo do fator demográfico dos trechos de Muriaé.

Área de Transição	Área (Km <sup>2</sup> )	Nº Casas	Média de moradores em domicílios particulares ocupados	Quantidade de Pessoas	Taxa demográfica
Trecho 01	0,8312	37	3,1	114,7	137,993
Trecho 02	0,3569	70	3,1	217	608,013
Trecho 03	0,08099	17	3,1	52,7	650,698

Fonte: Elaborado pela autora.

A taxa demográfica, segundo o marco teórico, é 150 hab./Km<sup>2</sup>, porém os Trechos 02 e 03 possuem valores elevados uma vez que a área é menor. A área do Trecho 01 é aproximadamente de um quilômetro quadrado, com baixa densidade de domicílios, podendo ser visto na Figura 6 o que aparenta ser um condomínio.

O Quadro 21 aponta a comparação das diferentes taxas de densidade demográfica nos espaços compreendidos na cidade de Muriaé, abrangendo a comparação entre os trechos em estudo. A área urbanizada da cidade está apresentada na Figura 7.

Quadro 21- Comparação da densidade demográfica de Muriaé.

Taxa demográfica (hab/ km <sup>2</sup> )				
Total do Município IBGE (2010)	Área Urbanizada Centro de Muriaé	Trecho 01	Trecho 02	Trecho 03
119,72	868,84	137,99	608,01	650,70

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 7- Área urbanizada de Muriaé- Centro.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2017).

### 3.3.2 Identificação de equipamentos urbanos públicos

A cidade de Muriaé apresenta uma economia ligada ao comércio e à indústria, sendo que o setor terciário e o industrial-têxtil representam uma grande parcela do PIB. A cidade possui uma infraestrutura no sistema de transporte contendo ônibus urbano e intermunicipais e também um aeroporto. O sistema de saúde possui 66 estabelecimentos que atendem pelo SUS.

Os trechos em estudo, conforme o Quadro 22 apresentam equipamentos urbanos dentro da faixa esperada para aplicação da caracterização.

Quadro 22 - Equipamentos urbanos nos trechos de Muriaé.

	Tipo do equipamento público	Distância da Via Aproximada
Trecho 01	Polícia Rodoviária	14,21m
Trecho 02	Distribuidora de Vidros Muriaé	38,02m
Trecho 03	Posto de Molas Fabrini	49,11m

Fonte: Elaborado pela autora.

O posto da Polícia Federal, encontrado no ainda no Trecho 2 possui iluminação na extensão da BR 116, os demais trechos possuem uma iluminação paralela, ou seja, nos acessos.

### 3.3.3 Verificação da segurança viária nos trechos de aplicação

A cidade de Muriaé apresenta um posto de fiscalização da Polícia Rodoviária Federal, no qual a rodovia é dividida por canteiro e apresenta iluminação pública na via.

O Quadro 23 retrata as questões de sinalização. Nota-se que o Trecho 01 possui um maior número de placas e ainda redutores de velocidade. Isso se deve ao fato de nele localizar o posto da Polícia Rodoviária Federal. O Trecho 02 possui mais placas que o Trecho 03, e isso é justificável, uma vez que o Trecho 3 possui menor extensão da via comparado com os demais trechos.

Quadro 23 - Equipamentos de Sinalização e Fiscalização de Muriaé.

	Trecho 01	Trecho 02	Trecho 03
Placas	33	20	3
Radar	0	0	0
Redutores Velocidade	2	0	0
Faixa de Pedestres	0	0	0

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 24 apresenta os números de acidentes para os trechos do estudo no município de Muriaé, tendo o Trecho 02 o maior número de acidentes e feridos que os demais.

Quadro 24 - Dados de Acidentes PRF para os trechos de Muriaé.

Acidentes 2015	Trecho 01	Trecho 02	Trecho 03
Total de Acidentes	6	31	10
Total de mortos	0	0	0
Total de Feridos	7	34	12

Fonte: Adaptado da DPRF (2015).

### 3.3.4 Verificação quanto à mobilidade e acessibilidade

Para o município de Muriaé, conforme ilustrado no Quadro 25, os acessos pavimentados estão em maior número no Trecho 01 e os acessos não pavimentados ficam na faixa de 2 a 3 em todos os três trechos. Isso pode ser justificado porque o Trecho 01 (que está contido num distrito industrial) encontra-se na zona de expansão urbana e este fato acarreta a necessidade de acessos para as indústrias e prestadores de serviços que ali se instalaram.

Quadro 25 - Quantificação de Acessos nos Trechos de Muriaé.

Acesso	Trecho 01	Trecho 02	Trecho 03
Pavimentado	8	6	0
Não Pavimentado	3	3	2

Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.3.5 Questões operacionais da via no ambiente de transição

No município de Muriaé, o Trecho 01 possui 4 placas indicando as velocidades, duas de 60km/h, uma de 30km/h e outra de 40km/h. O Trecho 03 possui uma placa no início do limite da área delimitada com uma placa contendo a velocidade para veículos leves que é de 90Km/h e para caminhões e ônibus de 80Km/h. O Trecho 02 não possui placa de velocidade da via.

## 3.4 MANHUAÇU E DISTRITOS

### 3.4.1 Ocupação e uso do solo das faixas lindeiras (demografia)

Segundo o IBGE, o município de Manhuaçu possui uma área de 628,318 km<sup>2</sup> e uma população de 79.574 habitantes no censo de 2010, com uma taxa demográfica de 126,65 hab./km<sup>2</sup>. O município em sua divisão territorial possui 8 distritos: Manhuaçu, Dom Corrêa,

Palmeiras do Manhuaçu, Ponte do Silva, Realeza, São Pedro do Avaí, Sebastião do Sacramento e Vilanova.

Segundo o Plano Diretor de Manhuaçu (2006), os distritos se encontram nas zonas especiais de distritos, ZED, que possuem critérios e instrumentos específicos de parcelamento e uso e ocupação. No estudo, os distritos de Realeza e Vila Nova, que se localizam na BR 116, compõem o percurso do estudo.

Para a aplicação do parâmetro de uso e ocupação do solo, para os distritos de Município de Manhuaçu, deve-se observar a média de moradores por domicílio que é de 3,3 habitantes por domicílio, como apresentado no Quadro 13. A Figura 8 apresenta os trechos do estudo para o distrito de Realeza e Vila Nova.

Figura 8- Área dos trechos do Distrito de Realeza e de Vila Nova.



Fonte :Adaptado de Google Earth (2017).

Quadro 26- Variáveis para o cálculo do fator demográfico dos trechos de Manhuaçu.

Área de Transição	Área (Km <sup>2</sup> )	Nº Casas	Média de moradores em domicílios particulares ocupados	Quantidade de Pessoas	Taxa demográfica
Realeza	0,461961	317	3,3	1046,1	2264,477
Vila Nova	0,782834	972	3,3	3207,6	4097,420

Fonte: Elaborado pela autora.

As variáveis que compõem o Quadro 26 são áreas dos trechos e número de domicílios sendo apontados para o cálculo do fator demográfico. Deve-se ressaltar que o trecho do distrito de Realeza possui uma taxa demográfica menor em comparação com o distrito de Vila Nova, assim o crescimento demográfico varia de distrito para distrito. Em comparação com o marco teórico, que é de 150 hab./Km<sup>2</sup>, os dois trechos ultrapassam tal valor que caracteriza uma área rural.

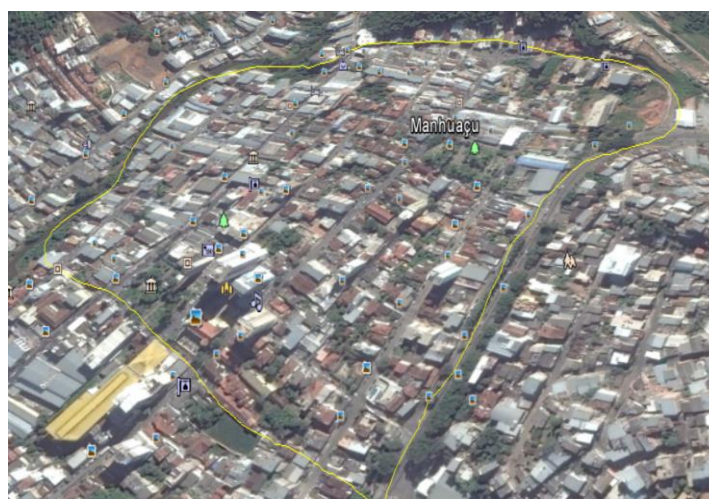
O Quadro 27 apresenta uma comparação das diferentes taxas de densidade demográfica nos espaços compreendidos na cidade de Manhuaçu. A área urbanizada da cidade de Manhuaçu está apresentada na Figura 9.

Quadro 27- Comparação da densidade demográfica de Manhuaçu.

Taxa demográfica ( hab./ km <sup>2</sup> )			
Total do Município IBGE (2010)	Trecho Urbanizado	Realeza	Vila Nova
126,65	3865,22	2264,477	4097,42

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 9- Área Urbanizada –Centro do Município de Manhuaçu.



Fonte :Adaptado de Google Earth (2017).

### 3.4.2 Identificação de equipamentos urbanos públicos

O município de Manhuaçu possui uma economia ligada ao setor de serviços, indústria e agropecuária. Sendo o setor de serviço o mais expressivo na relação do PIB, segundo o IBGE. Os distritos de Realeza e Vila Nova apresentam uma predominância na economia cuja produção agropecuária principal é o café. No distrito de Realeza encontra-se o Campus Manhuaçu do Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais.

O Quadro 28 apresenta as distâncias mínimas da via dos equipamentos urbanos. Nota-se que os distritos, possuem escolas de ensino fundamental e médio como equipamentos urbanos.

Quadro 28 - Equipamentos urbanos nos trechos de Manhuaçu.

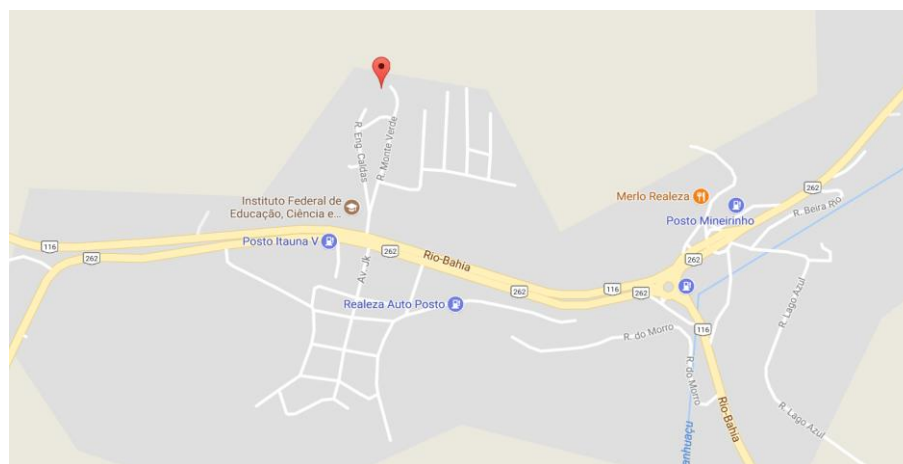
	Tipo do equipamento público	Distância da Via Aproximada
Realeza	IF sudeste- Campus Manhuaçu	10,87m
Vila Nova	Escola Municipal de Vila Nova	439,04m

Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.4.3 Verificação da segurança viária nos trechos de aplicação

Os trechos do município de Manhuaçu são distritos que apresentam uma maior mancha de aglomeração urbana, como visto na Figura 8. No distrito de Realeza encontra-se o posto de fiscalização da Policia Rodoviária Federal e também conta com iluminação pública na via. Deve-se ressaltar que nesse distrito, as BR 116 e BR 262 correm coincidentemente no trecho como mostra Figura 10.

Figura 10 - BR116 e BR 262.



Fonte: Google Maps (2017).

Os Quadros 29 e 30 apresentam a questão de sinalização, fiscalização e os dados de acidentes nos trechos no ano de 2015. Ao verificar os trechos, observa-se que, os números de placas estão próximos e que os dois distritos possuem controladores de velocidade. Em Realeza, o controle é feito por radar e em Vila Nova o controle é realizado por redutores do tipo quebra mola. Com relação aos dados de acidentes, pode-se verificar que Realeza possui número maior, com 8 acidentes, já em Vila Nova tem-se um acidente fatal.

Quadro 29 - Equipamentos de Sinalização e Fiscalização de Manhuaçu.

	Realeza	Vila Nova
Placas	34	35
Radar	1	0
Redutores Velocidade	0	2
Faixa de Pedestres	0	0

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 30- Dados de Acidentes PRF para os trechos de Manhuaçu.

Acidentes 2015	Realeza	Vila Nova
Total de Acidentes	8	6
Total de mortos	0	1
Total de Feridos	4	4

Fonte: Adaptado da DPRF(2015).

### 3.4.4 Verificação quanto à mobilidade e acessibilidade

O Quadro 31 ilustra os acessos dos trechos dos distritos de Manhuaçu. Verifica-se que Realeza possui 5 acessos e Vila Nova possui 11 acessos. Ressalta-se que só se contabilizou um lado da BR 116 para o distrito de Realeza, devido ao fato do lado oposto estar na BR 262.

Quadro 31 - Quantificação de Acessos nos Trechos de Manhuaçu.

Acesso	Realeza	Vila Nova
Pavimentado	3	5
Não Pavimentado	2	6

Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.4.5 Questões operacionais da via no ambiente de transição

No município de Manhuaçu, o distrito de Realeza possui 3 placas de fiscalização controlada por radar com limite de velocidade de 50km/h, e uma placa de velocidade de 50km/h. No distrito de Vila Nova, para a diminuição da velocidade necessária devido a existência de

quebra molas, há uma sequência de placas de velocidade de 60km/h, 40km/h e 30km/h, possuindo, ainda, uma placa de 80km/h.

### 3.5 CARATINGA

#### 3.5.1 Ocupação e uso do solo das faixas lindeiras (demografia)

Segundo o IBGE (2010), o município de Caratinga, pertencente a Mesorregião do Vale do Rio Doce, possui uma área de 1.258,660 Km<sup>2</sup>. Com uma população de 85.239 habitantes, perfazendo uma taxa demográfica de 67,72 hab./Km<sup>2</sup>. O município de Caratinga é formado pela sede e 10 distritos, a saber: Cordeiro de Minas, Dom Lara, Dom Modesto, Patrocínio de Caratinga, Santa Efigênia de Caratinga, Santa Luzia de Caratinga, Santo Antônio do Manhuaçu, Sapucaia, São Cândido e São João do Jacutinga.

Para a aplicação do parâmetro de uso e ocupação do solo para os trechos do Município de Caratinga, deve-se observar a média de moradores por domicílio, que é de 3,2 hab./domicílio como apresentado no Quadro 13. O Quadro 32 apresenta as variáveis para o cálculo do fator demográfico.

Quadro 32- Variáveis para o cálculo do fator demográfico dos trechos de Caratinga.

Área de Transição	Área (Km <sup>2</sup> )	Nº Casas	Média de moradores em domicílios particulares ocupados	Quantidade de Pessoas	Taxa demográfica
Trecho 01	0,2548	40	3,2	128	502,355
Trecho 02	0,3425	268	3,2	857,6	2503,942
Trecho 03	0,4116	47	3,2	150,4	365,403

Fonte: Elaborado pela autora.

As variáveis que compõem o Quadro 32 são áreas dos trechos e o número de domicílios sendo apontados para o cálculo do fator demográfico. Deve-se ressaltar que o trecho corresponde à zona de expansão urbana de Caratinga, da sede, e que a taxa demográfica é superior ao parâmetro considerado para área rural de 150 hab./Km<sup>2</sup>, para todos os trechos. A Figura 11 ilustra os trechos do estudo na cidade de Caratinga.



Figura 11- Área dos trechos 1,2 e 3 no sentido Caratinga – Governador Valadares.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2017).

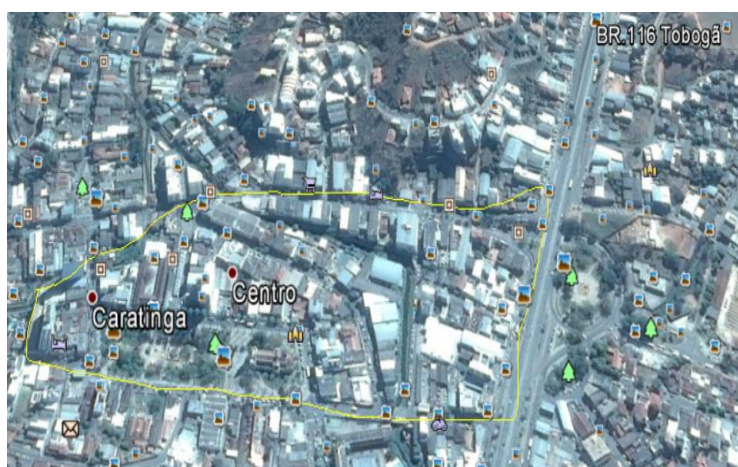
O Quadro 33 apresenta uma comparação das diferentes taxas de densidade demográfica nos espaços compreendidos na cidade de Caratinga. A área urbanizada desta cidade está apresentada na Figura 12.

Quadro 33- Comparação da densidade demográfica de Caratinga.

Total do Município IBGE (2010)	Taxa demográfica ( hab/ km <sup>2</sup> )			
	Trecho Urbanizado	Trecho 01	Trecho 02	Trecho 03
67,72	3806,51	502,35	2503,94	365,40

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 12 - Área urbanizada Caratinga.



Fonte; Adaptado de Google Earth (2017).

### 3.5.2 Identificação de equipamentos urbanos públicos

O município de Caratinga tem sua economia ligada à indústria e à prestação de serviços. Segundo o IBGE (2014), o PIB desses setores juntos representa 67,15% do total. Ainda, deve-se ressaltar que a agropecuária está ligada à produção de café e representa um relevante que papel na economia, com 2,84% do PIB.

A cidade conta com atendimento na área de saúde com 36 estabelecimentos privados, 33 públicos municipais e dois estaduais entre hospitais, prontos socorros, postos de saúde e serviços odontológicos. A educação conta com 39 instituições pré-escolares, 51 escolas de ensino fundamental e 21 escolas de ensino médio. O ensino superior conta com 3 instituições particulares, entre elas, o Centro Universitário de Caratinga (UNEC), cujo campus encontra-se próximo à BR 116.

O Quadro 34 apresenta as distâncias mínimas da via aos equipamentos urbanos. Nota-se a presença de uma escola e um posto do DNIT, como equipamentos urbanos.

Quadro 34 - Equipamentos urbanos nos trechos de Caratinga.

	Tipo do equipamento público	Distância da Via Aproximada
Trecho 01	Posto do DNIT	19,55m
Trecho 02	Centro Universitário de Caratinga	142,4m
Trecho 03	Nutricia S A Produtos Dietéticos E Nutricionais	159,87m

Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.5.3 Verificação da segurança viária nos trechos de aplicação

O município de Caratinga possui um posto da superintendência regional do DNIT para pesagem de caminhões e um posto da PRF com iluminação na BR 116.

No Quadro 35, apresentado abaixo, pode-se verificar que o Trecho 01, no qual encontra-se a PRF, não possui nenhum equipamento de controle de velocidade. O Trecho 02 é melhor sinalizado e ainda possui um redutor do tipo quebra mola.

Quadro 35 - Equipamentos de Sinalização e Fiscalização de Caratinga.

	Trecho 01	Trecho 02	Trecho 03
Placas	13	28	22
Radar	0	0	0
Redutores Velocidade	0	1	0
Faixa de Pedestres	0	1	0

Fonte: Elaborado pela autora.

Quanto à questão de acidentes nos trechos do município de Caratinga, pode-se verificar no Quadro 36 que o Trecho 01 apresenta um acidente com vítima fatal, mas é o trecho com menor número de acidentes, se comparado com os demais.

Quadro 36- Dados de Acidentes PRF para os trechos de Caratinga.

Acidentes 2015	Trecho 01	Trecho 02	Trecho 03
Total de Acidentes	13	17	6
Total de mortos	1	0	0
Total de Feridos	13	17	14

Fonte: Adaptado da DPRF (2015).

### 3.5.4 Verificação quanto à mobilidade e acessibilidade

A mobilidade do município de Caratinga está ilustrada no Quadro 37. Verifica-se que o Trecho 02 possui o maior número de acessos pavimentados e que o Trecho 03 possui o maior número de acessos não pavimentados. Essa questão é explicada pelo fato de que no Trecho 02 o fluxo é maior devido ao Centro Universitário em suas proximidades, além de estar na zona de expansão urbana. Já o Trecho 03 encontra-se na zona rural de extensão, com loteamentos novos e atividades de aglomeração.

Quadro 37 - Quantificação de Acessos nos Trechos de Caratinga.

Acesso	Trecho 01	Trecho 02	Trecho 03
Pavimentado	4	10	4
Não Pavimentado	1	3	10

Fonte: Elaborado pela autora.

### 3.5.5 Questões operacionais da via no ambiente de transição

No município de Caratinga, o Trecho 01 apresenta um posto de pesagem, possuindo assim duas placas, um de limite de velocidade de 60km/h e outra de 40km/h. O Trecho 02 possui duas placas de 50km/h e o Trecho 03 possui uma placa de 60km/h, uma de 70km/h e uma de 80km/h.

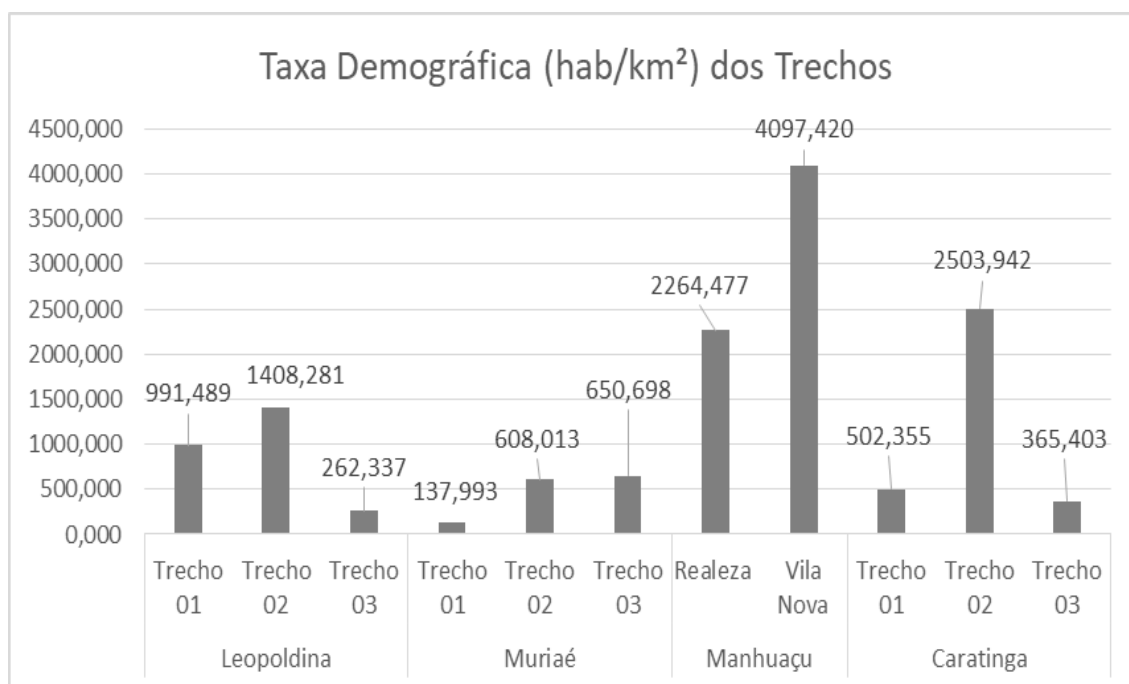
## 4 RESULTADOS

Este capítulo trata da análise dos dados obtidos, de forma a comprovar o modelo de identificação da zona de transição proposto.

Para o processo de identificação do ambiente de transição avaliou-se parâmetros relacionados às faixas lindeiras. Todos esses parâmetros são compilados e analisados para a verificação da existência de Zona de Transição entre o perímetro urbano e o rural ao longo de uma rodovia.

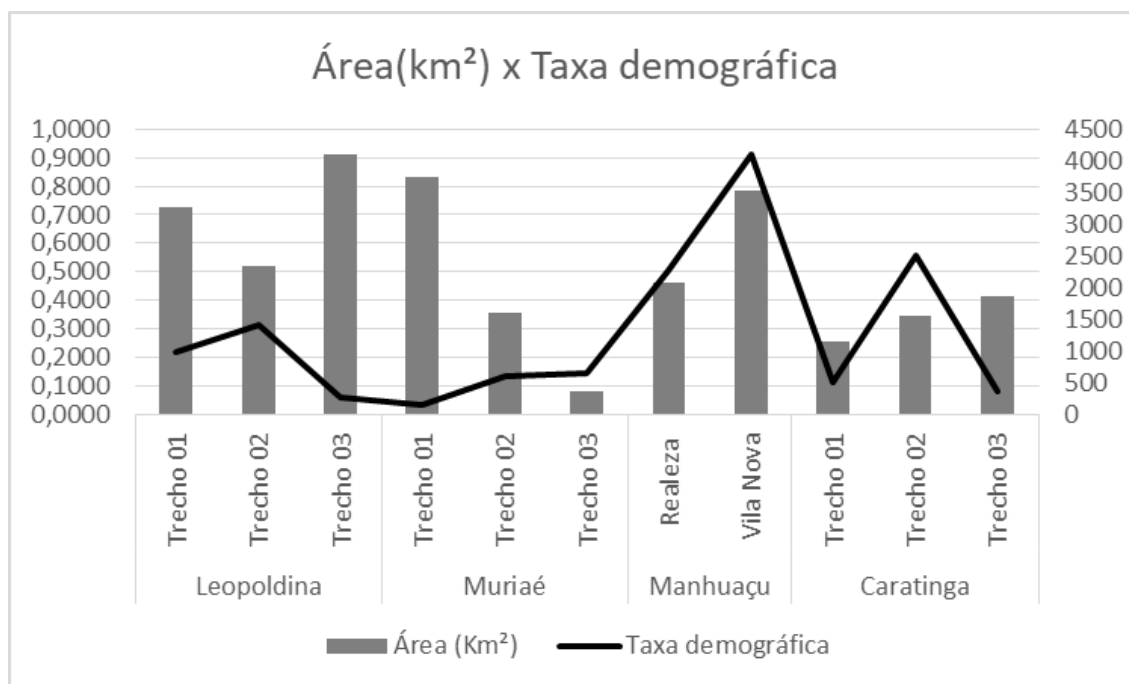
O parâmetro de uso e ocupação do solo nas faixas lindeiras tem sua abordagem na verificação das taxas demográficas (hab./km<sup>2</sup>) nos trechos de estudos de cada município, em relação ao levantado pelo IBGE, no censo de 2010. O Gráfico 1 apresenta um comparativo entre os municípios e seus respectivos trechos escolhidos nesta pesquisa.

Gráfico 1 - Comparativo das taxas demográficas dos trechos selecionados.



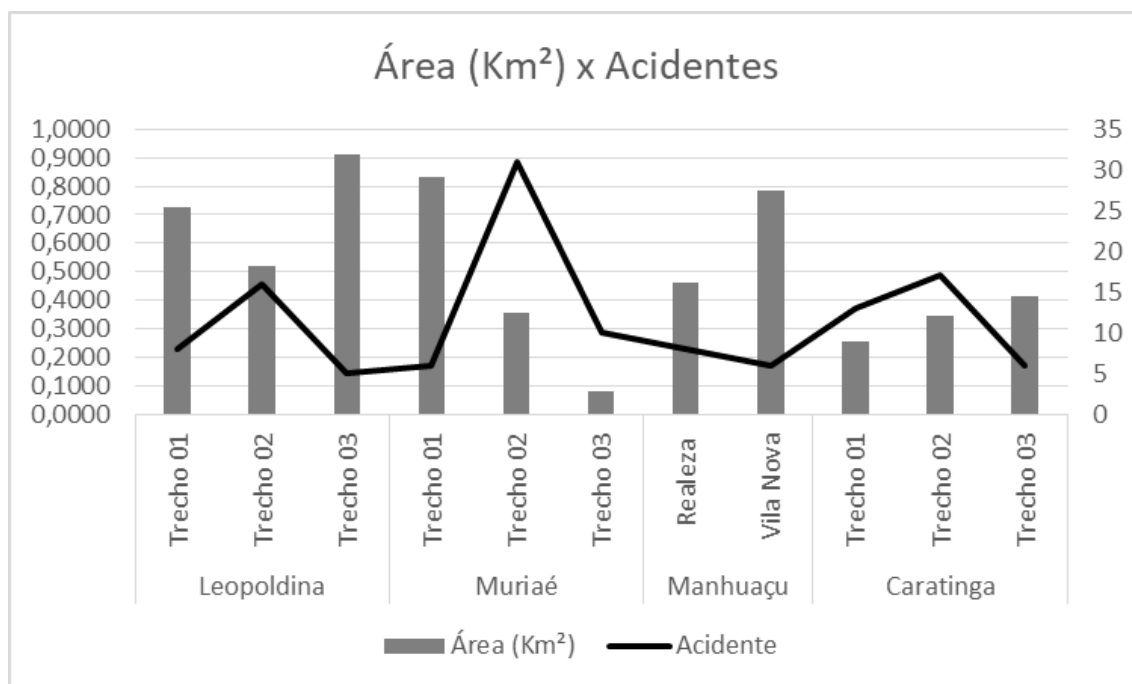
Fonte: Elaborado pela autora.

Ao analisar o Gráfico 1 pode-se verificar que as taxas demográficas dos trechos dos municípios apresentam uma variação entre 137,993 hab/km<sup>2</sup> à 4097,420 hab/km<sup>2</sup>. Nota-se que o distrito de Vila Nova possui uma taxa demográfica alta, comparada aos trechos urbanizados. O Trecho 01 do município de Muriaé apresenta uma taxa baixa se comparada ao parâmetro de limite mínimo de 150 hab./km<sup>2</sup> para ser considerada área urbana. Os demais trechos apresentam sua taxa superior ao mínimo estipulado, variando entre 200 hab/km<sup>2</sup> e 2600 hab/km<sup>2</sup>.

Gráfico 2 - Comparação entre áreas (Km<sup>2</sup>) e Taxa Demográfica nos trechos.

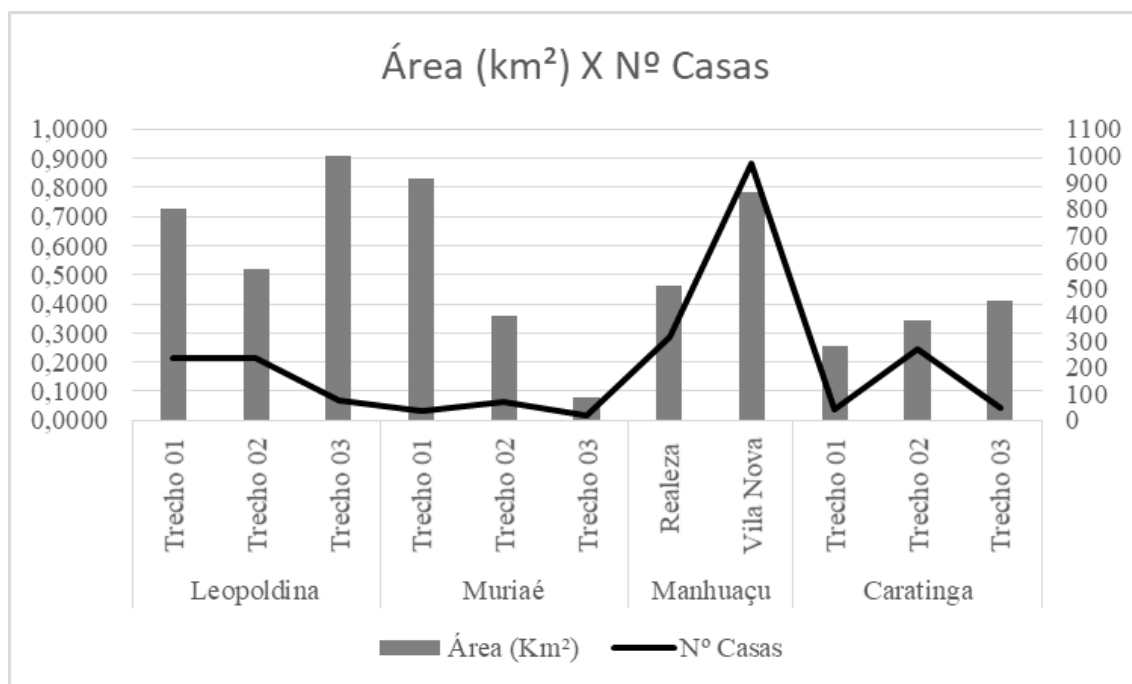
Fonte: Elaborado pela autora.

Ao analisar o Gráfico 2 pode-se verificar que os Trechos 01 e 03 de Leopoldina, Trecho 01 de Muriaé e Distrito de Vila Nova apresentam uma área maior que 0,5 Km<sup>2</sup>. Isso demonstra que a aglomeração nestes trechos na faixa lindeira é maior. O Trecho 03 de Muriaé apresenta uma área 0,08099, mas sua taxa demográfica fica próxima à do Trecho 02 deste município, isso mostra que quanto menor a área, com a presença de casas em um número relevante, tem-se uma densidade populacional expressiva. Os trechos estão divididos em expansão urbana e rural de extensão. Pode ser visto no Gráfico 2 que quando os trechos estão na expansão urbana, a demografia tem uma taxa significativa, pois são locais onde existem o crescimento de loteamentos residenciais. Já nos trechos que se configuram como zona rural de extensão existe uma demografia menor, pois as áreas possuem extensões próximas às da expansão, onde as casas estão espaçadas, confirmando a necessidade de qualificar essas áreas.

Gráfico 3 - Comparação entre áreas (Km<sup>2</sup>) e Acidentes nos trechos.

Fonte: Elaborado pela autora.

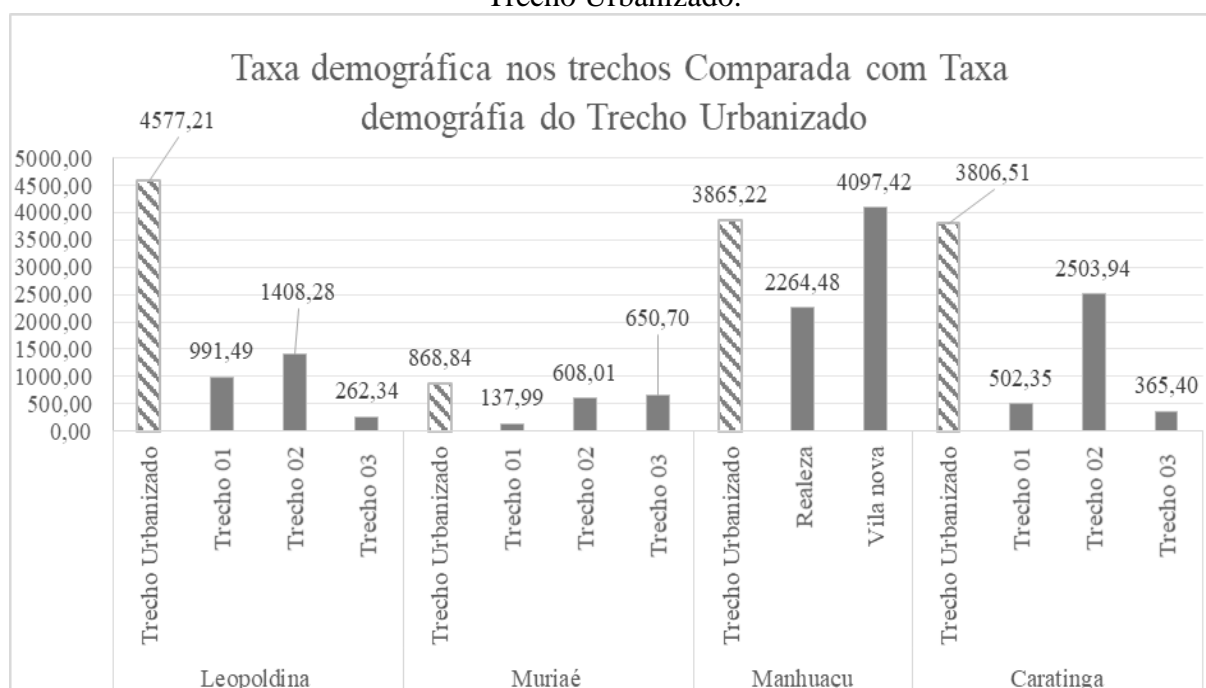
Quando se relaciona o número de acidentes com área conforme o Gráfico 3, nota-se que mesmo em locais onde a área é relativamente pequena, como nos Trechos 02 e 03 de Muriaé, Trechos 01 e 02 de Caratinga, tem-se um expressivo número de acidentes.

Gráfico 4 - Comparação entre áreas (Km<sup>2</sup>) e número de casas nos trechos.

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao analisar o Gráfico 4 é possível perceber que as áreas não passaram de 1Km<sup>2</sup> de extensão, porém existem trechos mais povoados que outros, como o caso dos Distritos de Vila Nova e Realeza, nos quais o número de casas são de 972 e 317, respectivamente. Existem também trechos nos quais o número de casas fica abaixo de 100 unidades, tais com os Trechos 01,02 e 03 de Muriaé, os Trechos 01 e 03 de Caratinga, e o Trecho 03 de Leopoldina.

Gráfico 5 - Comparação entre a Taxa demográfica nos trechos e a Taxa demográfica do Trecho Urbanizado.



Fonte: Elaborado pela autora.

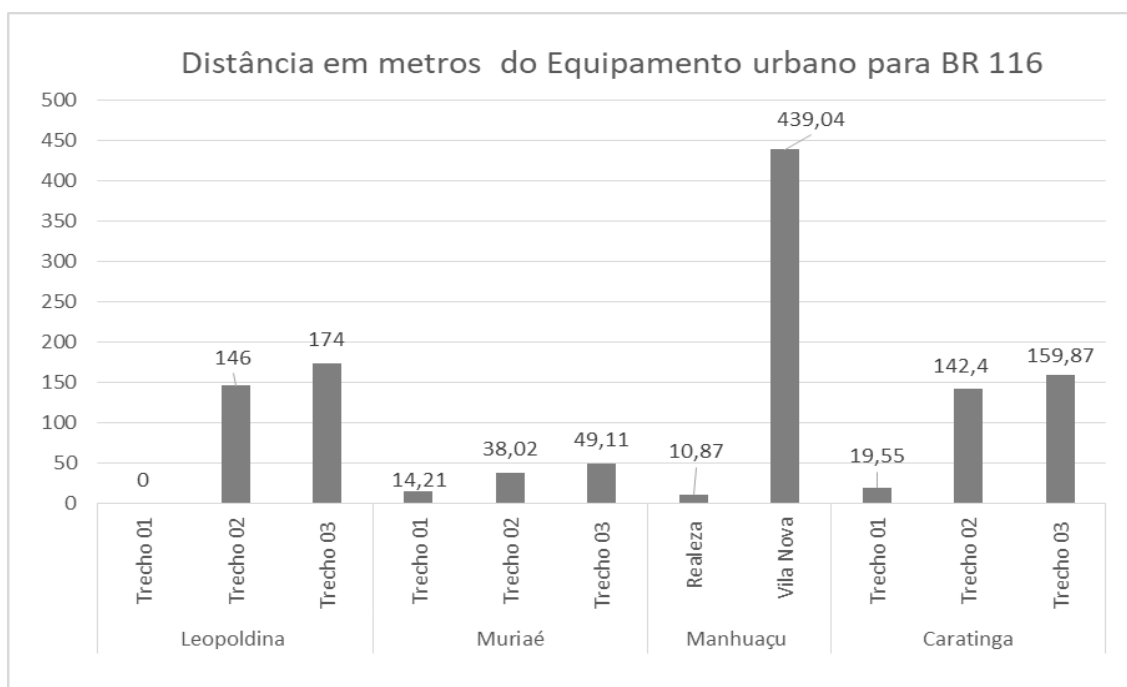
O Gráfico 5 apresenta a comparação entre os trechos urbanizados com os trechos de estudo. Portanto, ao comparar as taxas demográficas, nota-se que o município de Leopoldina, apresenta uma taxa urbanizada alta e todos os trechos em estudo estão menores do que ela, não ultrapassando 1500 hab./km<sup>2</sup>. No município de Muriaé a taxa urbanizada, se comparada com os demais trechos urbanizados, é a menor. Entretanto, os Trechos 01, 02, 03 deste município tem sua demografia menor que a urbanizada. Os dois distritos possuem uma densidade demográfica alta, sendo que Vila Nova é maior que o trecho urbanizado de Manhauçu. No município de Caratinga tem-se uma significativa diferença, pois a taxa do Trecho 02, em comparação aos trechos 01 e 03, é elevada, pois esses não passam de 550 hab./km<sup>2</sup>. O Trecho 02 alcança uma margem próxima a 2500 hab./km<sup>2</sup> que é menor que o urbanizado, mas ainda é muito alto em relação aos demais.

O parâmetro de identificação do equipamento urbano pode ser conferido no Gráfico 6, que apresenta para cada trecho, as distâncias dos mesmos para a BR 116. Deve-se ressaltar que cada trecho possui iluminação pública em vias paralelas na sua faixa lindeira, exceto os Trechos



03 de Caratinga e Muriaé, nos quais não possuem ruas paralelas, além de estarem inseridos no rural de extensão.

Gráfico 6 - Identificação das distâncias dos equipamentos urbanos para a via.



Fonte: Elaborado pela autora.

Os equipamentos urbanos variam suas distâncias para a via entre 0 e 440m. O equipamento urbano localizado no Trecho 01 de Leopoldina consiste no posto da Polícia Rodoviária Federal, localizado na própria via, sendo assim sua distância é zero. Já o equipamento urbano do distrito de Vila Nova em Manhuaçu consiste numa escola municipal, sendo o mais distante dentre todos. Entre os Trechos 01 de Muriaé, Caratinga e o distrito de Realeza de Manhuaçu, todos os equipamentos urbanos estão distantes entre 10 e 20 metros da rodovia. Os equipamentos dos Trechos 02 e 03 de Leopoldina e Caratinga encontram-se à 100 e 800 metros da rodovia, enquanto que os equipamentos dos Trechos 02 e 03 de Muriaé estão apenas à 35 e 50 metros de distância da via, respectivamente.

A verificação da segurança viária foi avaliada pelos dispositivos de sinalização, fiscalização e a relação de acidentes nos trechos do ano de 2015. Os dados são representados no Gráfico 7 consiste nos elementos quantificados para cada trecho de estudo.

Analisando o Gráfico 07 percebe-se que a sinalização por placas é mais frequente, tendo uma variação de 13 a 35 elementos por trecho selecionado. Os radares estão presentes apenas no Trecho 01 de Leopoldina e no distrito de Realeza em Manhuaçu. Os redutores de velocidade se fazem presentes nos Trechos 02 de Leopoldina e Caratinga, no Trecho 01 de

Muriaé e no distrito de Vila Nova de Manhuaçu. Já a faixa de pedestres não se encontra no gráfico, mas só está presente no Trecho 02 de Caratinga.

Ao verificar os números de acidentes, o Trecho 02 de Muriaé apresenta o maior índice, com 31 acidentes no ano de 2015, o menor índice no Trecho 03 de Leopoldina, apresentando 5 acidentes. Onde a sinalização possui índices altos, com mais de 30 placas de sinalização, como no caso do Trecho 01 de Muriaé, e os distritos de Realeza e Vila Nova, são computados menos de 10 acidentes. Deve-se ressaltar que estes trechos ainda possuem controladores de velocidade, um radar e os demais redutores. O Trecho 02 de Leopoldina apresenta uma sinalização com 18 placas e um redutor de velocidade, porém ocorreram 16 acidentes no ano. O Trecho 02 de Caratinga possui redutor de velocidade e sinalização com 28 placas e o índice de acidentes foi de 17 no ano. Já o Trecho 03 de Muriaé apresenta somente três placas e computou 10 acidentes no ano de 2015. Conclui-se assim que a sinalização e fiscalização das rodovias não são os únicos que garantem eficiência na segurança viária, mas ajudam a melhorar os ambientes rodoviários minimizando os acidentes, como visto nos distritos e no Trecho 01 de Muriaé.

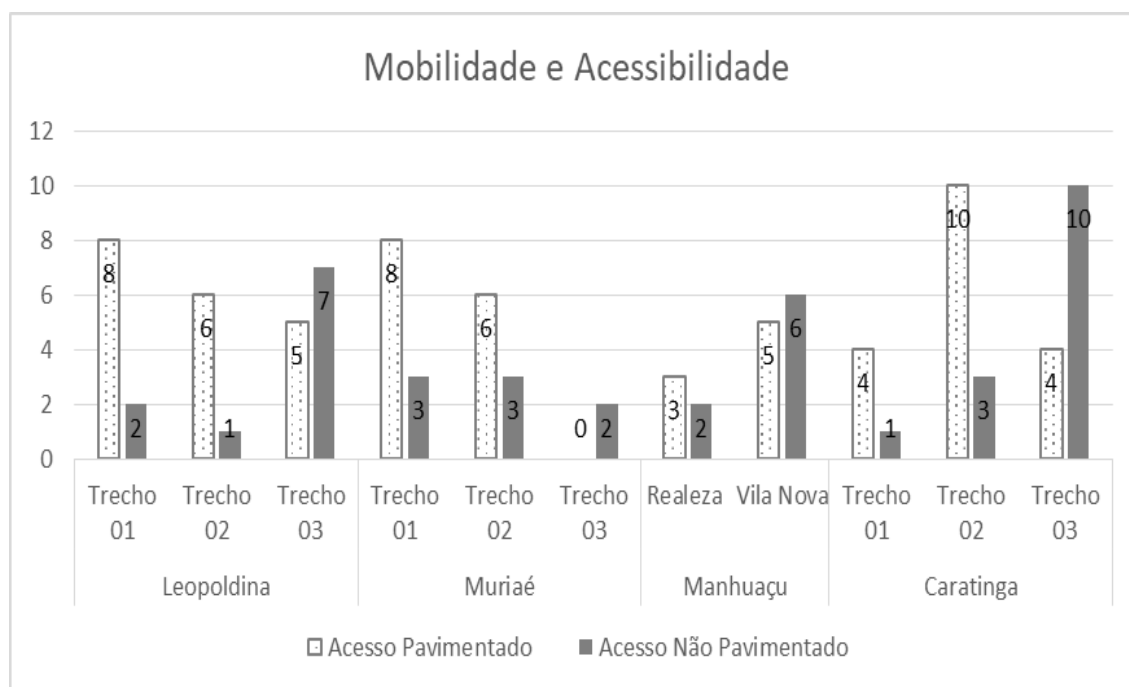
Gráfico 7 – Identificação de elementos de sinalização e fiscalização e índice de acidentes.



Fonte: Elaborado pela autora.

O Gráfico 8 apresenta o panorama da mobilidade e acessibilidade nos trechos de estudo, considerando acessos pavimentados e acessos não pavimentados.

Gráfico 8 - Identificação de acessos à rodovia.



Fonte: Elaborado pela autora.

Para a mobilidade e acessibilidade pode-se verificar que o Trecho 03 de Leopoldina, o Trecho 03 de Caratinga e o distrito de Vila Nova possuem mais acessos não pavimentados do que acessos pavimentados. Os Trechos 01 de Leopoldina e Muriaé possuem 8 acessos pavimentados e 2 e 3 acessos não pavimentados, respectivamente. Existem trechos, como o distrito de Realeza e o Trecho 03 de Muriaé, que possuem poucos acessos, chegando a nenhum acesso pavimentado como é o caso do Trecho 03 de Muriaé. Os Trechos 02 de Leopoldina e Muriaé apresentam o mesmo número de acessos pavimentados, seis. Já o Trecho 02 de Caratinga possui o maior número de acessos pavimentados e apenas 3 acessos não pavimentados, sendo a maior diferença entre todos os trechos selecionados para a pesquisa.

#### 4.1 RESULTADO PELA CORRELAÇÃO DE *SPEARMAN*

A fim de dar significância para os resultados das análises feitas foi utilizado o método de correlação de *Spearman*. Tal método foi desenvolvido pelo psicólogo e estatístico Charles Spearman e consiste numa medida não paramétrica para correlação de postos. A função monótona resultante revela a intensidade de relação entre duas variáveis, dessa forma é possível afirmar sobre características das Zonas de Transição.

Os valores do Coeficiente de Correlação de *Spearman*, calculados para os parâmetros analisados, são apresentados no Quadro 38. Verificou-se apenas uma única correlação significativa ( $p < 0,05$ ) entre o número de acidentes e a área de cada trecho estudado ( $r = -0,70$ ). Entretanto, os valores das demais variáveis resumem bem a dinâmica deste estudo. A Figura 13 ilustra a relação do número de acidentes com todas as variáveis analisadas na correlação e é ilustrada na Figura 14, o seu comportamento em cada trecho da área de estudo.

Quadro 38 - Correlação de Spearman entre os dados coletados.

	ÁREA	TAXA DEMOGRÁFICA	ACIDENTES	PLACAS	RADAR	REDUTORES	FAIXA DE PEDESTRE	ÁREAS NÃO PAVIMENTADAS	ÁREAS PAVIMENTADAS
ÁREA	1	-0,18	<b><u>-0,70</u></b>	0,47	0,15	0,39	-0,30	0,39	0,35
TAXA DEMOGRÁFICA		1	0,37	0,25	0,30	0,29	0,40	-0,24	0,07
ACIDENTES			1	-0,39	-0,08	-0,08	0,40	-0,57	0,22
PLACAS				1	0,04	0,55	0,20	0,54	0,15
RADAR					1	-0,35	-0,15	-0,30	-0,04
REDUTORES						1	0,29	0,11	0,52
FAIXA DE PEDESTRE							1	0,10	0,50
ÁREAS NÃO PAVIMENTADAS								1	0,09
ÁREAS PAVIMENTADAS									1

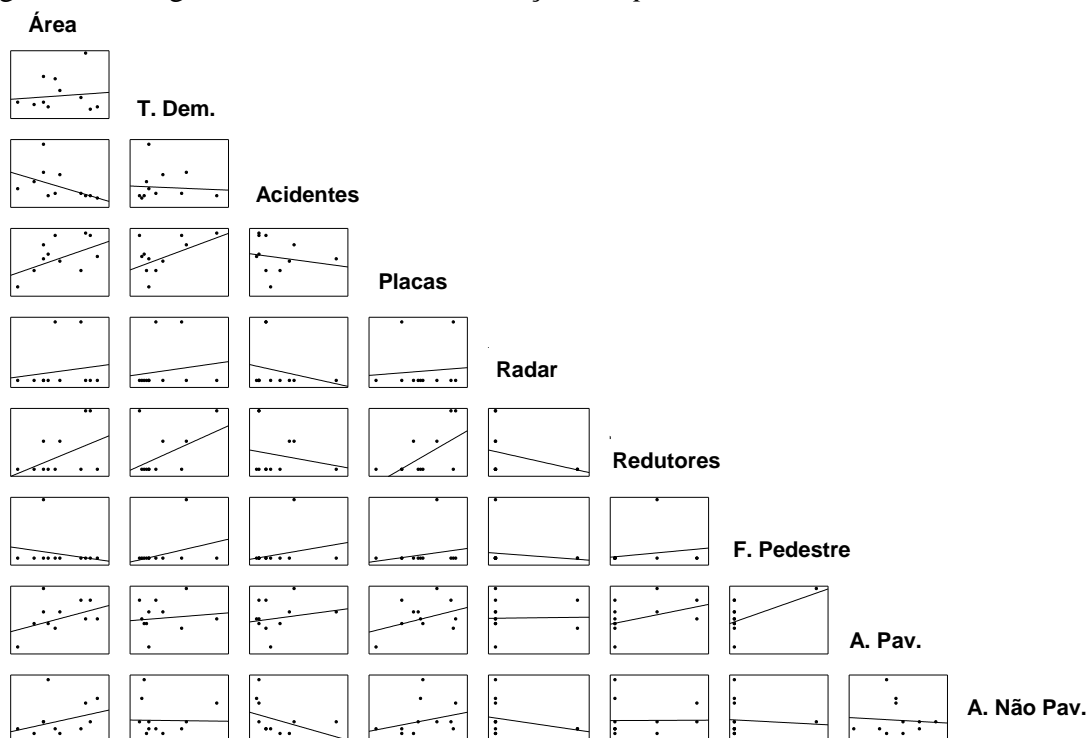
Observação: correlação significativa ( $p < 0,05$ ) está sublinhado e em negrito.

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao analisar o Quadro 38, tem-se que a correlação área por acidente proporcionou uma relação de significância. Ainda comparando o índice de acidentes, entre placas, radares e redutores, existe uma correlação negativa, o que confirma que esses equipamentos de sinalização e fiscalização são instalados ao longo da rodovia para que o número de acidentes seja minimizado. Ao analisar a questão da faixa de pedestre e acidentes a correlação é positiva. Devido a existência de passagem de pedestres o acidente se torna uma possibilidade eminente, pois o fator social e ambiental do entorno da via cria a necessidade de transpor a rodovia muitas vezes sem segurança. Ao verificar a questão dos acessos pode-se perceber que quando o acesso é pavimento, a correlação é positiva, e, que quando o acesso não é pavimentado, a correlação é negativa. Esse fato é justificado pelo fato de que os acessos pavimentos são, em sua maioria, realizados de forma irregular, impedindo a visão dos motoristas ao se posicionarem para entrar na via principal. Em contrapartida os acessos pavimentados são bem projetados de forma a proporcionar segurança através da sinalização e visão ao motorista do tráfego da rodovia.

A Figura 13, similar ao apresentado no quadro anterior, ilustra a correlação entre todas as variáveis analisadas.

Figura 13 - Diagrama ilustrativo da Correlação de *Spearman* entre as variáveis analisadas.



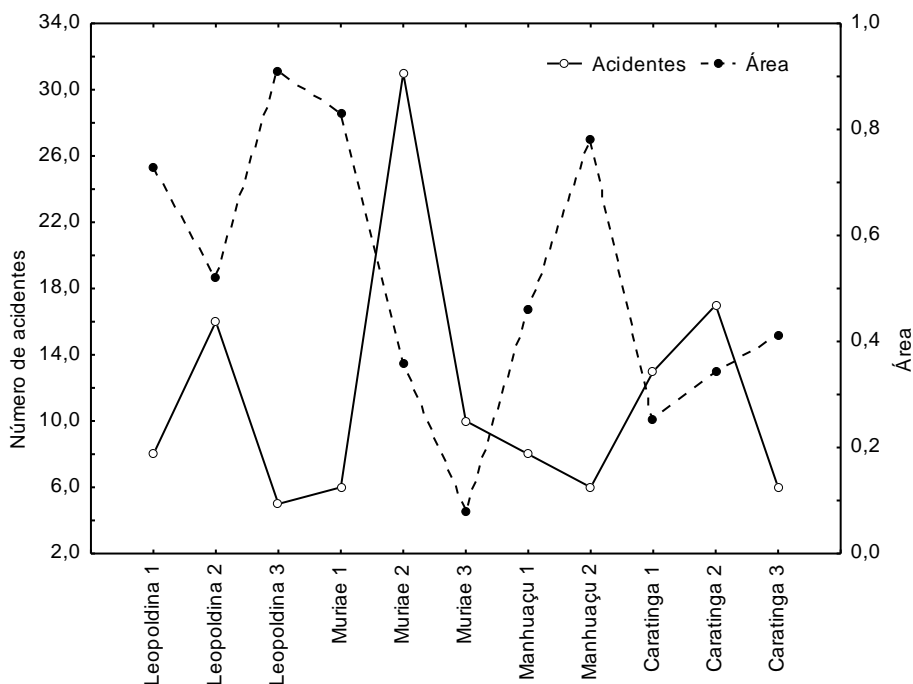
Observação: T. Dem. (Taxa demográfica); F. Pedestres (Faixa de Pedestres); A. Pav. (Áreas pavimentadas); A. Não Pav. (Áreas não pavimentadas).

Fonte: Elaborado pela autora

A Figura 13 apresenta uma forma gráfica de analisar as correlações e pode-se perceber as positivas e negativas. Existem casos nos quais a reta está aproximadamente linear, como no caso da correlação entre radar e acesso pavimentado, e crescente como a comparação entre redutores com acesso pavimentado. Entretanto, ao compararmos a correlação entre acidentes e acesso não pavimentado a reta é decrescente. Dessa forma, as correlações positivas e negativas justificam o Quadro 38, quanto aos sinais nas correlações.

A Figura 14 apresenta a relação do número de acidentes em cada trecho da área de estudo. O número de acidentes foi inversamente proporcional, ou seja, evidencia-se que as menores áreas detêm os maiores registros (Figura 14). O Trecho 2 de Muriaé revelou o maior registro do período de estudo, que variou de 5 a 31 acidentes.

Figura 14 - Número de acidentes e Área de cada trecho estudado.



Fonte: Elaborado pela autora

A proposta estatística vem corroborar na pesquisa, já que a correlação área e acidentes é significativa. O estudo da delimitação das áreas que compreendem o entorno da rodovia tem uma importância para segurança viária, pois através do entendimento dos espaços que compõem essas áreas pode-se identificar os acidentes e suas causas.

## 4.2 DISCUSSÃO

A partir da análise dos gráficos resultantes da pesquisa e da correlação de *Spearman*, é possível inferir diversas questões pertinentes à segurança viárias no ambiente rodoviário em questão.

Considerando a densidade demográfica dos trechos é percebido que quase todos se enquadram na categoria de preferencialmente urbano, com mais de 150 hab./km<sup>2</sup>. Esta é a primeira questão que chama atenção quanto à existência de outro ambiente além da zona rural ou urbana.

Analisando o panorama dos equipamentos urbanos, percebe-se a proximidade em relação à via. Essas distâncias relativamente pequenas sugerem a necessidade de maior atenção

com o pedestre e entrada e saída de veículos da rodovia. Fica evidente a importância de equipamentos de segurança viária nestes trechos.

Nota-se que elementos como placas de sinalização, radares e redutores de velocidade contribuem para a diminuição do índice de acidentes. Quando o trecho em questão é tido como uma zona de expansão urbana, com maior aglomerado de pessoas, percebe-se maior sinalização.

Outra questão notável no que diz respeito às áreas de expansão urbana são os acessos à rodovia. O trecho já configurado como área de expansão urbana possui mais acessos pavimentados do que não-pavimentados. Entretanto, um acesso não-pavimentado à rodovia necessita de atenção devido à diferença de velocidade praticada nestes dois ambientes, podendo causar acidentes graves nas proximidades de equipamentos urbanos essenciais.

A fim de caracterizar os trechos selecionados, é feita uma análise qualitativa dos espaços. O Quadro 39 a seguir mostra a análise dos trechos selecionados no município de Leopoldina.

Quadro 39 - Caracterização dos trechos de Leopoldina.

Leopoldina	Trecho 01	Pode ser considerado Zona de Transição, pois apesar de não se encontrar totalmente em zona de urbana/expansão urbana possui alta taxa demográfica (991,49 hab. /km <sup>2</sup> ), equipamento urbano na via e mais acessos pavimentados do que não pavimentados.
	Trecho 02	Não é considerado Zona de Transição, por estar totalmente na zona de expansão urbana, possuindo uma taxa demográfica próxima do trecho urbanizado (1408,28 hab. /km <sup>2</sup> ). A existência de forte sinalização, além de um redutor de velocidades, não impede a elevada taxa de acidentes.
	Trecho 03	Pode ser considerado Zona de Transição, pois está totalmente inserido no ambiente rural de extensão, com uma aglomeração mais espaçada. Possuindo vários acessos, eles são em sua maioria não pavimentados e revelam um pequeno número de acidentes.

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 40 a seguir mostra a análise dos trechos selecionados em Muriaé.



Quadro 40 - Caracterização dos trechos de Muriaé.

Muriaé	Trecho 01	Não é considerado Zona de Transição por possuir uma taxa demográfica baixa (137,99 hab./km <sup>2</sup> ).
	Trecho 02	Pode ser considerado Zona de Transição, pois possui uma taxa demográfica considerável (608,01 hab./km <sup>2</sup> ) e elevado índice de acidentes com baixa sinalização, o que revele a necessidade de ações de segurança viária.
	Trecho 03	Pode ser considerado Zona de Transição, pois possui uma taxa demográfica elevada (650,70 hab./km <sup>2</sup> ) e elevado índice de acidentes, além de possuir equipamentos urbanos próximos.

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 41, a seguir, mostra a análise dos trechos selecionados em Manhuaçu.

Quadro 41 - Caracterização dos trechos de Manhuaçu.

Manhuaçu	Trecho 01 Realeza	Não é considerado Zona de Transição por possuir uma taxa demográfica alta (2264,48 hab./km <sup>2</sup> ), além de estar localizado no perímetro urbano do distrito.
	Trecho 02 Vila Nova	Não é considerado Zona de Transição por possuir uma taxa demográfica alta (4097,42 hab./km <sup>2</sup> ), além de estar localizado no perímetro urbano do distrito.

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 42, a seguir, mostra a análise dos trechos selecionados em Caratinga.

Quadro 42 - Caracterização dos trechos de Caratinga.

Caratinga	Trecho 01	Pode ser considerado Zona de Transição, pois está localizado no ambiente rural de extensão, além de possuir uma taxa demográfica alta (502,35hab./km <sup>2</sup> ) com um índice de acidentes alto em relação à sinalização.
	Trecho 02	Não é considerado Zona de Transição por possuir uma grande aglomeração urbana, alto número de acessos pavimentados, além de possuir todos os elementos que configuram um bairro, como faixa de pedestres e redutores de velocidade.
	Trecho 03	Pode ser considerado Zona de Transição, pois está localizado no ambiente rural de extensão, possuindo uma taxa demográfica considerável (365,40 hab./km <sup>2</sup> ) e equipamento urbano na proximidade.

Fonte: Elaborado pela autora.

De acordo com a análise qualitativa é possível estabelecer características para a Zona de Transição. Sendo assim, os trechos abaixo são tidos como transição:

- Trecho 01 de Leopoldina;
- Trecho 03 de Leopoldina;
- Trecho 02 de Muriaé;
- Trecho 03 de Muriaé;
- Trecho 01 de Caratinga; e,
- Trecho 03 de Caratinga.

Todos trechos delimitados como Zona de Transição acima estão próximos ou contidos em ambientes rurais de extensão, onde a produção do ambiente acontece de forma não ordenada. Sendo assim, os trechos apresentam taxas relativamente altas de densidade demográfica, índice de acidentes, equipamentos urbanos influenciando a via, além da presença considerável de acessos.

Esta pesquisa defende maior atenção nos trechos caracterizados como Zonas de Transição e a implantação de medidas de segurança próprias para estas áreas.

## 5 CONCLUSÕES

A partir dos dados obtidos pela correlação de *Spearman* é possível aferir que a delimitação através de áreas é um fator essencial para a análise do comportamento do espaço, visto que a correlação significativa de área por acidentes se mostra inversamente proporcional. Sendo assim, a pesquisa buscou a delimitação do espaço através de uma proposta metodológica, na qual foram aplicados parâmetros específicos. Tais parâmetros contribuem para a caracterização do ambiente rodoviário na BR116 no trecho entre Leopoldina e Caratinga, a partir de fatores físicos do espaço.

Ao delimitar as áreas dos trechos e analisar as taxas demográficas, é possível melhorar a qualidade de vida dos habitantes locais, devido uma consciência sobre a segurança viária do local que não apresenta características urbanas nem rurais.

Considerando os equipamentos urbanos como geradores de fluxo, os mesmos provocam a necessidade de atenção urgente. Devido ao fato de ser um espaço não necessariamente com aglomeração urbana constante, o entorno destes equipamentos demanda iniciativas únicas. A presença de polos industriais como equipamentos urbanos gera um fator econômico para a área, que demanda ainda mais atenção quanto à circulação de usuários em uma rodovia com jurisdição superior.

Com a crescente produção de fluxo devido aos equipamentos urbanos e moradias nas faixas lindeiras, surgem diversas configurações de acessos. Acessos regulamentados, ou seja, aqueles autorizados por órgãos competentes, produzem um espaço mais seguro pois garantem uma visibilidade maior para os usuários além da maior sinalização nas proximidades. Já os acessos não regulamentados, na sua maioria não pavimentados, são uma causa relevante de acidentes. Tal afirmação pode ter como prova os dados obtidos pela correlação de *Spearman* entre número de acessos e acidentes. Quanto maior o número de acessos não pavimentados, podendo ser interpretados como não regulamentados, maior o número de acidentes. O inverso ocorre com o número de acessos pavimentados.

A questão de sinalização e fiscalização das áreas delimitadas é um contorno importante devido a ambiguidade do espaço, assim estes elementos se tornam uma estratégia de combate à insegurança viária. A proposta metodológica feita na pesquisa contabiliza os elementos nos trechos, a fim de relacionar sua quantidade com os índices de acidentes para melhor identificação destas áreas.

Sobre a questão dos acidentes, os mesmos se mostraram um importante fator de estudo sobre a existência das Zonas de Transição. A necessidade da caracterização desse espaço é necessária para combater o número acentuado de acidentes, levando a um ambiente seguro tanto para motoristas quanto para pedestres, produzindo ações mitigadoras de acidentes. Ao vislumbrar o tipo de acidente, sua localização e frequência, é possível produzir uma gestão eficiente de segurança viária.

Atualmente, é quase senso comum afirmar que as rodovias brasileiras estão entre as mais perigosas do mundo e seus acidentes entre as maiores causas de mortes no país. Dentre estas rodovias, a BR 116 se destaca pela sua extensão e por seus perigos evidentes, possuindo altas taxas de acidentes com mortos e feridos.

Visto isso, é necessário questionar o tratamento dado a cada parte da rodovia, lidando com zonas diferentes de maneiras diferentes de acordo com seus usuários. A caracterização da zona de transição surge como uma necessidade de tratamento específico desta área, diminuindo a incidência de acidentes e facilitando a entrada e saída de centros urbanos.

Conclui-se que os parâmetros para definição da Zona de Transição giram em torno da localização deste ambiente, sua taxa demográfica, equipamentos urbanos presentes, assim como o índice de acidentes, sinalização e acessos à rodovia. A Zona de Transição caracteriza-se por apresentar elementos que indicam alta circulação de usuários, porém encontra-se fora ou nas proximidades do perímetro urbano.

Esta dissertação contribui como base teórica e experimental para pesquisas futuras no campo da engenharia de transportes, do planejamento do ambiente construído e suas intervenções.

Como sugestão de trabalhos futuros está a análise estatística em áreas com rigor de delimitação do entorno, a fim de estabelecer porcentagens para definição quanto à possibilidade de caracterização da Zona de Transição. Dessa forma, uma análise paramétrica pode ser feita como base estatística, possibilitando a melhor manipulação dos dados. Ainda como continuação desta pesquisa é sugerida a identificação de mais zonas de transição pelo país, bem como a elaboração de diretrizes de segurança viária para estas áreas.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9284**: Equipamento Urbano - classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 1986. 4 p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). A evolução da regulação nas rodovias federais concedidas. **Revista ANTT**. Vol.2 n.2, 2010.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

\_\_\_\_\_. Decreto-lei nº 311, de 2 de março de 1938. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1937-1946/De10311.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1937-1946/De10311.htm)>. Acesso em: 7 jul. 2016.

\_\_\_\_\_. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Lex**: Estatuto das cidades. 2001.

\_\_\_\_\_. Lei nº 6766, de 19 de dezembro de 1979. **Lex**: Parcelamento do solo urbano. Brasília, 19 dez. 1979.

CABRAL, Cláudio Freaza. **Análise de correlação entre acidentes de trânsito, de trajeto e variáveis socioeconômicas no Brasil**. 2009. 100p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

CÂMARA, Marianne Trindade. **Uma metodologia para avaliação de desempenho em infraestruturas de transporte concedidas**: Aplicação às concessões de rodovias federais Brasileiras. 2006. 238p. Dissertação (Mestrado em transportes). Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

CAMPOS, Antonio Carlos; SANTOS, Cristiane Alcântara de Jesus. Rural e Urbano: Da dicotomia teórica às práticas espaciais. **Geonordeste, Revista de Pós-Graduação em Geografia**. São Cristóvão, SE, Ano XIX, n. 4, p. 51-69, 2008.

CONFEA; MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Plano diretor participativo**: Guia para a elaboração pelos municípios e cidadãos. Coord. Raquel Rolnik e Otilie Macedo Pinheiro. Brasília, DF, 2004, 160p.

CARMO, C. L.; RAIJA JUNIOR, A. A. Segurança viária em trechos urbanos de rodovias federais no estado de São Paulo, Brasil. In: VII Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Integrado e Sustentável, Maceió, AL. **Anais...** Maceió, out. 2016.

CORREIA, Roberto Lobato. **O espaço urbano**. São Paulo: Editora Ática, Série Princípios, 3 ed., 1995.

CNT. **Pesquisa CNT de Rodovias**: relatório gerencial. Confederação Nacional do Transporte; Serviço Social do Transporte; Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte. Brasília: CNT/SEST/SENAT, 2016.

DNIT / UFSC. **Elaboração de ações preventivas e corretivas de segurança rodoviária, por meio de identificação e mapeamento dos segmentos críticos da malha viária do DNIT.** Destaque orçamentário, Portaria nº 1.282/ 2008. Ministério dos transportes, 2008.

DNIT. **Manual de Estudos de Tráfego**, Publicação IPR - 723. Ministério dos Transportes, 2006.

\_\_\_\_\_. **Manual de Projeto e Práticas Operacionais para a Segurança nas Rodovias**, Publicação IPR – 741. Ministério dos Transportes, 2010. 280p.

ELVEBAKK, Beate; STEIRO, Trygve. First principles, second hand: Perceptions and interpretations of vision zero in Norway. **Safety Science**, vol. 47, p.958-966, 2008.

GABE, Mateus Augusto. **Flexibilização do perímetro urbano e suas repercussões sobre a expansão urbana: Estudo de Lajeado/RS (1984-2016).**2017. 208p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande Sul, 2017.

GARCIA, Alex Ferreira. Rural e Urbano: Tentando entender as responsabilidades legais e definições. In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre, jul. 2010

Google Earth (2017). **Google Earth 7.1.5.1557**. Acesso em 06 jan. 2017.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 12 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Perfil dos municípios brasileiros: Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2013. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

\_\_\_\_\_. Perfil dos municípios brasileiros: Pesquisa de Informações Básicas Municipais 1999. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

IBGE – Noções básicas de cartografia. Disponível em: <[https://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual\\_nocoas/elementos\\_representacao.html](https://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/manual_nocoas/elementos_representacao.html)>. Acesso em 20 jan. 2016

IPEA. **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras.** Relatório executivo. Brasília, DF, 2006. 80 p.

\_\_\_\_\_. **Acidentes de trânsito nas rodovias federais brasileiras: Caracterização, tendências e custos para a sociedade.** Relatório de Pesquisa. Brasília, DF, 2015. 42 p.

LEFEBVRE, Henri. **Espaço e política**. Belo Horizonte: Ed. da UFMG,. 192 p. 2008.

LINDBERG, J. Nollvisionsprocessen. Från utopisk idé till välgrundat beslut. In: Rationali og etikk i samhällsekonomisk analys och Nollvision. [The Vision Zero Process. From Utopian Idea to Justified Decision. In: Rationality and Ethics in Social Economics and in Vision Zero] **Seminar report**. 2001.

MARIA, Ana Cristina de Souza. **A produção do espaço urbano da zona sul de Viçosa-MG: Empreendimentos horizontais na bacia do Ribeirão São Bartolomeu.** 2016. 139p. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2016.

MARQUES, M. I. M. O conceito de espaço rural em questão. **Revista Terra Livre.** São Paulo: AGB, n.19, p.95-112. 2002.

OECD. **Zero Road Deaths and Serious Injuries: Leading a Paradigm Shift to a Safe System.** Research Report. International Transport Forum, Leipzig, Alemanha, 2016. 172 p. Disponível em: < [http://www.oecd-ilibrary.org/transport/zero-road-deaths-and-serious-injuries\\_9789282108055-en](http://www.oecd-ilibrary.org/transport/zero-road-deaths-and-serious-injuries_9789282108055-en)>. Acesso em: 5 mar. 2017.

\_\_\_\_\_. COMISION CEE. Territorial indicators of employment - Focusing on rural development. Paris, 1996.

OMS (World Health Organization). **Global Status Report on Road Safety.** 2013. Disponível em: <[http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2013/en/](http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2013/en/)>. Acesso em 20 jul. 2017.

PINA, José Hermano Almeida; LIMA, Osmar Almeida de; SILVA, Vicente de Paulo da. Município e distrito: um estudo teórico. **Revista de Geografia Agrária**, vol.3, n. 6, p. 125-142, ago. 2008.

RESENDE, Márlon Sidney. **A construção do Plano Diretor de Caeté e as (im) possibilidades à participação social.** 2007.170p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal Minas Gerais. Belo Horizonte,2007.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: Técno e tempo, Razão e emoção.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 4 ed. 2 reimpr. 2006.

\_\_\_\_\_. **Economia Espacial: Críticas e Alternativas.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2 ed. Trad. Maria Irene de Q. F. 2003.

SERATTO, Celso Daniel; MICHELLON, Ednaldo. A dicotomia rural versus urbano e suas consequências: teoria e estudo de caso. 2009. Disponível em: < <http://www.sober.org.br/palestra/12/13O555.pdf>>. Acesso em 22 abr. 2016.

SILVA JUNIOR. Sílvia Barbosa; FERREIRA, Marcos Antônio Garcia. Rodovias em áreas urbanizadas e seus impactos na percepção dos pedestres. **Revista Sociedade e Natureza.** v. 20, n.1, p. 221 –237, 2008.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4 ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005. 138p.

SOROKIN, P. A.; ZIMMERMAN, C.C. e GALPIN, C. J. Diferenças Fundamentais entre o mundo rural e urbano. In: MARTINS, J. S. **Introdução Crítica à Sociologia Rural.** São Paulo: Hucitec, 1986

SPOSITO, M. E. B. **O chão em pedaços**: urbanização, economia e cidades do estado de São Paulo. Tese (Livre Docência em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente: 2004.

UMBELINO, Glauco; BARBIERI, Alisson. Metodologia para a compatibilização de setores censitários e perímetros urbanos entre os censos de 1991, 2000 e 2010. In: XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Caxambu, MG. **Anais...**Caxambu, out.2008.

VEIGA, José Eli da. O Brasil Rural precisa de uma estratégia de desenvolvimento; Serie de Textos para discussão nº1, convenio FIPE-IICA/MDA-CNDRS/NEAD, Brasília. 2001.

WANDSCHEER, Elvis Albert Robe; LINDNER, Michele; SOUZA, Marcelino de. Residências secundárias e o espaço rural: Manifestações e dinâmicas na sociedade contemporânea. **Revista Raega**. vol. 23. p. 32-64, 2011.