

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOMÁTICA**

**DENSIDADE URBANA E POPULACIONAL E SEUS
EFEITOS MULTITEMPORAIS NA CIDADE DE
CASCAVEL/PR**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Leomar Valmorbida

Santa Maria, RS, Brasil

2012

DENSIDADE URBANA E POPULACIONAL E SEUS EFEITOS MULTITEMPORAIS NA CIDADE DE CASCAVEL/PR

Leomar Valmorbida

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geomática, Área de Concentração em Tecnologia da Geoinformação, Linha de Pesquisa Dinâmica Espaço-Temporal de Informações Georreferenciadas Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Geomática.**

Orientador: Prof. Waterloo Pereira Filho

Santa Maria, RS, Brasil

2012

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

VALMORBIDA, LEOMAR

DENSIDADE URBANA E POPULACIONAL E SEUS EFEITOS
MULTITEMPORAIS NA CIDADE DE CASCAVEL/PR / LEOMAR
VALMORBIDA.-2012.

90 p.; 30cm

Orientador: WATERLOO PEREIRA FILHO

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Geomática, RS, 2012

1. Demografia 2. Urbanização 3. Expansão Urbana 4. Variação Urbana e Populacional 5. Landsat-5 TM 6. Setores Censitários IBGE I. PEREIRA FILHO, WATERLOO II. Título.

© 2012

Todos os direitos autorais reservados a Leomar Valmorbida. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor.

Endereço: Rua São Sebastião, n. 525, Bairro Cristo Rei, Francisco Beltrão, PR, 85602-070
Fone Cel. (0xx) 46 8402 0119; End. Eletr: leomar.valmorbida@gmail.com

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Geomática**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado

**DENSIDADE URBANA E POPULACIONAL E SEUS EFEITOS
MULTITEMPORAIS NA CIDADE DE CASCAVEL/PR**

elaborada por
Leomar Valmorbida

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Geomática

COMISSÃO EXAMINADORA:

Waterloo Pereira Filho, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Roberto Cassol, Dr. (UFSM)

Pedro Roberto de Azambuja Madruga, Dr. (UFSM) - Suplente

Santa Maria, 28 de março de 2012.

Sem Deus o universo não é explicável satisfatoriamente.

(Albert Einstein)

Pouco conhecimento faz com que as pessoas se sintam orgulhosas. Muito conhecimento, que se sintam humildes. É assim que as espigas sem grãos erguem desdenhosamente a cabeça para o Céu, enquanto que as cheias as baixam para a terra, sua mãe.

(Leonardo da Vinci)

Seja você quem for, seja qual for a posição social que você tenha na vida, a mais alta ou a mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá.

(Ayrton Senna)

DEDICATÓRIA

Primeiro dedico a Deus, por dar força e perseverança para terminar essa jornada. A minha esposa Sandra Mara e minha família, pelo apoio, amor e carinho recebido.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Maria - pela qualidade do ensino público e gratuito;
Ao professor Waterloo Pereira Filho - pela amizade, total e irrestrito apoio ao trabalho realizado;

À minha esposa Sandra Mara - pelo amor, carinho, cobranças e apoio irrestrito durante essa longa jornada. Minha incentivadora e parceira;

Ao amigo César Roberto Silva Paz e sua esposa Maria Teresa Paz - pela amizade, longas conversas nas discussões de temas relevantes, e refúgio em Santa Maria/RS;

Aos professores membros da banca: Roberto Cassol e Pedro Roberto de Azambuja Madruga - por terem aceitado o convite para participarem da defesa e pelas contribuições ao trabalho;

Ao secretário do programa e amigo, Wanderley da Costa Vasconcellos - pela amizade e importantes esclarecimentos;

À CAPES - pela imprescindível ajuda financeira através de Bolsa de estudos;

Aos colegas de jornada, especialmente: João Paulo, Thiago, Fabio "Fabinho": colegas do Curso - pela amizade e colaboração nas pesquisas e estudos;

À Prefeitura Municipal de Cascavel/PR - pelas informações cedidas que possibilitou o desenvolvimento deste estudo;

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Geomática - pelo incentivo e pelas suas contribuições científicas durante o curso;

Ao amigo Daniel Felipe Werle - pelas correções de ortografia e gramaticais dos textos;

Ao professor Marcos Aurélio Pelegrina - pela amizade e contribuição direta e indireta;

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, e não estão nominalmente citados.

A todos meu **Muito Obrigado!!!**

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Geomática
Universidade Federal de Santa Maria

DENSIDADE URBANA E POPULACIONAL E SEUS EFEITOS MULTITEMPORAIS NA CIDADE DE CASCAVEL/PR

Autor: Leomar Valmorbida

Orientador: Waterloo Pereira Filho

Data e Local da Defesa: Santa Maria-RS, 28 de março de 2012.

Este trabalho compara o crescimento urbano, entre os anos de 1995 e 2006, com a evolução populacional dos censos demográficos, realizados entre os anos de 2000 e 2010. A delimitação e classificação da densidade urbana, em categorias, ocorreram a partir de interpretação das imagens do satélite *Landsat-5* sensor “*Thematic Mapper*”. Foram utilizadas as bandas 3, 4 e 5, em composição falsa-cor (R5G4B3). As classificações de densidade urbana foram assim definidas: alta, média e baixa densidade. Os dados demográficos referentes aos censos foram extraídos dos setores censitários do IBGE. Tanto os dados das imagens de satélite quanto os dados censitários foram indexados em base georreferenciada. O agrupamento dos setores censitários remete a utilização de amostras pertinente às reclamações dos contribuintes referente ao cadastro tributário urbano, registrado e cedido pela Prefeitura Municipal de Cascavel/PR. Foi, ainda, verificada a expansão das classificações de densidade urbana em conjunto com o crescimento populacional e percentual da área urbana. Constatou-se que, a maior evolução populacional foi observada na classe baixa densidade urbana. Enquanto a classe média densidade urbana obteve menor crescimento populacional e expansão urbana. Observou-se, ainda, que as reclamações estiveram presentes em todas as classes de densidade urbana. Dessa forma, pôde-se relacionar o percentual das insatisfações contidas na classificação de baixa densidade urbana como áreas de maior flexibilidade e ações de expansão. Este quadro fez com que os dados se tornassem mais facilmente desatualizados. As mudanças em termos de edificações, loteamentos, zoneamento e crescimento ocorrem com intensidade nas periferias, justamente pela disponibilidade de espaços a serem explorados. As reclamações geradas pelos usuários/contribuintes distribuídos por região e espacializada na área urbana de Cascavel/PR apontam para os valores atribuídos ao IPTU, taxas como coleta de lixo e iluminação pública e, principalmente, quanto às divergências nas medidas dos imóveis (prédios, casas), que em alguns casos se encontram com metragem maior no cadastro tributário urbano em relação ao construído e isto afeta o valor a ser recolhido de IPTU e taxas.

Palavras Chave: Demografia, Urbanização, Expansão Urbana, Variação Urbana e Populacional, *Landsat-5* TM, Setores Censitários IBGE.

Master Course Dissertation
Graduation Program in Geomatic
Universidade Federal de Santa Maria

URBAN AND POPULATIONAL DENSITY AND ITS MULTITEMPORAL EFFECTS IN CASCAVEL-PR

Author: Leomar Valmorbida

Adviser: Waterloo Pereira Filho

Defense Place and Date: Santa Maria-RS, 28 march de 2012.

This work compares the urban growth, between the years of 1995 and 2006, with the population evolution of the demographic censuses, carried through between the years of 2000 and 2010. The delimitation and classification of the urban density, in categories, occurred from interpretation of the satellite images of the *Landsat-5* sensor "Thematic Mapper". Bands 3, 4 and 5 were used, in false composition color (R5G4B3). The classifications of urban density were defined as: high, average and low density. The demographic data concerning the censuses were extracted from the IBGE census sectors. Both the data from satellite images and census data were indexed in a georeferenced base. The grouping of census sectors leads to the use of samples pertinent to the complaints of taxpayers regarding the urban tax registration, registered and ceded by the Municipality of Cascavel/PR. It was also verified the expansion of urban density ratings in conjunction with population growth and percentage of urban area. It was found that, the greatest population evolution was observed in the class of low urban density. While the middle class urban density got minor population growth and urban expansion. It was also observed that the complaints were present in all urban density classes. Thus, we could relate the percentage of dissatisfactions contained in the classification of low urban density as areas of greater flexibility and expansion activities. This framework has made the data became more easily outdated. The changes in terms of constructions, land divisions, zoning and growth occur with intensity in the peripheries, just by the availability of spaces to be explored. The claims generated by users/contributors distributed by region and specialized in the urban area of Cascavel/PR point to the values attributed to the IPTU, taxes, as garbage collection and public lighting and, mainly, regarding the divergences in the measures of the properties (building, houses), that in some cases are with greater measure in the urban tax registration in relation to the constructed area and this affects the value to be collected for IPTU and taxes.

Keywords: Demography, Urbanization, Urban Expansion, Urban and Population Variation, *Landsat-5* TM, IBGE Census Sectors.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Setores Censitários IBGE 2000 de Cascavel/PR.....	20
Figura 2 - Setores Censitários IBGE 2010 de Cascavel/PR.....	20
Figura 3 - Transformação geométrica das coordenadas da imagem	24
Figura 4 - Componentes básicos de um SIG.....	27
Figura 5 - Localização da área de estudo	32
Figura 6 - Divisão territorial dos distritos administrativos	33
Figura 7 - Pontos de controle no Georreferenciamento das Imagens <i>Landsat-5</i> TM.....	36
Figura 8 - RMS do Registro das Imagens <i>Landsat-5</i> TM	37
Figura 9 - Delimitação da densidade urbana sobre imagens <i>Landsat-5</i> TM	40
Figura 10 - Classificação da densidade urbana representado no mapa zonal	41
Figura 11 - Sistema de busca - Informações de Quadra e Lote.....	48
Figura 12 - Resultado da busca realizada.....	48
Figura 13 - Classificação da densidade urbana das imagens <i>Landsat-5</i> TM	50
Figura 14 - Pontos de reclamações.....	50
Figura 15 - Modelo de setores unificados	51
Figura 16 - Relação de alta densidade urbana para os anos 1995 e 2006	53
Figura 17 - Relação de média densidade urbana para os anos 1995 e 2006	54
Figura 18 - Relação de baixa densidade urbana para os anos 1995 e 2006	55
Figura 19 - Relação de Expansão Urbana por Classe anos de 1995 e 2006.....	56
Figura 20 - Setores censitários 2000, 2010 e dados unificados 41048080001	67
Figura 21 - Setores censitários 2000, 2010 e dados unificados 41048080002	68
Figura 22 - Setores censitários 2000, 2010 e dados unificados 41048080003	70
Figura 23 - Setores censitários 2000, 2010 e dados unificados 41048080004	71
Figura 24 - Setores censitários 2000, 2010 e dados unificados 41048080005	72
Figura 25 - Setores censitários 2000, 2010 e dados unificados 41048080006	73
Figura 26 - Amostras sobre classificação da Imagem <i>Landsat-5</i> TM de 1995.....	77
Figura 27 - Distribuição dos setores censitários unificados para o ano 1995.....	78
Figura 28 - Distribuição dos setores censitários unificados para o ano 2006.....	79

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Levantamento com GPS em WGS 84/SIRGAS 2000, Pontos utilizados para Georreferenciar as imagens <i>Landsat-5 TM</i>	36
Tabela 2 - Dados RMS dos pontos utilizados no georreferenciamento das imagens	38
Tabela 3 - Cálculo de Áreas por Geoclasse, para os anos de 1995 e 2006	40
Tabela 4 - Amostra planilha origem dados de reclamações.....	44
Tabela 5 - Amostra dos resultados da primeira filtragem dos dados.....	45
Tabela 6 - Amostra da compilação dos dados	46
Tabela 7 - Lista de loteamentos com seus respectivos setores	47
Tabela 8 - Amostra de subsídios para consulta no banco de dados das geometrias	49
Tabela 9 - Amostras do posicionamento na base do cadastro tributário.	49
Tabela 10 - Evolução da população total do Município de Cascavel/PR	57
Tabela 11 - Evolução da População segundo o IBGE 1970 a 2010.....	58
Tabela 12 - Evolução da população urbana frente à população rural	60
Tabela 13 - População residente nos três níveis (Urbano, Rural, e por gênero).....	61
Tabela 14 - População residente Cascavel, Paraná e Brasil segundo IBGE	62
Tabela 15 - População residente no Município de Cascavel/PR, Urbano e Rural.....	63
Tabela 16 - População residente no Estado do Paraná, Urbano e Rural	64
Tabela 17 - População residente no Brasil, Urbano e Rural	65
Tabela 18 - Dados unificados 41048080001 setores censitários 2000 e 2010	66
Tabela 19 - Dados unificados 41048080002 setores censitários 2000 e 2010	67
Tabela 20 - Dados unificados 41048080003 setores censitários 2000 e 2010	69
Tabela 21 - Dados unificados 41048080004 setores censitários 2000 e 2010	70
Tabela 22 - Dados unificados 41048080005 setores censitários 2000 e 2010	71
Tabela 23 - Dados unificados 41048080006 setores censitários 2000 e 2010	73
Tabela 24 - Resultados dos setores censitários 2000 unificados.....	74
Tabela 25 - Resultados dos setores censitários 2010 unificados.....	75
Tabela 26 - População dos setores censitários unificados 2000 e 2010.....	76
Tabela 27 - Variação de população 1970 a 2010 em Cascavel/PR, no Paraná e no Brasil	84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução da população total do Município de Cascavel/PR	58
Gráfico 2 - Evolução da População Total segundo o IBGE 1970 a 2010	59
Gráfico 3 - Evolução da População Total segundo o IBGE 1970 a 2010	59
Gráfico 4 - Evolução da população urbana e rural 1970 a 2010	60
Gráfico 5 - População residente Cascavel, Paraná e Brasil segundo IBGE.....	62
Gráfico 6 - População residente no Município de Cascavel/PR, Urbano e Rural	64
Gráfico 7 - População residente no Estado do Paraná, Urbano e Rural	65
Gráfico 8 - População residente no Brasil, Urbano e Rural	65
Gráfico 9 - Setores censitários 2000, 2010 para unificação 41048080001	66
Gráfico 10 - Setores censitários 2000, 2010 para unificação 41048080002	68
Gráfico 11 - Setores censitários 2000, 2010 para unificação 41048080003	69
Gráfico 12 - Setores censitários 2000, 2010 para unificação 41048080004	71
Gráfico 13 - Setores censitários 2000, 2010 para unificação 41048080005	72
Gráfico 14 - Setores Censitários 2000 unificados	74
Gráfico 15 - Setores Censitários 2010 unificados	75
Gráfico 16 - Total população dos setores censitários unificados 2000 e 2010.....	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)
CAD (*Computer Aided Design* - Desenho Auxiliado por Computador)
CBERS (China-Brazil Earth Resources Sattelite - Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres)
CNEFE (Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos)
CPU (Central Processing Unit - Unidade Central de Processamento)
DGC (Diretoria de Geociências - IBGE)
DSG (Diretoria de Serviço Geográfico - Comando do Exército)
EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)
ERTS (Earth Resources Technology Satellite - Satélite de Recursos de Terrestres)
ESRI (Environmental Systems Research Institute)
GIS (*Geographic Information System* - Sistema de Informação Geográfica)
GPS (Global Positioning System - Sistema de Posicionamento Global)
IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)
IGC (Instituto Geográfico e Cartográfico)
INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)
IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social)
ITCG (Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná)
LABGEO (Laboratório de Geoprocessamento da Unioeste Campus de Cascavel/PR)
LANDSAT (*Land Remote Sensing Satellite* - Satélite de Sensoriamento Remoto)
MDT (Modelo Digital do Terreno)
NASA (*National Aeronautics and Space Administration* - Agência Espacial Norte Americana)
PDA (*Personal Digital Assistant* - Assistente Pessoal Digital)
RMS (Resíduo Médio Quadrático - *Root Mean Square*)
SAD 69 (*South American Datum 1969* - Datum Sul Americano)
SCN (Sistema Cartográfico Nacional)
SEDU (Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano)
SETR (Secretaria de Estado dos Transportes do Paraná).
SGB (Sistema Geodésico Brasileiro)
SICART (Sistema de Cadastro e Registro Territorial)
SIG (Sistema de Informação Geográfica)
SIRGAS 2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas)
SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas)
SR (Sensoriamento Remoto)
USA/EUA (*United States of America* - Estados Unidos da América)
USGS (*U.S. Geological Survey* - Serviço Geológico dos EUA)
UTM (Universal Transversa de Mercator)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Objetivo Geral	17
1.2	Objetivos Específicos	17
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1	Breve histórico da série Landsat	21
2.2	Geoprocessamento	23
2.2.1	Sistema de informação geográfica (SIG)	25
2.2.1.1	Recursos Humanos atuando no SIG	28
3	MATERIAIS e MÉTODOS UTILIZADOS	30
3.1	Caracterização da área em estudo	30
3.2	Localização da área em estudo	31
3.3	Materiais utilizados	34
3.4	Métodos utilizados	35
3.4.1	Critérios utilizados para delimitação das classificações de densidade urbana	38
4	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	40
4.1	Classificação da densidade urbana	40
4.2	Dados das pesquisas dos censos demográficos do IBGE	41
4.3	Dados referentes às insatisfações com o cadastro tributário urbano	44
4.4	Análise dos resultados	51
4.4.1	Dados populacionais	56
4.4.2	Dados referentes aos setores censitários agrupados	66
4.4.3	Dados das amostras de reclamações	77
5	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	81
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
7	REFERÊNCIAS	86

1 INTRODUÇÃO

O espaço urbano é fruto das complexas relações da produção social do espaço. O espaço geográfico se desenvolve como produto histórico e social partindo de uma contradição entre produção socializada e apropriação privada. O ambiente é produzido em função das condições de vida humana, sobretudo a vida em sociedade que depende de regras deliberadas pelo Estado. Deste modo, com o viés das relações humanas, definidas a partir de regra e organizado pelo Estado. Portanto, o Estado define a forma que melhor lhe convém na administração de seu território (VALMORBIDA, 2006).

A definição de palavra “demografia” segundo Brito (2005) significa: “*dêmos*” é igual a “população”, e “*graphein*” é “estudo”. Dessa forma, demografia se refere ao estudo das populações humanas e sua evolução temporal no tocante ao tamanho, distribuição espacial, composição e características gerais. Em estatística, usualmente a palavra população indica um conjunto de elementos com características comuns (BRITO, 2005).

Para a realização dessa pesquisa, foram utilizadas fontes de dados demográficos referentes às pessoas residentes na área de estudo, a partir de um recorte temporal que representam os Censos Demográficos efetuados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados utilizados na comparação da evolução populacional do Município, Estado e País, remetem aos censos dos anos de 1970, 1980, 1991, 2000, e 2010, disponíveis para consulta no *site* do IBGE.

Em estudos que se utilizam de análises temporais, as alterações nos resultados são provocadas pelo Problema das Unidades de Área Modificáveis - MAUP (Openshaw, 1984 *apud* Feitosa, 2005), “são ainda mais sérias, dado que as fronteiras dos setores censitários são, geralmente, modificadas a cada recenseamento”. E ainda deve-se levar em conta ao considerar a densidade populacional, a delimitação da área considerada urbana, Anazawa (2011), “descrevendo a heterogeneidade espacial e a redistribuição mais apropriada da densidade de população”.

Contudo, no processo de expansão e desenvolvimento urbano, segundo Anazawa (2011) deve ser considerado: o populacional e o padrão de expansão física das ocupações urbanas. Sendo que o fator populacional influencia diretamente na expansão da infraestrutura urbana. Para Ojima (2007) a ocupação pode

influenciar no custo social, refletindo nas formas de reprodução social e a sustentabilidade ambiental. Portanto, a expansão urbana acarreta mudanças no uso do solo, onde o processo de urbanização modifica e substitui os processos naturais. Muitas vezes o uso e a ocupação do solo, impermeabilizam áreas outrora utilizadas para agricultura.

Com o avanço na aquisição de imagens de satélite e técnicas de tratamento através da utilização de sensoriamento remoto, vários estudos utilizam-se destes procedimentos também para avaliar a densidade populacional com a utilização de imagens de satélite, pois este processo proporcionou de certa forma, a redução do custo de aquisição.

As imagens orbitais de sensoriamento remoto podem ser usadas para a estimativa de população em áreas urbanas, e também para a espacialização das áreas de expansão urbana e demográfica (DURAND, 2007). Normalmente, imagens de média resolução (20-30 metros) são usadas nos estudos populacionais, pois a relação custo/benefício é satisfatória, na obtenção de informações atualizadas, em curtos intervalos de tempo para amplo número de aglomerações urbanas (DURAND, 2007).

Diante disto, a pesquisa avalia a evolução populacional, frente à expansão urbana no Município de Cascavel/PR, com recorte nos anos de 1995 e 2006, que datam duas atualizações importantes do cadastro tributário urbano da cidade. Sendo a primeira data estudada o ano de 1995, época em que foi realizado levantamento completo da área urbana por aerolevanteamento. Já o recadastramento no ano de 2006 refere-se a uma atualização cadastral, através de imagem do satélite *GeoEye* do ano 2005. Deste recadastramento surgiram inúmeros descontentamentos quanto ao cadastro tributário urbano, que motivou este trabalho no sentido de investigar as causas de tais desajustes e insatisfações dos contribuintes frente às atualizações do cadastro tributário urbano na cidade de Cascavel/PR.

Essas insatisfações dos contribuintes compõem o universo amostral estudado, que totaliza 1903 (mil novecentos e três) reclamações registradas pela Prefeitura Municipal de Cascavel/PR, durante o ano de 2009. As amostras foram espacializadas e investigadas, sendo utilizado como ferramenta de análise um Sistema de Informação Geográfica (SIG). O objeto estudado foram os setores censitários definidos pelo IBGE, nos anos 2000 e 2010. Além da delimitação urbana efetuada a partir de imagens *Landsat-5 TM*, para os anos de 1995 e 2006, que

coincidem com o levantamento do cadastro tributário urbano na cidade de Cascavel/PR.

A utilização de imagens de satélites e dados populacionais em estudos multitemporal é de suma importância, haja vista que no caso do Brasil, os dados populacionais são realizados periodicamente, através de censos demográficos decenais (a cada 10 anos), recenseamentos e contagens de população, pelo IBGE. Utilizou-se de metodologia e técnicas de coleta de dados. Assim sendo, os dados proporcionam certa confiabilidade aos pesquisadores, uma vez que são utilizados os dados tratados. Aliado a utilização de imagens de satélite e ao sensoriamento remoto, utilizado nos estudos de expansão urbana, e comparação das mudanças ocorridas principalmente em áreas urbanas onde se concentram a maior densidade populacional dos municípios.

Salienta-se ainda que, o estudo pode ser replicado em outros municípios, utilizando a metodologia proposta neste trabalho.

1.1 Objetivo Geral

Comparar o crescimento da densidade urbana, entre os anos de 1995 e 2006 (com imagem de satélite), com a evolução populacional (IBGE) entre os anos de 2000 e 2010 ocorridos na cidade de Cascavel/PR.

1.2 Objetivos Específicos

- 1) Classificar a densidade urbana da cidade de Cascavel/PR no período estudado para identificar as áreas de expansão urbana e de aumento de população;
- 2) Relacionar a densidade populacional com a densidade urbana;
- 3) Confrontar a variação da densidade urbana da cidade no período de estudo com as reclamações incidentes sobre o cadastro tributário; e
- 4) Comparar a variação da população do Município de Cascavel com a população do Estado e do País.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

No Brasil, a primeira contagem populacional “foi realizada em 1872, durante o Império, mas foi a partir de 1890, já sob a República, que os censos se tornaram decenais” (IBGE, 2001). O censo levanta dados populacionais, absolutos e quantitativos, durante a operação censitária, que percorre todos os domicílios e quantifica segundo a espécie e situação para todos os municípios do País (IBGE, 2010). Com a necessidade de obter dados do País, com a finalidade de desenvolver e planejar deram início a criação de órgãos estatais com tal finalidade.

Nessa época, ainda com parte do reaparelhamento do Estado, foi criado em 1931, o Conselho Nacional de Estatística, e em seguida foram organizados os Serviços Geográficos. Em 1932 foi organizado o Serviço Geográfico e Histórico do Exército, em substituição ao Serviço Geográfico Militar. Em 1934, foi instituído o Conselho Brasileiro de Geografia, mais tarde Conselho Nacional de Geografia. Ambos os Conselhos (de Estatística e de Geografia) comporiam em 1938 o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Com estas iniciativas o Estado passava a dispor de instrumentos que lhe permitiriam levar à diante sua “ação modernizante”, o que incluía um novo tipo de gestão territorial ou, como diz **Capanema** que pudesse promover estudos para “um conhecimento melhor e sistemático do território do País” e, como conclui adiante, contribuir para o cumprimento de determinações governamentais que fixavam “normas precisas para a racionalização do quadro territorial Brasileiro” (COSTA, p. 186, 2008).

A partir desses acontecimentos, com a criação do IBGE essa entidade vem desempenhando pesquisas dos levantamentos demográficos, e é o órgão responsável pela normatização referente aos dados geográficos, que estipula as regras de como obter e divulgar dados inerentes ao território nacional.

Para facilitar a aquisição de dados, o Censo Brasileiro adota o conceito de população residente, ou seja, a pesquisa é feita no domicílio de residência dos habitantes. A investigação das características dos domicílios e das pessoas neles residentes ocorre com a fixação de uma data de referência. Que para o “censo 2000 foi adotado o dia 1º de agosto”. Já para “censo 2010 a data de referência utilizada foi à noite de 31 de julho para 1º de agosto de 2010” (IBGE, 2001; 2011).

Os censos utilizam a divisão político-administrativa especificada na Constituição Federal de 1988, organizada em União, Distrito Federal, Estados e Municípios.

A metodologia utilizada pelo IBGE, a fim de recensear toda a população residente, consiste em dividir os municípios em setores censitários. Sendo o setor censitário a unidade delimitada que o agente censitário percorre fazendo a pesquisa.

Para o IBGE (2001; 2011), a definição de setor censitário é “a menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, com dimensão adequada à operação de pesquisas”. Com essa separação fica evidente a responsabilidade de definir os parâmetros da coleta de dados, cujo “conjunto esgota a totalidade do Território Nacional, o que permite assegurar a plena cobertura do País” (IBGE, 2001, 2011).

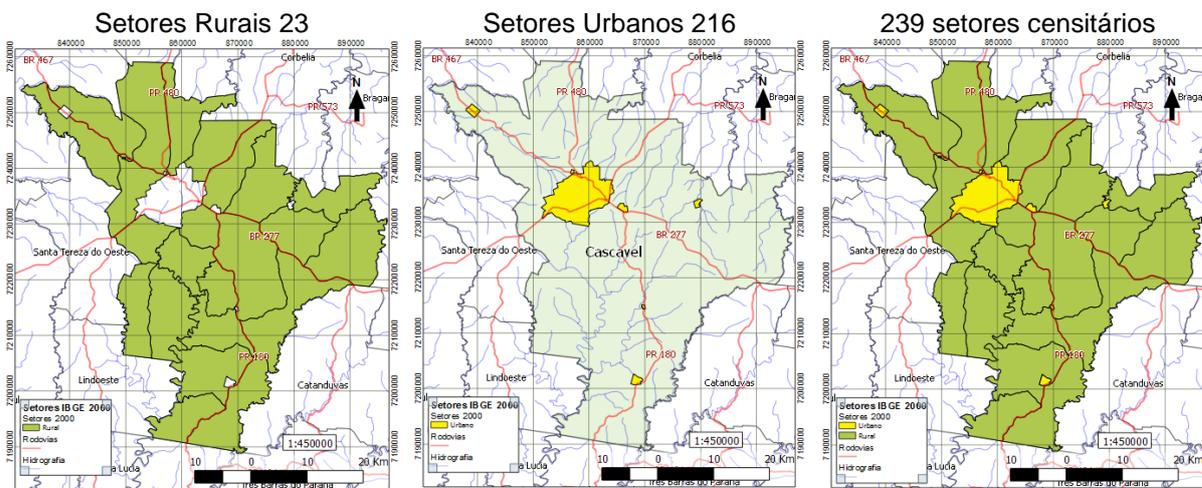
Quando é especificada IBGE (2001, 2011) “integralmente contida em área urbana ou rural” significa que aos setores censitários e as coletas são efetuadas com essa distinção “separadas”, indica uma variável importante da pesquisa.

Para o levantamento do Censo Demográfico 2000 foi utilizado “215.811 setores censitários, que constituíram as menores unidades territoriais da base operacional do censo” (IBGE, 2001). Ainda levou em conta, a “oferta de infraestrutura cadastral e de mapeamento para a coleta dos dados do censo, a necessidade de atender às demandas dos setores público e privado por informações georreferenciadas ao nível do setor censitário” (IBGE, 2001). Ao passo que a pesquisa do “Censo Demográfico 2010 foi realizada sobre a Base Territorial que se constituiu de 316.574 setores censitários” (IBGE, 2011).

Percebe-se a ocorrência de incremento de 100.763 setores censitários, ou seja, 46,69% do censo 2000 para o censo 2010. Bem como se substituiu o material utilizado na coleta, que até 2000 era realizado com material impresso em papel, o qual em 2010 passou a utilizar *Personal Digital Assistant* (PDA). Com as informações coletadas, a integração das pesquisas foi facilitada, IBGE (2008) “em função da utilização do computador de mão, PDA, equipado com *Global Positioning System* (GPS)”, utilizado na etapa da operação de campo e operacionalizado no campo através do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE).

O Município de Cascavel/PR está dividido em 239 setores censitários sendo 23 setores rurais e 216 setores urbanos, segundo a classificação de setores censitários do IBGE, utilizado no recenseamento de 2000, apresentado no mapa Setores Censitários IBGE 2000 de Cascavel/PR, conforme demonstrado na Figura 1.

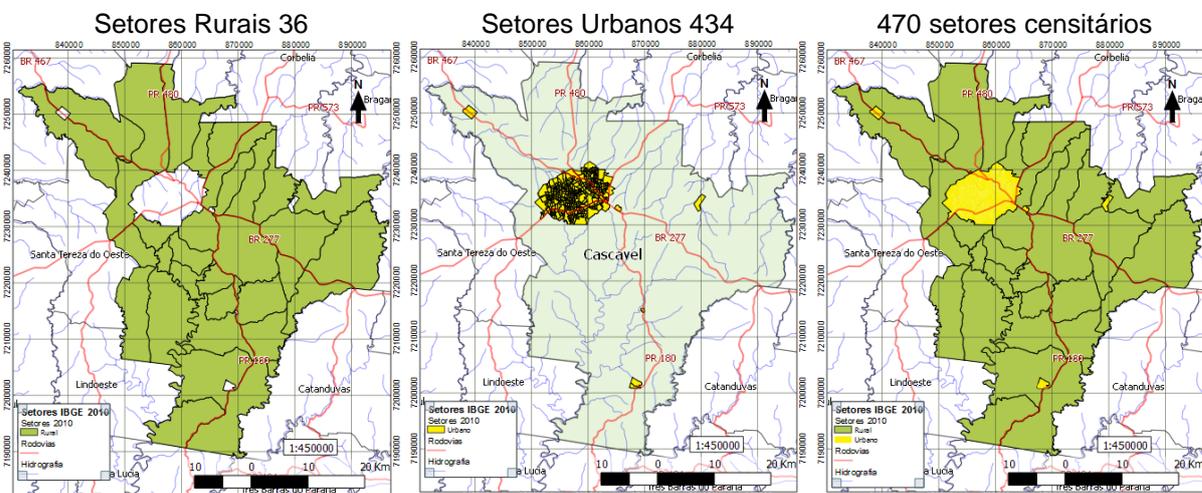
Figura 1 - Setores Censitários IBGE 2000 de Cascavel/PR.



Fonte: IBGE Censo 2000; Sistema de Coordenadas UTM Fuso 22S; Datum SIRGAS 2000
Organização: Leomar Valmorbida, *software Quantum GIS Versão 1.7.1*

O Município de Cascavel/PR está dividido segundo a classificação de setores censitários do IBGE utilizado no recenseamento de 2010 em 470 setores censitários, sendo 36 setores rurais e 434 setores urbanos, conforme apresentado na Figura 2 de Setores Censitários IBGE 2010 de Cascavel/PR.

Figura 2 - Setores Censitários IBGE 2010 de Cascavel/PR.



Fonte: IBGE Censo 2010; Sistema de Coordenadas UTM Fuso 22S; Datum SIRGAS 2000
Organização: Leomar Valmorbida, *software Quantum GIS Versão 1.7.1*

A escolha por trabalhar com dados dos setores censitários surgiu da necessidade de relacionar as informações dos censos com os dados de expansão urbana, frente às amostras de reclamações. O fácil acesso e a possibilidade de realizar estudo temporal. Embora tenha ocorrido incremento de 231 setores censitários, de 2000 (239 setores) para 2010 (470 setores), mantiveram similaridades entre os setores censitários dos censos 2000 e 2010.

A Figura 1 e a Figura 2 demonstram que alguns distritos possuem setores urbanos que estão incluídos nas sedes dos distritos que são: Espigão Azul; Juvinópolis; Rio do Salto; São João D'Oeste; São Salvador; e Sede Alvorada.

2.1 Breve histórico da série Landsat

A missão gerenciada pela Agência Espacial Norte Americana (EUA), *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) e pelo Serviço Geológico dos EUA *U.S. Geological Survey* (USGS). Sendo que, estes dados foram compilados no Brasil, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Monitoramento por Satélite, dá conta que a série teve início na segunda metade da década de 60.

O projeto desenvolvido pela Agência Espacial Americana é dedicado à observação dos recursos naturais terrestres. Denominada missão de *Earth Resources Technology Satellite* (ERTS), passou em 1975 a denominar-se *Landsat*.

A série *Landsat* envolveu o lançamento de sete satélites. A série de lançamento dos satélites iniciada em 1972 com o lançamento do Landsat-1, até o último lançamento ocorrido em 1999, do Landsat-7. No entanto, continuavam em atividade até o ano de 2011 o *Landsat-5* e o Landsat-7, ou seja, há mais de 39 anos a série *Landsat* contribuiu para a evolução e desenvolvimento das técnicas de sensoriamento remoto em instituições de pesquisas do todo planeta.

Os intervalos espectrais respectivos das bandas (TM e ETM) a bordo do *Landsat-5* através do comprimento de onda espectral, a resolução espacial da banda e a visualização, se torna possível à diferenciação de objetos em cada banda. Dados importantes a definir dos intervalos espectrais, melhorando a forma de seleção das bandas que melhor se adequam ao objeto estudado possibilitando melhor interpretação das imagens.

No entanto, o Serviço Geológico dos EUA *U.S. Geological Survey* (USGS), divulgou nota no dia 18 de novembro de 2011, referente à interrupção de aquisição de imagens do satélite *Landsat 5*, após 27 anos em funcionamento. Esta interrupção foi causada pela degradação de componentes eletrônicos. Deste modo, interrompeu-se o fornecimento de dados (imagens), a principio, pelo prazo de 90 dias, e até o momento (28/03/2012) não disponibilizado o fornecimento das mesmas, o que denota sinal iminente do término da vida útil do *Landsat 5*.

Para a elaboração deste trabalho no que se refere à utilização de imagens *Landsat-5 TM*, fez uso de apenas três bandas espectrais em composição falsa-cor (RGB 543).

A utilização da banda 3 comprimento de ondas (0,63 - 0,69 μm) intervalos espectrais do visível (Vermelho). Utilizada na discriminação entre espécies de vegetais, áreas urbanas, uso do solo, agricultura e qualidade d'água. Obtendo bom contraste entre áreas ocupadas com vegetação e solo exposto, áreas urbanas e estradas. Facilita a visualização de regiões com pouca cobertura vegetal, o mapeamento de rede de drenagem através da visualização da mata ciliar e dos cursos dos rios em regiões com pouca cobertura vegetal. A qual é mais indicada e mais utilizada para delimitar mancha urbana e identificar áreas agrícolas.

A banda 4 possui comprimento de ondas (0,76 - 0,90 μm) intervalos espectrais (Infravermelho próximo). Possibilita identificar corpos d'água; áreas de queimadas; áreas úmidas; de agricultura e vegetação. Promove a identificação de áreas de cultura agrícola, diferenciar solo exposto de agricultura e água de solo exposto. Permite a obtenção de informações referentes à Geomorfologia, Solos e Geologia. Permite ainda mapeamento de feições geológicas, estruturais, áreas de manejo florestal ocupada com pinus e eucalipto, bem como, identificar áreas de queimadas.

Já a banda 5 com comprimento de ondas entre (1,55 - 1,75 μm) intervalos espectrais (Infravermelho médio). Utilizado para identificar o uso do solo; estimar umidade de vegetação; distinguir nuvens de neve; agricultura. Possui sensibilidade ao teor de umidade da vegetação. É utilizado na observação de estresse hídrico da plantação. Apresenta perturbações ao excesso de chuva antes da aquisição da imagem pelo satélite. Pode ser usada na diferenciação de nuvens, neve e gelo.

Portanto, com a união dessas três bandas espectrais em composição falsa-cor (RGB 543), se torna possível a identificação de áreas urbanizadas, o que possibilita a identificação dos limites urbanos e a avaliação da densidade de ocupação do solo, através de técnicas de Sensoriamento Remoto.

2.2 Geoprocessamento

O Geoprocessamento é considerado um termo amplo. Câmara (1998, 2005.a, 2005.b) e Pina (2000) definem que o geoprocessamento engloba diversas tecnologias de tratamento e manipulação de dados geográficos, com auxílio de softwares computacionais. Dentre essas tecnologias, se destacam o Sensoriamento Remoto, a utilização de Sistemas de Posicionamento Global, os Sistemas de Informação Geográfica, bem como, a automação de tarefas cartográficas e a digitalização de dados.

Câmara (1998) apresenta que o termo Geoprocessamento “denota uma disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações geográficas”. Esta tecnologia tem influenciado, de maneira crescente, as áreas de cartografia, de análise de recursos naturais, de transportes, comunicações, energia e de planejamento urbano e regional.

Nos países de extensa dimensão e com carência de informações adequadas para tomada de decisões sobre problemas urbanos e ambientais, como é o caso do Brasil, o Geoprocessamento apresenta um enorme potencial, principalmente se baseado em tecnologias de custo relativamente baixo, em que o conhecimento é adquirido localmente.

Geoprocessamento para Rocha (2000) e Lahm (2000) é a técnica que permite o processamento de diferentes informações de caráter geográfico, como o uso do solo, vegetação, malha viária, expansão urbana, dados censitários, entre outras, de forma igualmente georreferenciadas. As informações geográficas podem ser entendidas como “Planos de Informação” e confrontadas entre si possibilitando a obtenção de outros produtos cartográficos originados de dois ou mais Planos de Informação diferentes. As informações são trabalhadas num espaço tridimensional X, Y e Z, sendo que X e Y definem sua posição geográfica no globo terrestre e Z trata-se de um atributo dessa informação.

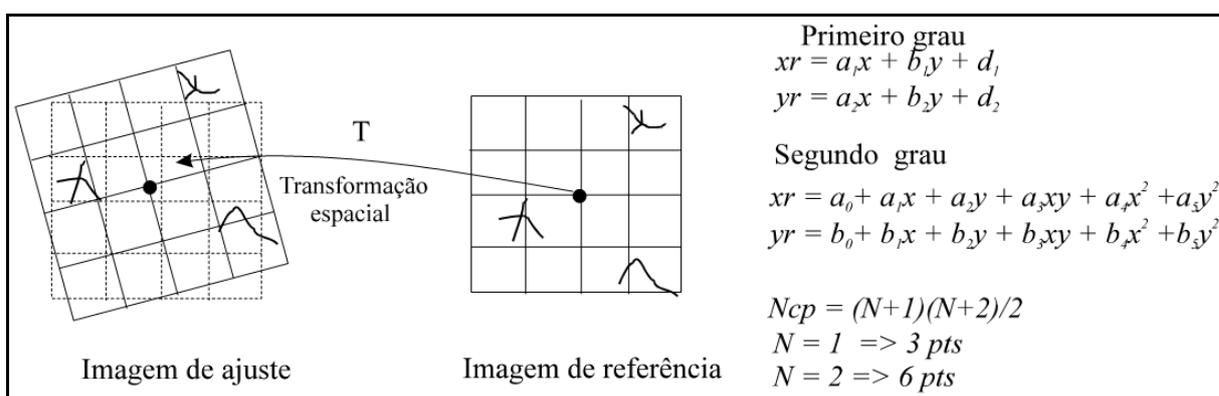
Para Rocha (2000) e Xavier da Silva (2001) como ferramenta computacional, utilizado por diferentes analistas, o uso do Geoprocessamento torna possível a análise ambiental e procedimentos que contribuem na investigação detalhada das relações entre entidades pertencentes ao mesmo ambiente.

A utilização da tecnologia de Geoprocessamento ou Geotecnologia vem evoluindo de forma significativa nos últimos anos. Abrange diferentes organizações

nas áreas da administração federal, estadual e municipal, nos setores de infraestrutura, meio ambiente, educação, dentre outros. Esta evolução foi favorecida pelo desenvolvimento de tecnologias de coleta da informação espacial, capacidade de processamento e armazenamento dos dados adquiridos. Para Antunes (2007), a evolução das técnicas de: Sensoriamento Remoto, com as imagens de satélite de alta resolução espacial e a confecção de ortoimagens; Sistema de Posicionamento Global (GPS), que permite posicionar com rapidez e alta precisão objetos da superfície terrestre; os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), que permitem a integração de dados alfanuméricos (tabelas) e gráficos (mapas), para o processamento, análise e saída de dados georreferenciados, fazem parte dessa evolução.

O manual do *Software Spring 4.3.3.*, intitulado “Tutorial do SPRING em 10 Aulas” na aula “Registro de Imagem”, se refere ao georreferenciamento de imagens como “Registro” e define como a “transformação geométrica que relaciona as coordenadas da imagem (linha e coluna) com as coordenadas geográficas (latitude e longitude) de um mapa”. Os procedimentos de correção geométrica de imagens, às vezes chamados de georreferenciamento ou geocodificação, outras vezes excessivamente simplificados e reduzidos ao registro de imagens. (D'ALGE, 2002).

Figura 3 - Transformação geométrica das coordenadas da imagem



Fonte: Tutorial do SPRING em 10 Aulas.

O processo de georreferenciamento de imagens realiza as transformações polinomiais e proporciona o vínculo entre as coordenadas adquiridas no terreno, com as da imagem do sistema de referência a partir de pontos de controle. Utilizando a transformação polinomial, através de um sistema de equações (INPE, 2011).

A transformação diminui distorções existentes na imagem, causadas no processo de formação da mesma, pelo sistema sensor e por imprecisão nos dados de posicionamento da plataforma (aeronave ou satélite) (D'ALGE, 2002). Para Ferreira (2006), o relatório com o Resíduo Médio Quadrático “*Root Mean Square* (RMS)”, ou Erro Médio Quadrático de cada ponto de controle, diferencia-se a cada ponto incluso.

2.2.1 Sistema de informação geográfica (SIG)

Com o advento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), se tornou de forma geral mais palpável a integração de dados que outrora apenas existiam em formato analógico. O termo Sistemas de Informação Geográfica (SIG) é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos.

O desenvolvimento tecnológico, a difusão e barateamento de equipamentos de informática, aliado aos inúmeros sistemas de SIG desenvolvidos, possibilitam o acréscimo na qualidade dos produtos desenvolvidos. Burrough (1986) considera o SIG como conjunto poderoso de ferramentas utilizado para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados sobre o mundo real. Aronoff (1989) define SIG como ferramenta utilizada para armazenar e manipular dados georreferenciados. Portanto, os sistemas de SIG armazenam vetores, os atributos e os relacionamentos entre os fenômenos georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre por meio de uma projeção cartográfica e de um sistema de referência. Para cada objeto geográfico o SIG necessita armazenar seus atributos e as várias representações gráficas associadas.

Para Burrough (1986), Rocha (2000) e Lahm (2000) o processamento das informações se dá sob a forma de sistemas que podem ser executados através de *hardwares* e *softwares* especialmente projetados para o Geoprocessamento. Esses sistemas são conhecidos por GIS (Geographic Information System). Traduzido, conhecemos por SIG (Sistema de Informações Geográficas).

Pode-se utilizar um SIG como ferramenta para a produção de mapas, gerenciamento de redes (energia, estradas, água), suporte e análise espacial de fenômenos, como banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informações espaciais.

Para Câmara (1998), nos SIGs podem ser identificados os seguintes componentes: Interface com o usuário; Entrada e integração de dados; Funções de consulta, análise espacial e processamento de imagens; Visualização e plotagem; e ainda, Armazenamento e recuperação de dados.

Os sistemas de SIG se diferenciam em relação aos sistemas de informação convencional pela capacidade de armazenar dados, atributos descritivos, formas geométricas e dados geográficos. Câmara (1998, 2005a), nos cadastros urbanos o SIG guarda além de informação descritiva como proprietário, valor venal, valor do IPTU etc., de cada lote, ainda as informações geométricas com as coordenadas dos limites da parcela, por exemplo.

A partir destes conceitos, é possível indicar as principais características dos sistemas SIGs. Possuir mecanismos de processamento de dados (entrada, edição, análise, visualização e saída).

Os sistemas de SIG, Burrough (1986), Rocha (2000) são projetados para criar, manipular, analisar e exibir de modo eficaz, todos os tipos de informações com referencial espacial e geográfico. É a aplicação de referência geográfica da informação em sistemas computacionais, que possibilita melhor visualização do problema, facilita a tomada de decisão, auxilia o profissional e atua como ferramenta eficaz, possibilita ganho de tempo e economia, principalmente na melhoria de resultados e diminuição dos custos envolvidos e gastos com o projeto.

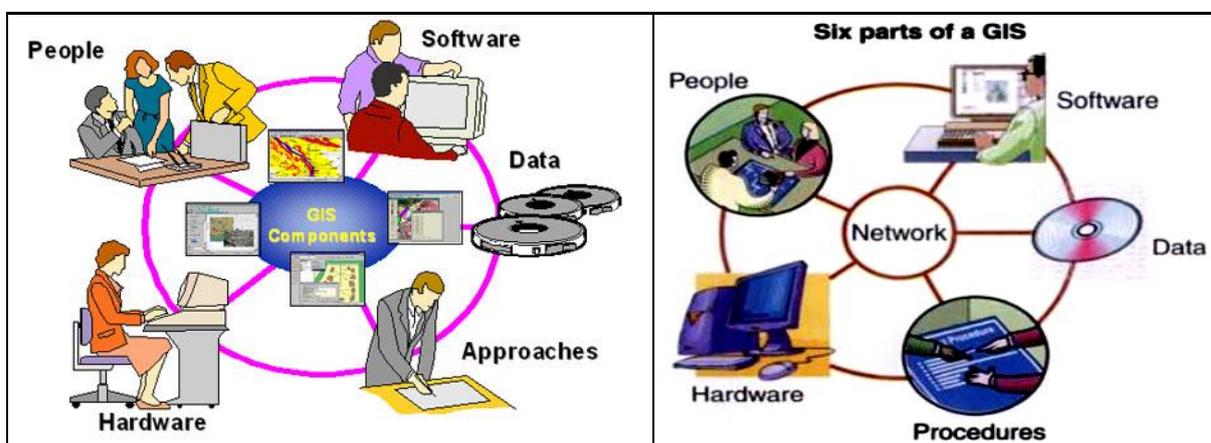
Essas informações podem ser adquiridas a partir de mapas previamente elaborados, observações de campo e sensores remotos (aerofotografias, imagens de satélites), ou ainda, da construção de cartas obtidas através da topografia clássica.

Através do Geoprocessamento pode-se representar a distribuição espacial de uma determinada área característica, exemplificando uma superfície real. Uma das mais importantes características do Sistema de Informação Geográfica são suas habilidades e facilidades de analisar os dados espaciais.

O SIG compreende quatro elementos básicos que operam em um contexto institucional: *hardwares*, *softwares* e dados. E principalmente os usuários, conforme mostra a Figura 4. Sendo necessário segundo Lahm (2000) que o *hardware* tenha uma configuração básica, na qual execute as atividades de Geoprocessamento, que se compõe de Unidade Central de Processamento (CPU), com disco rígido e unidade de disco flexível, mesa digitalizadora, *Scanner*, *plotter* e impressora. O

software envolve um conjunto de sistemas para Geoprocessamento que são constituídos por módulos básicos: entrada, armazenamento, gerenciamento, apresentação, saída e transformação de dados, além de interação com o usuário.

Figura 4 - Componentes básicos de um SIG



Fonte: <http://educononline.com/2008/12/03/gps-gis-and-the-outdoor-classroom/>; acessado em 23/09/2010. <http://www.grossmont.edu/judd.curran/GISoutlineSV.htm> acessado em 23/09/2010

Devido à sua ampla gama de aplicações, onde estão incluídos temas como agricultura, floresta, cartografia, cadastro urbano e redes de concessionárias (água, energia, telefone). Burrough (1986), Rocha (2000), Lahm (2000) há aplicação em pelo menos três amplas maneiras de utilizar um SIG: como ferramenta para produção de mapas; suporte para análise espacial de fenômenos; e ainda como banco de dados geográficos, com funções de armazenamentos e recuperação da informação espacial.

De acordo com Salvador e Silva (2004), o aspecto fundamental dos dados tratados em um SIG é a natureza dual da informação: um dado geográfico possui uma localização geográfica (expressa por coordenadas no mapa) e, atributos descritivos (que podem ser representados num banco de dados convencional). Câmara (1996) o objeto que possui localização poderá fazer parte do SIG, pois, pode ser georreferenciado. Os sistemas de SIG necessitam armazenar seus “n” atributos e as várias representações gráficas associadas.

Algumas tarefas às quais os SIGs se propõem e devem executar: Armazenamento e organização de dados; Visualização total ou parcial dos dados; Produção de mapas; Consulta e análise espacial; Modelagem de dados; e Previsão de cenários.

Contudo os sistemas de SIG devem ser capazes de representar graficamente informações associando a informações alfanuméricas. Ainda utilizar as informações gráficas sob a forma de vetores (pontos, linhas e polígonos) e/ou imagens digitais (matrizes de *pixels*).

Possuir a capacidade de recuperar informações com base em critérios alfanuméricos, à semelhança de um sistema de gerenciamento de banco de dados tradicional, e com base em relações espaciais topológicas. Diferenciar as operações de aritmética de polígono, tais como união, interseção e diferença. Gerar vetores paralelos (*buffers*) ao redor dos elementos como ponto, linha e polígono. Os bancos de dados gerados devem ser capazes de limitar o acesso e controlar a entrada dos dados através de um modelo de dados, previamente construído e administrado para executar tais tarefas. Ainda possuir recursos de visualização dos dados geográficos. Interagir com o usuário através de uma interface amigável, recuperar as informações geográficas, com o uso de algoritmos de indexação espacial. Possibilitar a importação e a exportação de dados de outros sistemas semelhantes, ou para outros *softwares* gráficos.

Os sistemas de SIG trabalham com modelo vetorial. Estrutura as representações na precisão da localização dos elementos no espaço, atestam a qualidade geométrica. E ainda deve se levar em conta as formas de representações digitais das entidades do mundo real.

2.2.1.1 Recursos Humanos atuando no SIG

O gerenciamento do SIG por atender diversos departamentos e sua multiplicidade de aplicações, necessita de uma equipe multidisciplinar, que tenha atuação nos diversos aspectos e níveis envolvidos com as técnicas utilizadas.

Embora, os autores consultados Burrough (1986), Câmara (1998), Aronoff (1989) Rocha (2000), Lahm (2000), não deixem explícito em seus estudos, cabe salientar a importância dos mais diversos profissionais que atuam na elaboração, planejamento e execução dos projetos de SIG.

Devem fazer parte da equipe multidisciplinar, especialistas de diversas áreas: em *software*, *hardware*, programadores, geógrafos, cartógrafos, engenheiros, arquitetos, economistas, entre outros profissionais ligados às áreas de interesse do

projeto e a geociência, alguns exemplos na composição dos grupos de planejamento e sistemas de informações geográficas SIG.

Outro aspecto importante que deve ser considerado é a adaptação gradual dos técnicos a essa nova forma de trabalho. Investimentos em treinamento e reciclagem são fundamentais e muito provavelmente a chave para o sucesso do empreendimento.

Identificar as resistências, naturais em mudanças gerada pela insegurança quanto à manutenção das tarefas e até mesmo do emprego, identificar a capacidade de lidar com novas tecnologias e mesmo a desconfiança em relação aos resultados que podem ser obtidos, em termos de qualidade, quando comparados aos das técnicas convencionais que estavam acostumados utilizar. Este é um trabalho demorado de conscientização destinado principalmente a proporcionar uma visão geral do sistema, que defina as atribuições de cada indivíduo incentivando-o a adesão aos novos métodos.

Na fase de implantação de um SIG, existe a tendência de transformar as pessoas que executam os procedimentos habituais em operadores de sistema. É necessário cuidado com a preservação de técnicos que continuem a exercer tarefas tipicamente convencionais, como por exemplo, a revisão das atualizações com dados adquiridos em campo, a manutenção da base de dados, etc.

No caso específico das Prefeituras, um indicativo forte que ocorrerá alteração nos dados das parcelas está intimamente relacionado com a expedição de alvarás de construção. Portanto, os funcionários que trabalham na expedição devem comunicar os fiscais tais alterações para que sejam averiguadas posteriormente.

Para manter o banco de dados atualizado, a comunicação dos eventos deve ser padronizada, bem como, as alterações necessárias e que esteja ligado ao setor responsável pelo geoprocessamento e as demais áreas que envolvam tais procedimentos. Gerando uma retinha de atualização que integre as equipes de diferentes departamentos com uma mesma finalidade, a manutenção dos dados dessa forma tornando-os confiáveis.

3 MATERIAIS e MÉTODOS UTILIZADOS

3.1 Caracterização da área em estudo

Na década de 1990, os municípios mais importantes do Estado do Paraná não possuíam base cartográfica confiável. Salvo raras exceções, os demais municípios utilizavam de mapas elaborados geralmente por topografia e desenhados a nanquim em papel vegetal e/ou poliéster, que se deforma, com o passar do tempo acaba e perde sua confiabilidade. Não existindo bases de dados confiáveis, torna-se difícil a tarefa do planejamento efetivo das ações no território.

Com a exigência da elaboração dos planos diretores nos municípios do Paraná ocorridos nessa mesma época, o Governo Estadual firmou convênio com os municípios para financiar por meio da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano (SEDU), através do Programa Estadual de Apoio ao Desenvolvimento Urbano e Melhoria da Infra Estrutura Municipal - PARANÁ URBANO. Esse programa desenvolveu ação conjunta com os municípios para a realização de aerolevanteamento e restituição fotogramétrica, viabilizando dessa forma a aquisição de uma base confiável para os municípios. O mesmo ocorreu, em 1995, com o município de Cascavel/PR que adquiriu sua base com apoio do programa PARANÁ URBANO promovido pela SEDU.

Foram contratadas empresas com capacidade técnica e de pessoal para a realização dos trabalhos. No entanto, os produtos foram entregues às municipalidades contendo os relatórios dos levantamentos, as fotos aéreas e as restituições em material magnético em formato *Computer Aided Design*, ou seja, projeto assistido por computador (CAD). Sendo que a utilização deste material deveria nortear as ações de planejamento dos municípios através da elaboração dos planos diretores e para gestão territorial como um todo.

As Prefeituras de posse desse material iniciaram os trabalhos, entretanto, se depararam com algumas deficiências, “gargalos”, sendo a principal delas a falta de técnicos especializados e com capacidade para desenvolver tais procedimentos. A partir daí, os municípios contrataram consultorias e/ou empresas para elaborar seus planos diretores: leis, códigos e zoneamentos, sendo que muitos desses documentos foram executados em escritórios apenas de posse dos dados gerados

pela restituição fotogramétrica e entregues aos municípios pelos programas da SEDU.

Os planos diretores elaborados e aprovados que deveriam nortear as ações de planejamento dos municípios, em muitos casos, foram deixados de lado esquecidos em algum armário nas repartições públicas. Logo, os dados das bases cartográficas geradas se tornaram o instrumento utilizado pelos técnicos como base para elaborar os mapas temáticos utilizados nas secretarias municipais. Contudo, a base que detinha um bom grau de confiabilidade aos poucos perde essa confiança, por não ser atualizada, ou ainda realizada de forma inadequada, o que compromete a veracidade dos dados inclusos na base.

Outro fator importante que deve ser salientado diz respeito ao georreferenciamento. Pois, embora as coordenadas planas correspondessem à localização física da restituição fotogramétrica, os sistemas CAD não são ambientes de Sistema de Informações Geográficas não existindo referenciais geodésicos e cartográficos, pois trabalham em um plano com referência no papel.

As bases foram manipuladas em sistemas CAD. Por alguns motivos tais como: os quadros técnicos não detinham o conhecimento de sistemas de informações geográficas (por ser uma tecnologia recente no país em meados dos anos 1990), aos elevados custos dos sistemas e ausência de técnicos que detinham o conhecimento dos sistemas existentes na época. Dessa forma, tornou-se inviável a manutenção ou mesmo a geração de SIGs, transformando as imagens geradas no sistema CAD, meros mapas digitais.

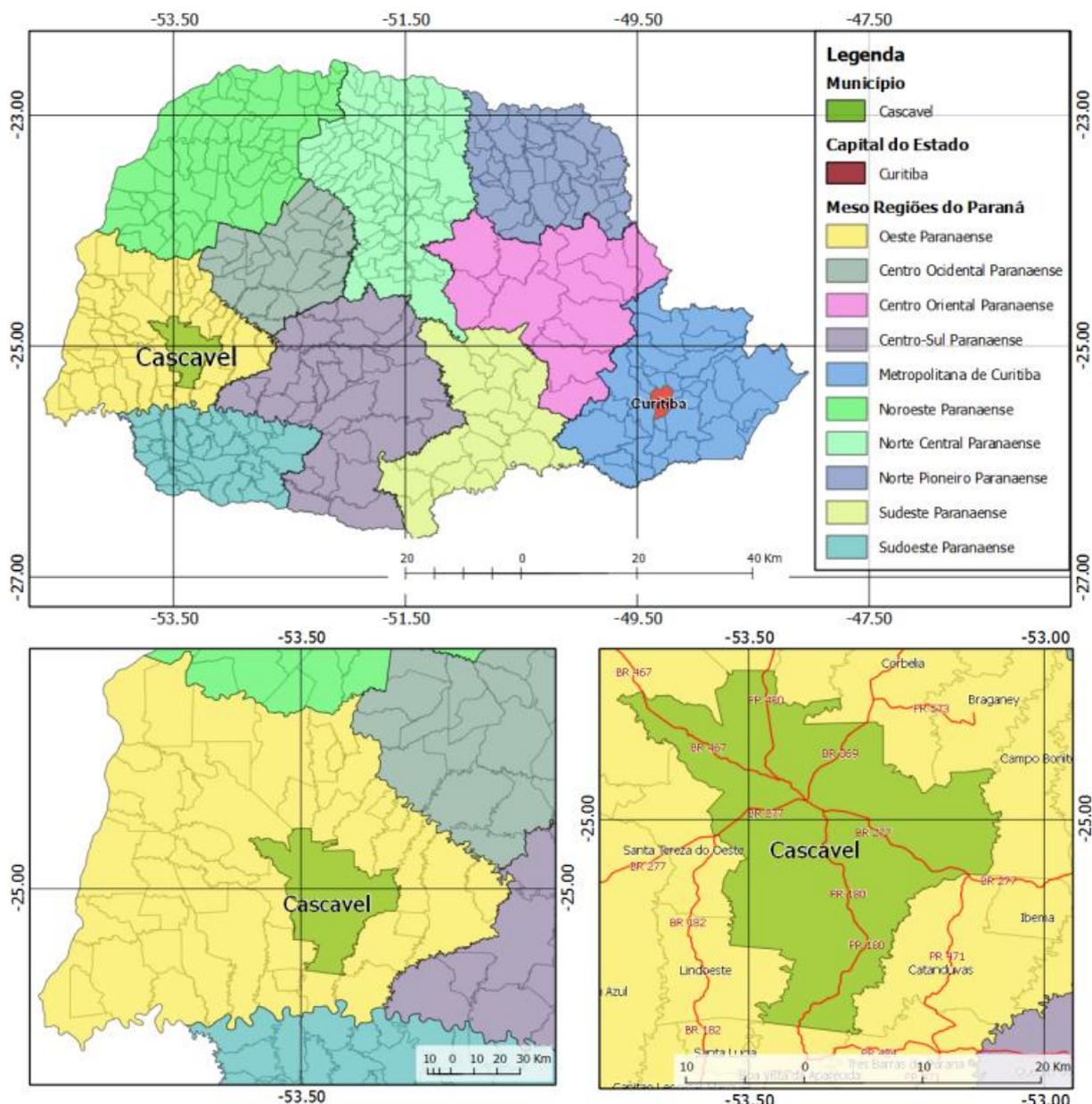
Com a exposição dessa deficiência encontrada em considerável parte dos municípios do Estado do Paraná, elaborou-se esse trabalho de diagnóstico da base cartográfica utilizada na gestão tributária urbana da cidade de Cascavel/PR. Para testar a validade do modelo, com dados reais cedidos pelo município e servir de base para futuras aplicações em outros municípios.

3.2 Localização da área em estudo

O Município de Cascavel/PR se situa na região geográfica Oeste do Estado do Paraná. A localização da área urbana encontra-se entre a Latitude: 25°0'21.09" e 24°55'1.02" Sul e Longitude: 53°31'47.61" e 53°23'16.74" Oeste. Possui altitude média de 800 metros em relação ao nível do mar, e área territorial de 2.091 km²

segundo o Instituto de Terras, Cartografia e Geociências do Paraná (ITCG), como mostra a Figura 5, a distância rodoviária da capital, Curitiba/PR, aproximadamente 491,00 km segundo a Secretaria de Estado dos Transportes do Paraná (SETR).

Figura 5 - Localização da área de estudo



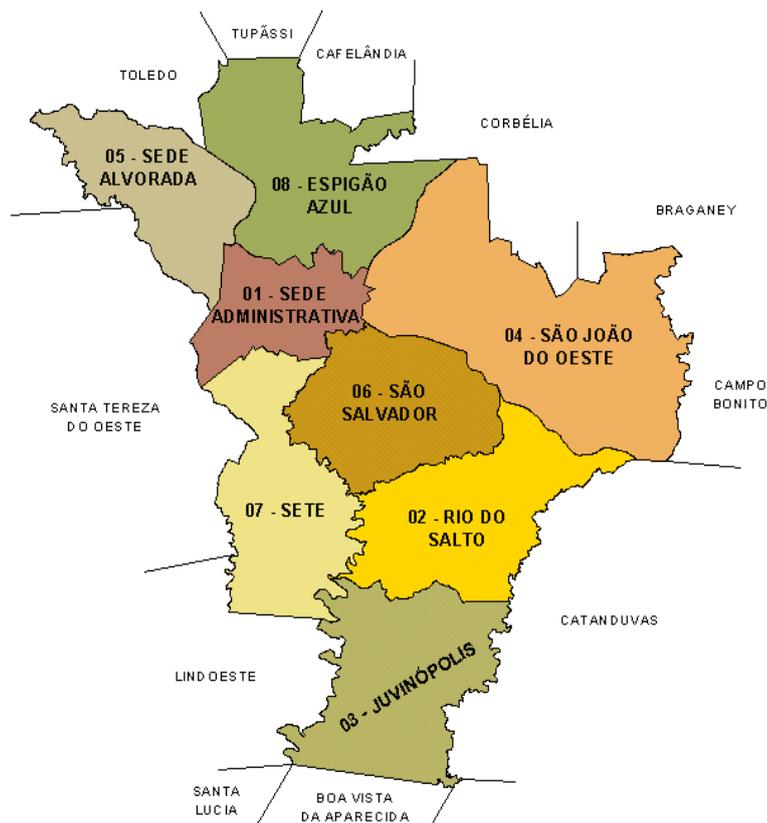
Fonte: IBGE Censo 2010; Sistema de Coordenadas Geografica; Datum SIRGAS 2000.

Organização: Leomar Valmorbida, *software Quantum GIS* Versão 1.7.1

Quanto aos municípios que fazem limites territoriais com Cascavel/PR: Ao NORTE tem seus limites com os Municípios de Toledo, Tupãssi, Cafelândia, Corbélia e Braganey. Ao SUL confronta com os Municípios de Boa Vista da Aparecida e Três Barras do Paraná. LESTE com os Municípios de Campo Bonito e

Catanduvras. OESTE tem seus limites com os Municípios de Toledo, Lindoeste e Santa Tereza do Oeste (IPARDES, 2010).

Figura 6 - Divisão territorial dos distritos administrativos



Fonte: Geoprocessamento/Prefeitura Municipal de Cascavel/Julho-2004; e
 Fonte: Secretaria Municipal de Planejamento - Junho/2004 <http://www.cascavel.pr.gov.br> acessado em 16/10/2010

O município apresenta conforme a Figura 6 a seguinte divisão. Área territorial dos distritos administrativos conforme Lei Municipal nº 3.765 de 09/12/2003:

- Distrito sede: 142,09 km²
- Sede Alvorada: 193,03 km²
- Juvinópolis: 275,28 km²
- Rio do Salto: 265,05 km²
- São João: 477,10 km²
- Espigão Azul: 282,64 Km²
- Distrito 07: 246,53 Km²
- São Salvador: 231,01 Km²

3.3 Materiais utilizados

Na elaboração do presente estudo foram utilizados os seguintes materiais: a) Softwares utilizados; b) *Landsat-5 TM*; c) Dados IBGE; e d) Reclamações quanto ao cadastro urbano.

a) *Softwares* utilizados: *Spring 4.3.3 (Spring, impima e scarta)*; *Quantum GIS 1.7.1* e *gvSIG 1.11.0* (manipulação de dados vetoriais georreferenciados em formato *shapefile “shp”*); *Microsoft Office (Word, Excel, e Access 2007)*; *Foxit Reader 5.0* (leitor de PDF); *Mendeley Desktop* (gerenciador de bibliografias).

b) *Landsat-5 TM*: Imagens do satélite *Landsat-5*, sensor “*Thematic Mapper*”, adquiridas através do pedido número 629469 no sitio (<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>) do INPE:

Dados das imagens 1995, Órbita 223, Ponto 77, Data 1995-07-26; e

Dados das imagens 2006, Órbita 223, Ponto 77, Data 2006-05-05.

c) Dados IBGE: Os dados utilizados possuem origem em distintas fontes de informações: dados demográficos, população residente e setores censitários disponibilizados no sítio do IBGE.

A aquisição de dados dos Setores Censitários utilizado pelo IBGE, disponível de forma digital, em diversos formatos digitais (*shp, dbf, pdf, doc, e txt*). Os dados utilizados correspondem aos Censos e Setores Censitários, referentes aos anos de 2000 e 2010. Censo demográfico do ano de 2001, apenas para relatar a evolução populacional. E contagens da população de 1996, municípios maiores de 50.000 habitantes. Censo Agropecuário de 2002, apenas para relatar a evolução populacional. E contagem da população 2007 e estimativas da população realizadas no ano de 2007.

d) Reclamações: Os dados referentes às reclamações referentes ao cadastro tributário urbano, que estavam dispostos em planilha “*xls*”, ou seja, do *software Excel*, disposto em coluna com as identificações de dado como lote, quadra e código do cadastro dos mesmos. Relatando parcialmente o tipo de reclamação e número de protocolo de atendimento. E o sítio do Município de Cascavel/PR, a fim de pesquisar o complemento para os dados da planilha, que apresenta apenas os dados de Quadra “*QQQQ*”, e Lote “*LLLL*”. E para identificar um lote nos arquivos de vetores os dados devem estar no formato: Setor “*SSS*”, Quadra “*QQQQ*”, e Lote “*LLLL*”.

3.4 Métodos utilizados

Para início do trabalho de tratamento das informações e geração do banco de dados, foi utilizado o *Software Spring* 4.3.3, aplicativo apropriado para armazenamento e recuperação de dados georreferenciados. Com esse aplicativo, se torna possível agregar dados brutos provenientes das imagens *Landsat-5 TM* e transformar em informações.

Posteriormente, com a junção dos dados adquiridos junto ao IBGE, não foi possível continuar utilizando o *Software Spring* 4.3.3, foi testado também na versão *Spring* 5.1.8, contudo os processamentos não foram satisfatórios, pela dificuldade em importar dados em “*shapefile*”. Sendo assim, passou-se a utilizar os *softwares* *gvSIG* versão 1.11, e *Quantum GIS* versão 1.7.1, e posteriormente apenas o *software* *Quantum GIS*, que promoveu a satisfação das necessidades e apresentou os resultados desejados, quanto a comparação dos vetores (geometrias) e apresentação dos dados para análise dos resultados atingidos.

Foram realizados os procedimentos de aquisição de imagens do satélite *Landsat-5 TM*, sensor “*Thematic Mapper*”, disponível de forma gratuita para *download* no sítio do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Imagens adquiridas através do pedido número 629469.

As imagens correspondem às datas de aquisição em: 26 de julho de 1995, e 05 de maio de 2006, foram utilizadas as bandas 3, 4 e 5 do sensor “*Thematic Mapper*”. A órbita de passagem do satélite *Landsat-5*, corresponde à órbita 223, ponto 77. Foram processadas (lidas) no *software* *Impima*, transformadas em arquivos formato “*grb*”, para ser lido pelo *Software Spring* 4.3.3.

Foram carregadas as bandas das imagens para cada uma das datas utilizadas em composição falsa-cor (RGB 543), definido e utilizado para identificar o ano de aquisição da imagem.

Para georreferenciar as imagens, foram utilizados 20 pontos identificados e numerados de P1 a P20 conforme Tabela 1, que se encontram distribuídos sobre a área urbana da cidade de Cascavel/PR. Os dados dos pontos foram colhidos a campo com GPS de dupla frequência pelos engenheiros do município.

Tabela 1 - Levantamento com GPS em WGS 84/SIRGAS 2000, Pontos utilizados para Georreferenciar as imagens *Landsat-5 TM*

Ponto	SIRGAS 2000		Ponto	SIRGAS 2000	
	x (m)	y (m)		x (m)	y (m)
1	247249.057	7237635.690	11	249134.699	7234449.885
2	248820.328	7238612.920	12	250730.791	7235825.727
3	250647.899	7239580.415	13	252089.566	7236797.370
4	252053.874	7240537.565	14	253871.353	7237782.355
5	253830.121	7241450.291	15	255364.455	7238556.453
6	247231.643	7235862.488	16	250646.923	7233620.866
7	248824.604	7236715.725	17	252365.653	7234774.684
8	250449.456	7237540.265	18	253864.156	7235489.690
9	252245.623	7238567.335	19	255789.144	7236547.860
10	253903.551	7239504.989	20	256991.141	7237620.031

Fonte: CANAL. M. A. 2010

No procedimento de georreferenciamento das imagens, foram utilizados os dados da Tabela 1, os pontos de controle estão identificados nas imagens *Landsat-5 TM*, dos anos de 1995 e 2006, conforme apresentados e destacados na Figura 7.

Figura 7 - Pontos de controle no Georreferenciamento das Imagens *Landsat-5 TM*

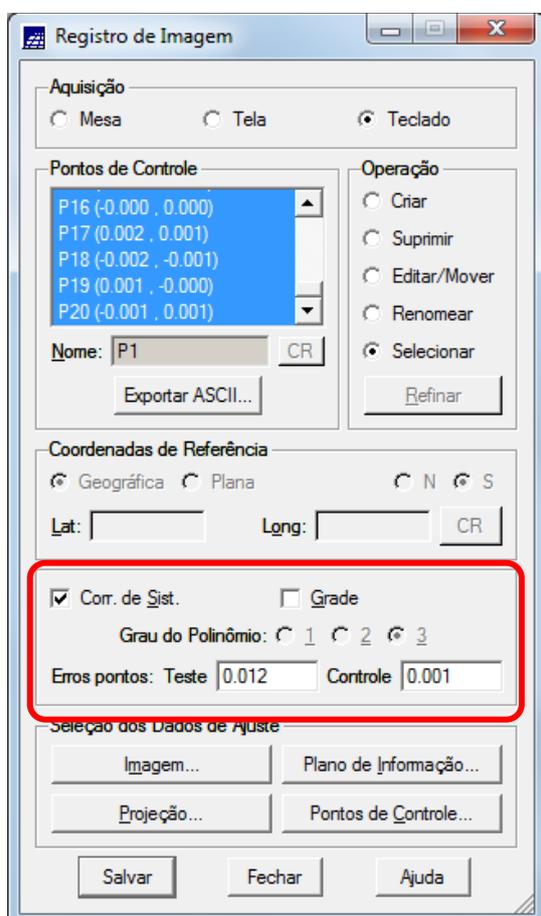


Fonte: *Landsat-5 TM*, 1995, 2006. *Software Spring 4.3.3*.
Compilação e Organização: Leomar Valmorbidá.

Com a utilização dos pontos da Tabela 1, foi possível definir o erro e consequentemente, registrar as imagens *Landsat-5 TM*, dos anos de 1995 e 2006. A localização dos pontos colhidos com GPS identificados nas imagens, segundo demonstrado na Figura 7, identificado o número do ponto, e circundado com as elipses.

Quanto ao georreferenciamento de imagem no software Spring é efetuado na janela “Registro de Imagem” conforme Figura 8 onde foi utilizado o método de “aquisição” teclado onde se faz necessário digitar os dados de latitude e longitude, dando origem ao ponto e sua localização correspondente a localização no terreno e na imagem.

Figura 8 - RMS do Registro das Imagens *Landsat-5 TM*



Fonte: *Landsat-5 TM*, 1995, 2006. *Software Spring 4.3.3*.
Compilação e Organização: Leomar Valmorbida.

Portanto, os 20 pontos utilizados no georreferenciamento encontram-se identificados na Tabela 2, com seus respectivos dados de RMS, os quais serviram para registrar as imagens e trabalhar com a densidade urbana, escopo desse trabalho.

Tabela 2 - Dados RMS dos pontos utilizados no georreferenciamento das imagens

Ponto	SIRGAS 2000		Erro RMS	Ponto	SIRGAS 2000		Erro RMS
	x (m)	y (m)	Pixel (x, y)		x (m)	y (m)	Pixel (x, y)
1	247249.057	7237635.690	0.000, -0.000	11	249134.699	7234449.885	-0.000, -0.001
2	248820.328	7238612.920	0.000, -0.000	12	250730.791	7235825.727	-0.001, 0.001
3	250647.899	7239580.415	-0.002, 0.002	13	252089.566	7236797.370	-0.001, -0.002
4	252053.874	7240537.565	0.001, -0.003	14	253871.353	7237782.355	0.001, -0.001
5	253830.121	7241450.291	0.001, 0.001	15	255364.455	7238556.453	0.002, -0.002
6	247231.643	7235862.488	-0.000, -0.000	16	250646.923	7233620.866	-0.000, -0.000
7	248824.604	7236715.725	0.000, -0.000	17	252365.653	7234774.684	0.002, 0.001
8	250449.456	7237540.265	0.002, 0.001	18	253864.156	7235489.690	-0.002, 0.001
9	252245.623	7238567.335	0.001, -0.000	19	255789.144	7236547.860	0.000, -0.001
10	253903.551	7239504.989	-0.002, 0.000	20	256991.141	7237620.031	0.000, 0.002

Fonte: Georeferenciamento de imagens *Landsat-5 TM*, 1995, 2006. *Software Spring 4.3.3*.

Compilação e Organização: Leomar Valmorbidá.

Ao final do registro das imagens foi obtido o RMS, ou erro do registro de 0.001 (um centésimo de um pixel), que atingiu precisão menor que um *pixel*, Figura 8 e na Tabela 2 a relação de cada ponto com o respectivo RMS atingido durante o processo georreferenciamento.

3.4.1 Critérios utilizados para delimitação das classificações de densidade urbana

A delimitação da mancha urbana da cidade de Cascavel/PR foi realizada com a técnica de interpretação visual sobre imagem em tela. A composição da mancha urbana se mostra em tons avermelhados e azulados, os corpos hídricos se mostram em tons azulados (azul escuro), as florestas e outras formas de vegetação em tons esverdeados, enquanto os solos expostos em tons avermelhados e azulados. Quanto maior teor de umidade o destaque do azulado se torna maior.

Partindo desse princípio a interpretação das imagens do satélite do *Landsat-5* que correspondem às datas de aquisição em 26 de julho de 1995 e 05 de maio de 2006, foram utilizadas as bandas 3, 4 e 5 do sensor "*Thematic Mapper*". Inicialmente foi realizada a delimitação das manchas urbanas para os anos de 1995 e 2006. Na execução dessa tarefa foi utilizado como ferramenta o *software Spring 4.3.3*.

O aplicativo *Spring* foi utilizado nas tarefas de: importação, georreferenciamento, composição falsa-cor (RGB 543), a aplicação de contraste na imagem a fim de melhorar a visualização. Após esses procedimentos foram criados os planos de informações (*layers*), instituídas as categorias (classes), delimitada a área urbana (mancha urbana) e classes de densidade urbana.

As características observadas para delimitar e classificar os polígonos de alta densidade urbana utilizou-se o critério de observar as regiões centrais onde não possuem lotes baldios (vagos) e ocorre o predomínio de condomínios verticais e áreas de comércio com alta intensidade.

Os polígonos, de regiões consideradas de média densidade urbana, foram observados e classificados, para isso utilizou-se o critério de delimitar as localidades que embora valorizados, possuíssem alguns lotes vagos em diversas quadras, e/ou predomínio de residências e também condomínios verticais. Embora possuam comércio e prestações de serviços, essas regiões se afastam do centro e marca a transição para a periferia.

Ao classificar a baixa densidade urbana, foi observado que existem vários lotes vagos em cada quadra, utilizados basicamente como bairros residenciais e industriais que são áreas mais afastadas do centro até o limite entre o perímetro urbano e as áreas rurais.

Essa classificação foi realizada com o aplicativo *Spring* 4.3.3, que possui ferramentas que contribuem para agilidade na aquisição e comparação de dados, gerando automaticamente relatórios por unidade e medidas (ha, Km).

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

4.1 Classificação da densidade urbana

Foram carregadas as bandas das imagens que correspondem às datas de aquisição em 26 de julho de 1995 e 05 de maio de 2006 utilizadas em composição falsa-cor (RGB 543), sendo definido e utilizado como identificador o ano de aquisição da imagem, ou seja, 1995 e 2006.

O aplicativo *Spring* 4.3.3 foi utilizado na importação e composição falsa-cor (RGB 543), na aplicação do contraste nas imagens a fim de melhor visualização, e na delimitação da área urbana “mancha urbana”, classificação da densidade urbana por Km² para os anos de 1995 e 2006, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Cálculo de Áreas por Geoclasse, para os anos de 1995 e 2006

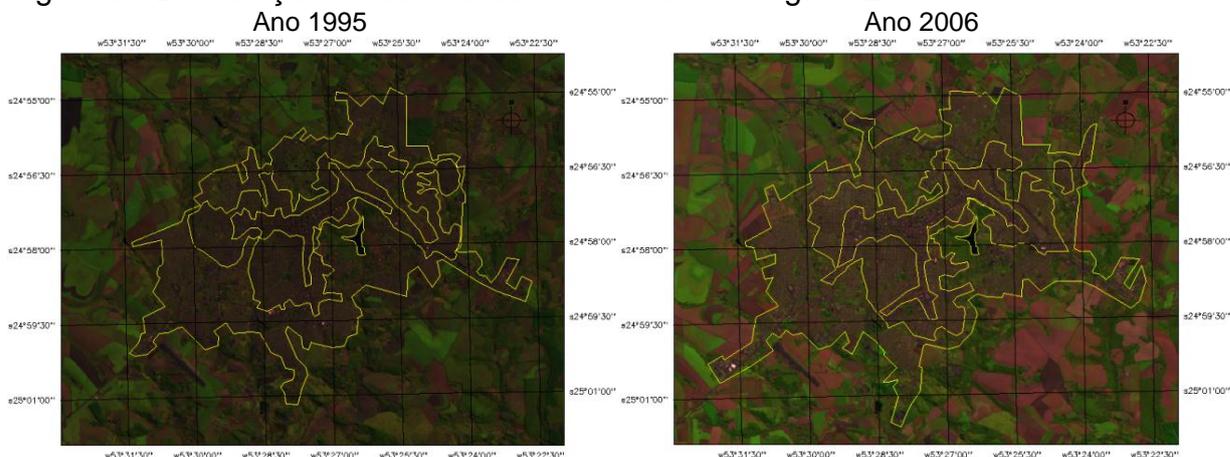
	Ano 1995	Ano 2006	2006 (-) 1995	2006 (-) 1995
Densidade Urbana Km ²	Km ²	Km ²	Km ²	% Crescimento
Alta	4,76	8,45	3,69	77,52%
Média	20,66	22,77	2,11	10,21%
Baixa	47,84	54,7	6,86	14,34%
Lago	0,35	0,35		
Total	73,61	86,27	12,66	17,20%

Fonte: *Landsat-5* TM, 1995, 2006. *Software Spring* 4.3.3.

Compilação e Organização: Leomar Valmorbidá.

O resultado da classificação das imagens consta na Figura 9, para o ano de 1995 foi utilizada à imagem de órbita 223, ponto 77, adquirida em 26 de julho de 1995, e para o ano de 2006, às imagens de órbita 223, ponto 77, com data de 05 de maio de 2006.

Figura 9 - Delimitação da densidade urbana sobre imagens *Landsat-5* TM

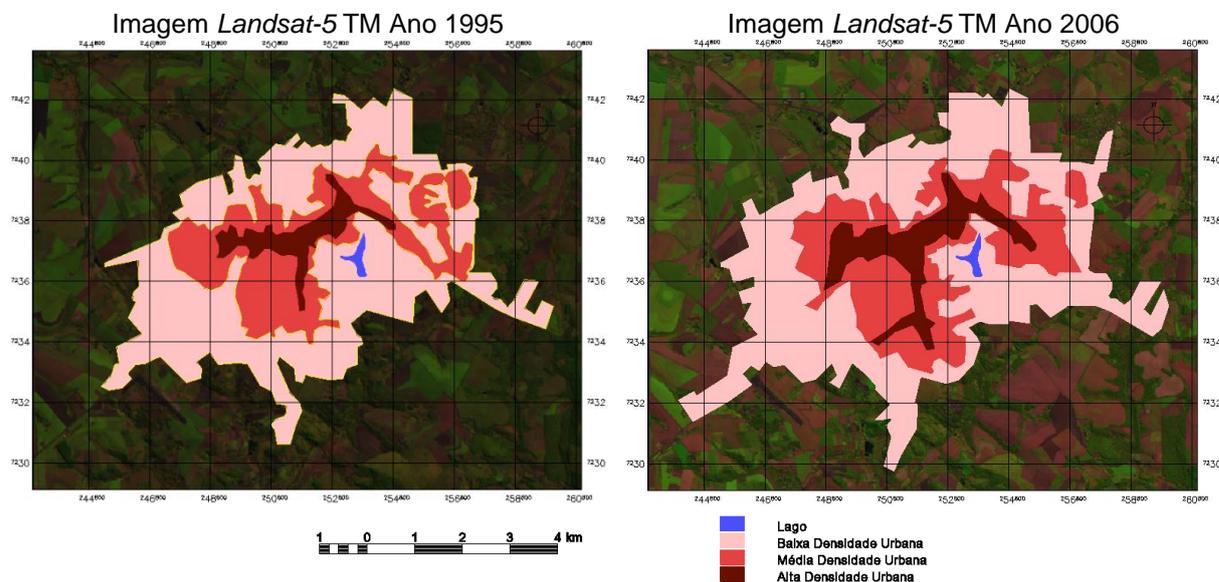


Fonte: *Landsat-5* TM, 1995, 2006;

Compilação e Organização: Leomar Valmorbidá.

A identificação em Alta, Média e Baixa densidade urbana foi realizada utilizando o *software Spring 4.3.3* que apresentou o resultado constante na Figura 10.

Figura 10 - Classificação da densidade urbana representado no mapa zonal



Fonte: *Landsat-5 TM*, 1995, 2006;
 Compilação e Organização: Leomar Valmorbida.

Esses dados demonstram a densidade urbana apresentada e retirada das imagens, que necessitavam de comprovação com dados demográficos. Para tanto foram utilizados dados dos censos demográficos realizados pelo IBGE.

4.2 Dados das pesquisas dos censos demográficos do IBGE

A aquisição dos dados das pesquisas dos censos demográficos, censo agropecuário, contagem da população e estimativas da população realizada pelo IBGE, disponível de forma digital no sítio do IBGE.

Os dados referentes aos anos de 2000 e 2010 foram obtidos em dois formatos de arquivos digitais distintos. Geometrias (vetores) dos Setores Censitários e Planilhas contendo os dados dos Censos Demográficos com as variáveis pesquisadas e tabuladas com os identificadores dos respectivos Setores Censitários.

Os dados do censo demográfico do IBGE para o ano 2000 levou em conta as informações dos setores censitários, separados, pelas variáveis populacionais para as quais o censo 2000 foi planejado. Contudo, foram utilizadas as informações do total de população urbana e rural; distribuídos por residentes na zona urbana e rural,

sendo desconsideradas as demais informações. Esses dados foram coletados para o Município de Cascavel/PR, bem como do Estado do Paraná e do Brasil, para ser possível a comparação da evolução populacional entre eles.

Os dados vetoriais do Estado do Paraná coletados nesse levantamento, estão disponíveis em formato *shapefile* “shp” com os complementos, “dbf, prj, qix e shx” que integram o banco de dados. Nos quais se trabalhou com o *software Quantum GIS*. Constatou-se que os polígonos foram construídos ou transformados para a projeção *Universal Transversa de Mercator* (UTM), e *datum* (SIRGAS 2000). Ou seja, os dados já estavam em sistema métrico, sem a necessidade de transformação dos mesmos, pois correspondem ao mesmo padrão utilizado para georreferenciar as imagens *Landsat-5 TM*.

Segundo a classificação de setores censitários do IBGE utilizado no recenseamento de 2000, o Município de Cascavel/PR estava dividido em 239 setores censitários sendo, 23 setores rurais e 216 setores urbanos, conforme apresentado na Figura 1 os Setores Censitários IBGE 2000 de Cascavel/PR.

Os dados do censo demográfico de 2010 estavam disponíveis e organizados segundo o planejamento e divulgação dos dados populacionais referentes à coleta realizada por setores censitários. Assim foram utilizadas as informações indicativas ao número total de população urbana e rural, distribuída por área de residência urbana e rural, desprezadas as demais informações. Para fins de comparação, quanto à evolução populacional, utilizaram-se os dados do Município de Cascavel/PR, do Estado do Paraná e do Brasil.

Como no caso de 2010, os vetores (formato das geometrias) também estavam disponíveis, em formato *shapefile* “shp” com os complementos de banco de dados, “dbf, prj, qix e shx”. Ao carregar as informações com o *software Quantum GIS*, foi verificado que a projeção não se tratava da mesma dos dados de 2000 que utilizava UTM, e *datum* (SIRGAS 2000). Esta estava disponível em projeção Geográfica, e *datum* (SIRGAS 2000). Dessa forma, se fez necessária a transformação da projeção para se trabalhar todas as informações em apenas um projeto (arquivo), em que se tornou possível a comparação dos dados.

A classificação de setores censitários IBGE referente ao Município de Cascavel foram adquiridos conforme Figura 1 para o recenseamento 2000 e Figura 2 dados censitários 2010.

Resolvida à questão de projeção, verificou-se a distribuição e a forma dos setores censitários. Em virtude de diversas modificações ocorridas nos setores censitários, não foi possível a utilização direta no estado que foi coletado. Dessa forma, optou-se então por encontrar alternativas de unificar as linguagens entre os dados dos polígonos e de contagem da população “censo” levando em conta para a escolha dos setores que abarcasse reclamações colhidas pela Prefeitura Municipal de Cascavel/PR. Demonstrados da Figura 20 à Figura 25.

Para que as unificações demonstradas da Figura 20 até a Figura 25 fosse possível, as mesmas necessitaram ser agregadas, juntando setores censitários tanto da base de 2000 quanto de 2010, para que os dados e os vetores pudessem ser utilizados sem prejuízos aos resultados.

O que possibilita a utilizar os dados censitários, Umbelino (2008) aponta a necessária a compatibilizar os setores nas duas datas, para que seja feita qualquer análise temporal. “Para fins de compatibilização, considerou-se a hipótese de que os setores censitários são relativamente homogêneos” (UMBELINO, 2008).

Outro motivo que levou a esse agrupamento de setores censitários remete a utilização de algumas amostras referentes às insatisfações alusivas ao cadastro tributário urbano reportado pelos contribuintes, e registrado no ano de 2009 e cedido pela Prefeitura de Cascavel/PR.

Como o IBGE modificou vários setores censitários, tanto os vetores quanto as suas codificações, se fez necessário redobrar os cuidados, principalmente quanto à quantificação de população em cada um dos setores censitários. Resultando na soma de setores censitários e de população nas formas geométricas denominada de “Unificado”. A codificação dos setores unificados seguiu uma lógica parecida com a utilizada pelo IBGE, pois foram unificados seis conjuntos de setores, utilizando a codificação 41048080001 a 41048080006. Os setores unificados obedeceram aos formatos dos vetores dos setores censitários e a quantidade de setor unificado obedeceu também aos pontos de reclamações referentes ao cadastro tributário urbano, segundo as classificações delimitadas (Alta, Média e Baixa Densidade Urbana). Satisfazendo a análise das amostras de insatisfações referentes ao cadastro tributário urbano.

4.3 Dados referentes às insatisfações com o cadastro tributário urbano

Os dados referentes às insatisfações estavam dispostos em uma planilha “xls”, ou seja, do *software* Excel, organizado em coluna com dados como: Protocolo, Data análise, Tipo, Problema, Loteamento, Cadastro, Q - L, e Tramite, conforme amostra apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 - Amostra planilha origem dados de reclamações

A	B	C	D	E	F	G	I
Protocolo	Data análise	Tipo	Problema	Loteamento	Cadastro	Q - L	Tramite
10854/08	03/03/09	revisão	lixo cancelado semab	elizabeth vila	1228110020	0008/0018	sefin
3964/09	06/03/09	revisão	demolido cad 0020	coqueiral	1117160020	0019/0014	sefin
2988/09	09/03/09	revisão	revisao de valores indeferida	são cristovão	1188600000	0105/0005	sefin
5459/09	09/03/09	revisão	area incorreta	nova york jardim	1438380000	0027/0006	sefin
19139/08	09/03/09	revisão	numero de cad não confere	santo antonio jd	1602800070	0007/0001	sefin
2649/09	09/03/09	revisão	area incorreta	parque verde	1503860000	0015/0015	sefin
608/09	09/03/09	revisão	area incorreta	coqueiral	1123520020	0053/0013	sefin
288/09	09/03/09	revisão	numero de cad não confere	alvorada jardim	1246630000	0009/0002	sefin
62665/08	09/03/09	revisão	cancelar lixo	centro	1069490000	0457/0020	sefin
298/09	09/03/09	revisão	lote vago	clarito jardim	1381190000	0033/0019	sefin
61487/08	10/03/09	isenção	especificações alteradas	itapua jardim	1461960000	0001/000AeB	sefin
29054/08	10/03/09	revisão	garagem sem lixo	são paulo parque	1275470010	0006/0028	sefin
3511/09	10/03/09	revisão	unific casa 00 / 010	santa felicidade	1329120000	0031/0003	sefin
6520/09	10/03/09	revisão	area incorreta	roberta jardim	1314130000	0008/0018	sefin
13461/08	10/03/09	revisão	area lote incorreta	centro	1069790000	0459/0008	sefin
53000/08	10/03/09	revisão	lixo permanece o mesmo	centro	1010540010	062a/0009	sefin
25521/08	10/03/09	revisão	excluir cad 020	rio branco	1456200020	0019/0004	arquivo
5581/09	10/03/09	revisão	area incorreta	los angeles jardim	1551370010	0007/0008	sefin
3091/09	10/03/09	revisão	area incorreta	acacia jardim	1167750000	0002/0003	sefin
4466/09	10/03/09	revisão	area incorreta	cidade verde jd	1620390000	0009/0008	sefin
60775/08	10/03/09	isenção	lote vago	albino nicolau	1655760000	0002/00025	sefin
4467/09	11/03/09	revisão	numero de cad não confere	nova italia	1498320010	0016/0001	sefin

Fonte: Prefeitura Municipal de Cascavel/Pr. Departamento de geoprocessamento.

Mesmo com todas essas informações, não foi possível identificar com clareza de qual lote se tratava cada anotação.

O município possui aproximadamente 260 loteamentos, porém, em alguns casos os nomes dos mesmos se confundem, como por exemplo: “São Carlos cond” com “São Carlos lotea”; “Padovani”, “Padovani 2”, “Padovani jardim” e “Padovani II jardim”.

Por esse motivo foram organizados os dados em “Loteamento, Cadastro, Q – L, Setor, Quadra, Lote”, na qual se incluiu a coluna “Setor” e separou-se “Q – L” em “Quadra” e “Lote” conforme recorte demonstrado na Tabela 5.

Tabela 5 - Amostra dos resultados da primeira filtragem dos dados

A	B	C	D	E	F	G
Loteamento	Cadastro	Q – L	Setor	Quadra	Lote	Número Cadastro
padovani 2	1699070000	0044/0013		44	13	169907000
bom jesus	1547930000	0015/010A		15	010A	154793000
tio zaca	1605235000	0004/0016		4	16	160523500
palmeiras jardim	1108110000	0016/0001		16	1	110811000
horizonte jardim	1299930000	0002/0001		2	1	129993000
pinheiros jardim	1271730020	0018/0006		18	6	127173002
cidade verde jd	1620290010	0008/0027		8	27	162029001
lote rural	21000037040	0119/0119		119	119	
são pedro pq	1242090000	0014/0002		14	2	124209000
chacaras	12005050000	0718/0718		0718	0718	
são cristovão	1188610000	0105/0006		105	6	118861000
jussara jardim	1195095000	0032/018B		32	018B	119509500
são cristovão	1180390010	0053/0005		53	5	118039001
santo antonio jd	1603720000	0013/0007		13	7	160372000
padovani jardim	1638150020	0016/016A		16	016A	163815002
nova york jardim	1438510000	0029/0002		29	2	143851000
europa jardim	1311110000	0012/0009		12	9	131111000
alvorada jardim	1248280000	0021/0018		21	18	124828000
lupatini	1355720000	01/09/10/11		109	1011	135572000
santo onofre	1143810000	0019/014A		19	014A	114381000
universitario jd	1093040000	0016/0009		16	9	109304000
morumbi pque	1369100010	0098/0008		98	8	136910001
santa cruz	1409460000	0073/0015		73	15	140946000
cascavel gleba	12002558000	05A3/05A3		05A3	05A3	
izabel vila	1568340000	0002/0002		2	2	156834000
florinda jardim	1533300000	0117/0018		117	18	153330000

Fonte: Prefeitura Municipal de Cascavel/Pr. Departamento de geoprocessamento.
Organização: Leomar Valmorbida.

Os setores destacados na Tabela 5 referem-se a setores rurais, os quais fogem ao escopo desse trabalho.

Dando sequencia na organização dos dados ainda necessitavam encontrar o setor para cada uma das amostras selecionadas conforme amostra demonstrada na Tabela 6.

Tabela 6 - Amostra da compilação dos dados

Loteamento	Cadastro	Q – L	Setor	Quadra	Lote
acacia jardim	1170200010	0017/0006		17	6
alto alegre	1095700000	0013/0001		13	1
alvorada jardim	1248280000	0021/0018		21	18
amizade jardim	1634040000	0005/0001		5	1
bom jesus	1547930000	0015/010A		15	010A
brasilgia	1217830000	0040/0018		40	18
caioba	1605960010	0001/0007		1	7
cascavel parque	1211080010	0001/0001		1	1
centro	1002660000	0014/0012		14	12
centro	1009470010	0056/0007		56	7
centro	1011460020	0074/0006		74	6
centro	1012760000	0082/0014		82	14
centro	1019290000	0127/0002		127	2
centro	1072883000	0473/012A		473	012A
centro	1002540100	013A/014A		013A	014A
centro	1000800020	004A/0013		004A	13
cidade verde jd	1620290010	0008/0027		8	27
clarito jardim	1390410000	0073/0022		73	22
coqueiral vila	1122290000	0047/0010		47	10
dona geni	1210980000	0005/0016		5	16
esplanada	1427080000	0014/0016		14	16

Fonte: Prefeitura Municipal de Cascavel/Pr. Departamento de geoprocessamento.
Organização: Leomar Valmorbida.

Com a filtragem dos dados, ficou preparada a coluna “setor” que está sem dados, e a coluna “número cadastro” com o formato e quantidade de dígitos aceitos pelo site do município para localizar as informações necessárias, no caso, os dados do setor.

Em conversa com os engenheiros do departamento de geoprocessamento, foi solicitada uma relação dos nomes de loteamentos e códigos, a qual setor pertence cada loteamento, para que fosse possível a organização e localização na base cadastral do município.

Foi cedido pela Prefeitura um arquivo que relaciona todos os loteamentos, ativos e inativos e seus respectivos setores com os seguintes dados: “Cód., Loteamento, Setor, Setor Novo”, conforme demonstrado na Tabela 7.

Tabela 7 - Lista de loteamentos com seus respectivos setores

CÓD.	LOTEAMENTO	SETOR	SETOR NOVO
1	CENTRO	CENTRO	1
2	NOVA CIDADE	UNIVERSITARIO	25
3	CIDADE UNIVERSITARIA	UNIVERSITARIO	25
4	MARIA LUIZA	MARIA LUIZA	7
5	UNIVERSITARIO	UNIVERSITARIO	25
6	ALTO ALEGRE	ALTO ALEGRE	12
7	MARISTELA	UNIVERSITARIO	25
8	MARILIA	UNIVERSITARIO	25
9	JD PALMEIRAS	ALTO ALEGRE	12
10	VILA COQUEIRAL	COQUEIRAL	13
11	ESMERALDA	ESMERALDA	30
12	LUMAR	BRAZMADEIRA	16
13	SANTO ONOFRE	SANTO ONOFRE	11
14	SÃO LUIZ	UNIVERSITARIO	25
15	TURISPARQUE 1	UNIVERSITARIO	25
16	PQ CARAVELLE	REGIÃO DO LAGO	6
17	MARIA DE LOURDES	UNIVERSITARIO	25
18	COMERCIAL	MARIA LUIZA	7
19	JD INDEPENDÊNCIA	COUNTRY	3
20	PIONEIROS CATARINENSES	PIONEIROS CATARINENSES	10
21	JD OLIVEIRA	NEVA	9
22	JD ACÁCIA	NEVA	9
23	JD PARAISO	SÃO CRISTOVÃO	4
24	JD FRANÇA	SÃO CRISTOVÃO	4
25	ITAIPU	REGIÃO DO LAGO	6
26	SÃO CRISTOVÃO	SÃO CRISTOVÃO	4
27	JD JUSSARA	CANCELLI	2
28	DOMICIANO T. BRESOLIN - DIST IND		
29	JD IPANEMA	PERIOLO	20
30	JD DONA JURACI	PARQUE SÃO PAULO	8
31	JD PRIMAVERA	SÃO CRISTOVÃO	4
32	SANTA MONICA	PIONEIROS CATARINENSES	10
33	BRAZMADEIRA	BRAZMADEIRA	16
34	VIEIRA	SÃO CRISTOVÃO	4
35	NOVO MUNDO	CASCVEL VELHO	23
36	DONA GENI	CASCVEL VELHO	23
37	PQ CASCAVEL	UNIVERSITARIO	25

Fonte: Prefeitura Municipal de Cascavel/Pr. Departamento de geoprocessamento.

Organização: Leomar Valmorbida.

As três primeiras informações se referem aos loteamentos que também estão inseridos no mesmo formato na Tabela 7, e o quarto campo “Setor Novo”, se trata do setor onde está localizado o loteamento. O Município de Cascavel/PR possui 31 setores, que por sua vez correspondem aos bairros do município.

Para identificar um lote nos arquivos dos vetores, no banco de dados cadastral, é necessário que os lotes estivessem padronizados na forma: Setor com três dígitos (SSS), Quadra com quatro dígitos (QQQQ), e Lote identificado com quatro dígitos (LLLL). Formando assim uma combinação alfanumérica (SSSQQQLLLL).

Após encontrar essa série de dados e certificar que o processo estava correto, ainda foi recorrido ao “Sistema de busca - Informações de Quadra e Lote” demonstrado na Figura 11.

Figura 11 - Sistema de busca - Informações de Quadra e Lote



Portal do Município de **Cascavel**

SISTEMA DE BUSCA - INFORMAÇÕES DE QUADRA E LOTE

Município de Cascavel - Secretaria de Planejamento

Selecione a Forma de Busca

Escolha a Forma de Busca

Inscrição Municipal
 Endereço
 Loteamento

Inscrição Municipal

Inscrição

- **Inscrição Municipal:** não digitar o ultimo 0 (zero).
 - **Endereço:** Aguardar aparecer o nome da Rua e clicar nela, após o número.
 - **Loteamento:** Quando houver algarismos e números na quadra ou lote, utilizar 4 dígitos ex: 004C.
 Se pesquisar e não aparecer nada na visualização, significa que o objeto procurado não existe cadastro.

[Visualizar Informações](#)

Fonte: Prefeitura Municipal de Cascavel/Pr. Disponível em < <http://www.cascavel.pr.gov.br> >
 Organização: Leomar Valmorbida.

Assim como especificam as informações na parte inferior da página eletrônica do município, quando utilizado a inscrição municipal deve estar com nove dígitos, ou seja, deve ser retirado o ultimo zero da inscrição municipal.

O resultado apresentado aparece como demonstrado na Figura 12, com os dados do imóvel solicitado. Este procedimento de consulta foi realizado para cada um dos lotes que compunham a amostra.

Figura 12 - Resultado da busca realizada



Portal do Município de **Cascavel**

SISTEMA DE BUSCA - INFORMAÇÕES DE QUADRA E LOTE

Município de Cascavel - Secretaria de Planejamento

Resultado da busca realizada

Número Cadastro	Loteamento	Logradouro	Número do Imóvel	Complemento	Quadra	Lote	Area Unidade	Area Total
117020001	ACACIA JARDIM	MARECHAL FLORIANO	270	Bl - Ap	17	6	34	117,5

[Voltar](#)

Fonte: Prefeitura Municipal de Cascavel/Pr. Disponível em < <http://www.cascavel.pr.gov.br> >
 Organização: Leomar Valmorbida.

Com o auxílio do sítio do município que disponibiliza dados dos contribuintes, a partir do código do cadastro do imóvel, foi possível encontrar toda a codificação de dados das amostras retiradas do arquivo de reclamações. Desta forma pôde-se identificar com clareza o lote do qual se tratava a anotação constante, conforme amostra demonstrada na Tabela 8.

Tabela 8 - Amostra de subsídios para consulta no banco de dados das geometrias

Número Cadastro	Loteamento	Setor	Logradouro	N. Imóvel	Complemento	Cod. Loteamen	Quadra	Lote	Area Unidade	Area Total
117020001	ACACIA JARDIM	9	MARECHAL FLORIANO	270	Bl - Ap	22	17	6	34	117,5
109570000	ALTO ALEGRE VILA	12	COSTA E SILVA	747		6	13	1	99,66	271,6
124828000	ALVORADA JARDIM	19	SAO GABRIEL	1058	Bl - Ap	57	21	18	116,9	258,34
163404000	AMIZADE DA JARDIM	25	LUIZ VILLWOCK	28	Bl - Ap	233	5	1	89,94	89,94
154793000	BOM JESUS LOTEAMENTO	11	PARECIS	1727	UN-01 COND RES	181	15	010A	70,03	136,5
121783000	BRASILIA LOTEAMENTO	19	NELSON CAVAQUINHO	450	Bl - CASA MEIO	39	40	18	37	108,99999
160596001	CAIOBA JARDIM	16	RIO GONCALVES DIAS	481	Bl - Ap	220	1	7	33,50143814	105,49903
121108001	CASCADEL PARQUE	25	OLIVA	1110	Bl - Ap	37	1	1	44,4	220,66
100266000	CENTRO LOTEAMENTO	1	BRASIL	5786	SALA 15	1	14	12	82,08	2562,08
100947001	CENTRO LOTEAMENTO	1	RIACHUELO	2247		1	56	7	120	359,97
101146002	CENTRO LOTEAMENTO	1	TIRADENTES - CASCADEL	875	Bl - Ap	1	74	6	352,19	943,19
101276000	CENTRO LOTEAMENTO	1	RAFAEL PICOLI	688	SALA	1	82	14	19,32	671,96
101929000	CENTRO LOTEAMENTO	1	LONDRINA	1231	Bl - Ap	1	127	2	141,7	436,7
107288300	CENTRO LOTEAMENTO	1	OSVALDO CRUZ	1233	UNIDADE 02	1	473	012A	112,22	227,37
100254010	CENTRO LOTEAMENTO	1	PARANA - CASCADEL	2553	Bl - Ap LOJA 11	1	013A	014A	86,98	1177,7189
100080002	CENTRO LOTEAMENTO	1	SOUZA NAVES	3754	Bl - Ap	1	004A	13	120	312
162029001	CIDADE VERDE JARDIM	14	ANGELIM	446	UNIDADE 02	229	8	27	95,02	190,04
139041000	CLARITO PARQUE RESID	18	CARDEAL	1932	CASA FRENTE ESQUERDA	106	73	22	88,2	152,95

Fonte: Prefeitura Municipal de Cascavel/Pr. Departamento de geoprocessamento.
Organização: Leomar Valmorbida.

Com os dados de setor, quadra e lote, foi possível localizar no banco de dados do cadastro tributário e no arquivo de polígonos dos lotes as amostras, e marcado um ponto com as coordenadas de Longitude "X", e Latitude "Y", dentro dos vetores dos lotes conforme amostra demonstrada na Tabela 9.

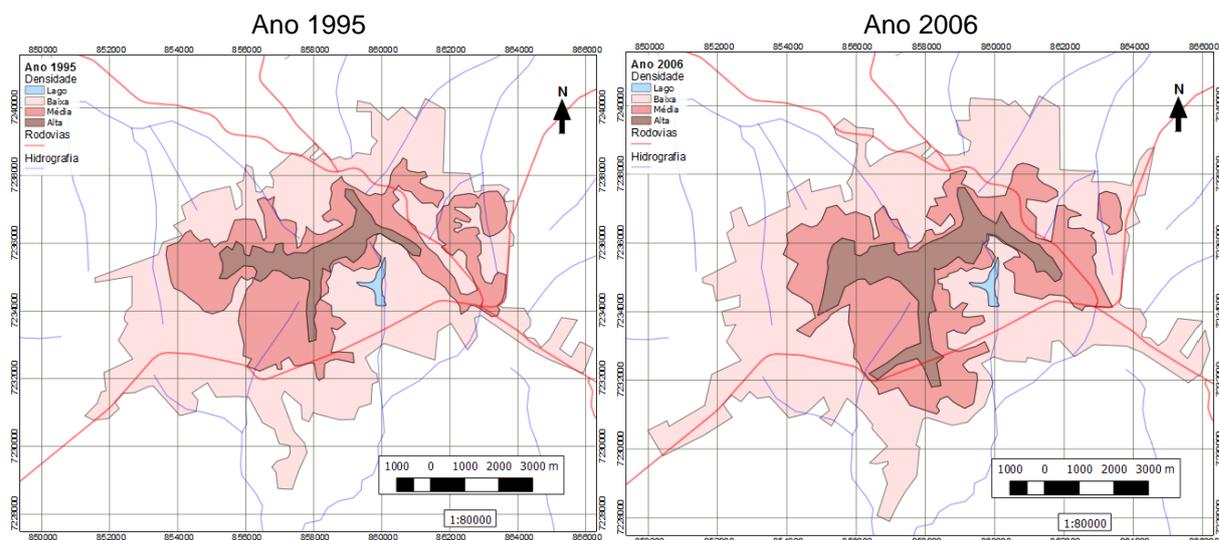
Tabela 9 - Amostras do posicionamento na base do cadastro tributário.

Número Cadastro	Loteamento	Setor	Cod. Loteamen	Quadra	Lote	X	Y
117020001	ACACIA JARDIM	9	22	17	6	250237.99	7235007.83
109570000	ALTO ALEGRE VILA	12	6	13	1	249252.27	7236919.65
124828000	ALVORADA JARDIM	19	57	21	18	254513.08	7240466.60
163404000	AMIZADE DA JARDIM	25	233	5	1	252222.19	7233867.91
154793000	BOM JESUS LOTEAMENTO	11	181	15	010A	247851.62	7236643.41
121783000	BRASILIA LOTEAMENTO	19	39	40	18	255675.41	7239861.59
160596001	CAIOBA JARDIM	16	220	1	7	253930.08	7241187.69
121108001	CASCADEL PARQUE	25	37	1	1	253569.86	7234402.52
100266000	CENTRO LOTEAMENTO	1	1	14	12	252265.37	7237875.26
100947001	CENTRO LOTEAMENTO	1	1	56	7	252313.79	7238397.19
101146002	CENTRO LOTEAMENTO	1	1	74	6	253614.24	7238644.79
101276000	CENTRO LOTEAMENTO	1	1	82	14	253603.93	7238236.89
101929000	CENTRO LOTEAMENTO	1	1	127	2	253208.46	7239185.07

Fonte: Prefeitura Municipal de Cascavel/Pr. Departamento de geoprocessamento.
Organização: Leomar Valmorbida.

Após a coleta de dados e localização de cada imóvel utilizou-se os dados para gerar um plano de informações no *Spring 4.3.3*, localizando esses pontos junto às delimitações de alta, média e baixa densidade urbana Figura 13, para os anos de 1995 e 2006.

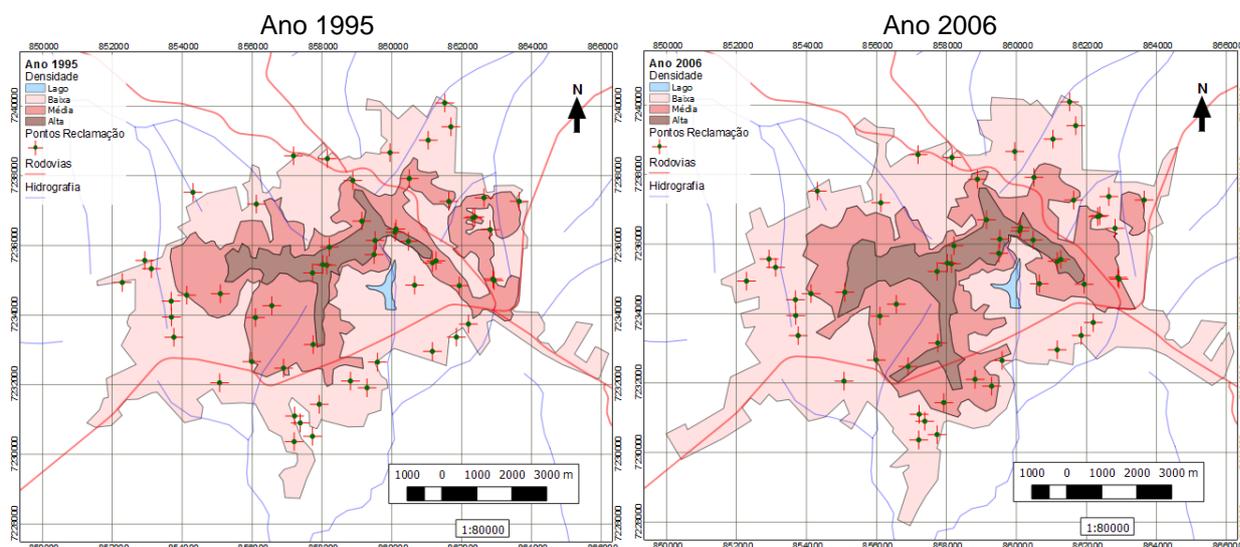
Figura 13 - Classificação da densidade urbana das imagens *Landsat-5 TM*



Fonte: *Landsat-5 TM*, 1995, 2006;
Organização: Leomar Valmorbida.

A Figura 14 demonstra os pontos demarcados com as coordenadas de Longitude “X”, e Latitude “Y”, das amostras retiradas da planilha de reclamações referente ao cadastro tributário urbano.

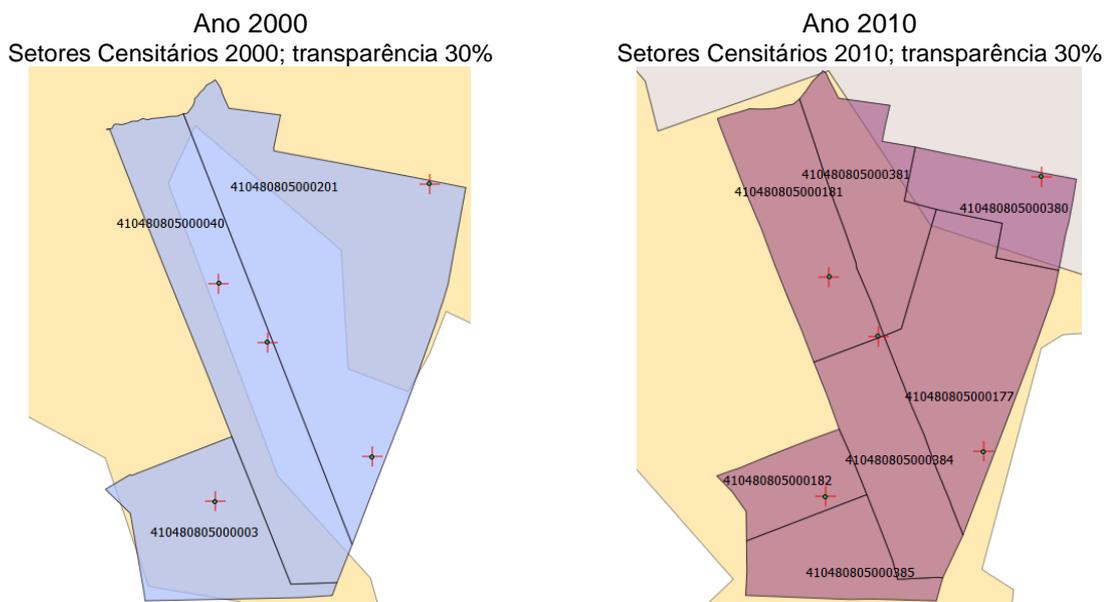
Figura 14 - Pontos de reclamações



Fonte: *Landsat-5 TM*, 1995, 2006;
Organização: Leomar Valmorbida.

Para satisfazer o objetivo de relacionar reclamações ocorridas com a variação da densidade urbana da cidade, no período, se fez necessário materializar tais reclamações e alocar as mesmas nos setores identificados e estudados. Dessa forma, os dados expostos na Figura 15, justificam a unificação dos setores censitários.

Figura 15 - Modelo de setores unificados



Fonte: *Landsat-5 TM*, 1995, 2006; IBGE Censo, 2000 e 2010.
Compilação e Organização: Leomar Valmorbida.

Desta forma, os dados dos setores censitários foram agrupados para atender as necessidades por informações de expansão urbana e reclamações quanto ao cadastro tributário urbano. Assim, se torna possível comparar a dinâmica populacional destes setores censitários e relacioná-los com as amostras de insatisfações, gerados pela Prefeitura Municipal de Cascavel/PR.

4.4 Análise dos resultados

A análise dos resultados é apresentada perante a indexação com os objetivos específicos propostos no início deste trabalho.

Estas análises basearam-se nas imagens do *Landsat-5 TM* dos anos de 1995 e 2006. Com a utilização do aplicativo *Spring 4.3.3* para a importação das bandas 3, 4 e 5 na composição falsa-cor (RGB 543). E delimitação da área urbana (mancha urbana), classificação da densidade urbana por Km² para os anos de 1995 e 2006,

conforme demonstração na Figura 7, e classificação exposta na Figura 10, bem como os procedimentos descritos na seção de metodologia.

O aplicativo *Spring* 4.3.3 possui ferramentas que servem de subsídio à tomada de decisão, pois proporciona o cálculo de área, comprimento por geoclasse e por unidade de medidas (km e ha). Desta forma, fornece agilidade na aquisição e comparação de dados, além de contribuir na geração de relatórios por unidade de medida, como apresentado na Tabela 3, buscou-se analisar os resultados da pesquisa a partir dos dados alcançados.

Os dados apresentados na Tabela 3 vêm corroborar no entendimento da evolução do crescimento da densidade urbana no Município de Cascavel/PR. Quanto à evolução da densidade urbana, se compararam os dados expostos em quilômetros quadrados (Km²) que representa o valor numérico absoluto de crescimento. Enquanto a evolução relativa está expressa em percentual de crescimento (% crescimento).

A análise da densidade urbana compreendida como “alta densidade urbana”, obteve o crescimento de 3,69 Km² em termos absolutos, obteve o maior aumento relativo para as datas pesquisadas. Atingiu o percentual de 77,52% de crescimento na densidade urbana nos onze anos que separam as duas datas estudadas. Com este dado se percebe o adensamento nas áreas centrais da cidade, com a verticalização de edificações e diminuição de terrenos sem edificação, e ainda o aumento da densidade populacional pesquisada pelo IBGE.

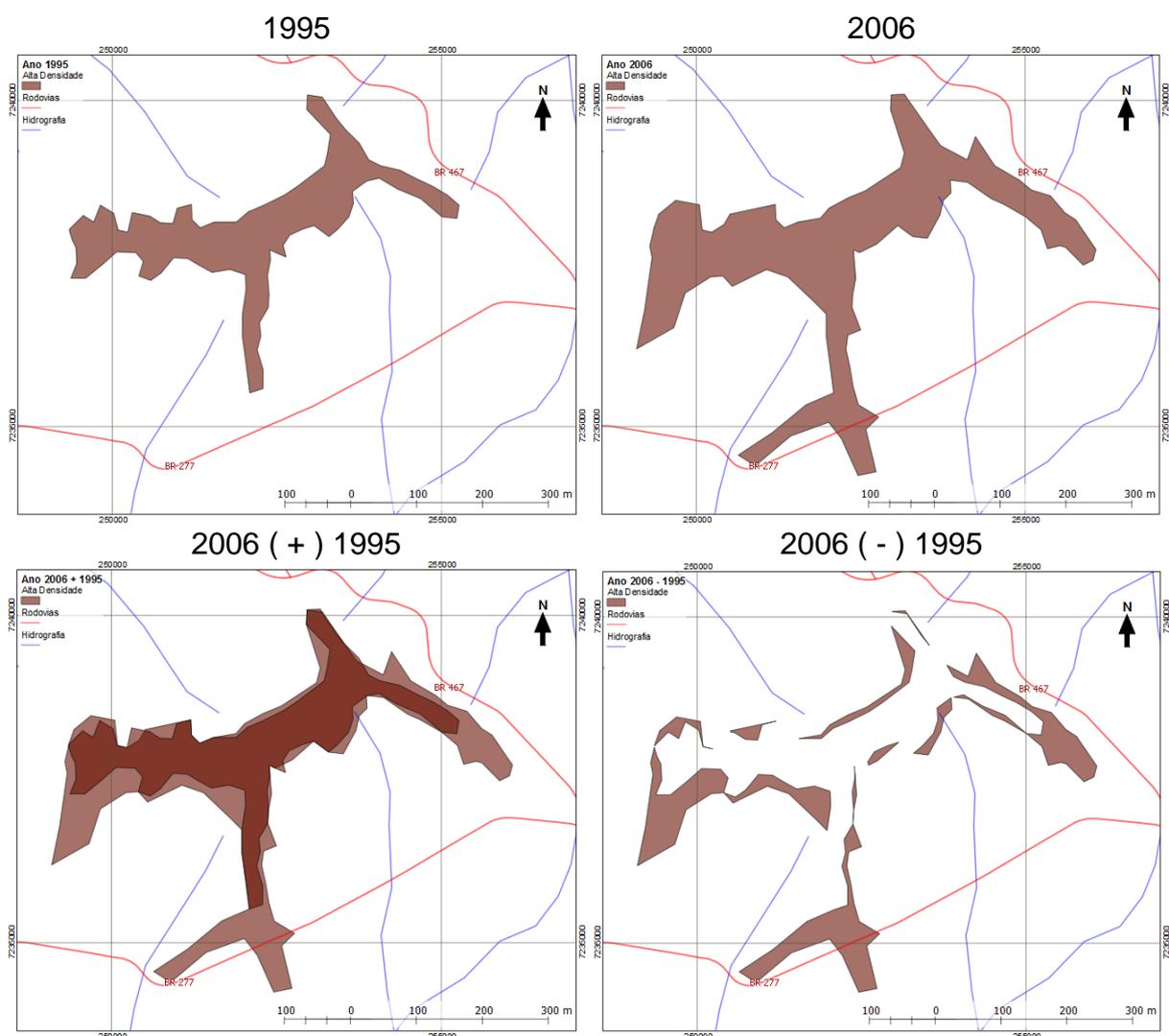
Já a “média densidade urbana”, das três classificações foi a que alcançou o menor crescimento, tanto absoluto quanto relativo, obteve acréscimo de 2,11 Km² de área que corresponde ao percentual de 10,21%. Cujas classificações média e baixa cedem espaço ao crescimento da alta densidade urbana, ao passo que avançou sobre a baixa densidade urbana, portanto ocorreu o deslocamento periférico dessa classificação.

Logo a “baixa densidade urbana”, sofreu a maior ação, pois foi invadida pela média densidade urbana, ao passo que avançou sobre as áreas rurais do Município. Apresentou o maior aumento absoluto com 6,86 Km², crescimento maior que as outras duas classes somadas (5,80 Km²), que em termos relativos apresentou 14,34% de desenvolvimento. O acréscimo se deu com a ocupação das periferias, abertura de novos loteamentos, que avançam sobre as áreas rurais do município, urbanizando áreas antes utilizadas para agricultura e pecuária.

A evolução da expansão urbana obtida para o período iniciado em 1995 até 2006, extraído das imagens do satélite *Landsat-5 TM* apontou 12,66 Km² de crescimento absoluto sobre áreas rurais, o que corresponde a 17,20% de evolução da área urbana do município no período.

A fim de efetuar as comparações efetuadas referentes às classificações de densidade urbana, através dos vetores que geraram os dados apresentados na Tabela 3, elaborou-se a Figura 16 para apresentar a evolução ocorrida para classe alta densidade urbana.

Figura 16 - Relação de alta densidade urbana para os anos 1995 e 2006



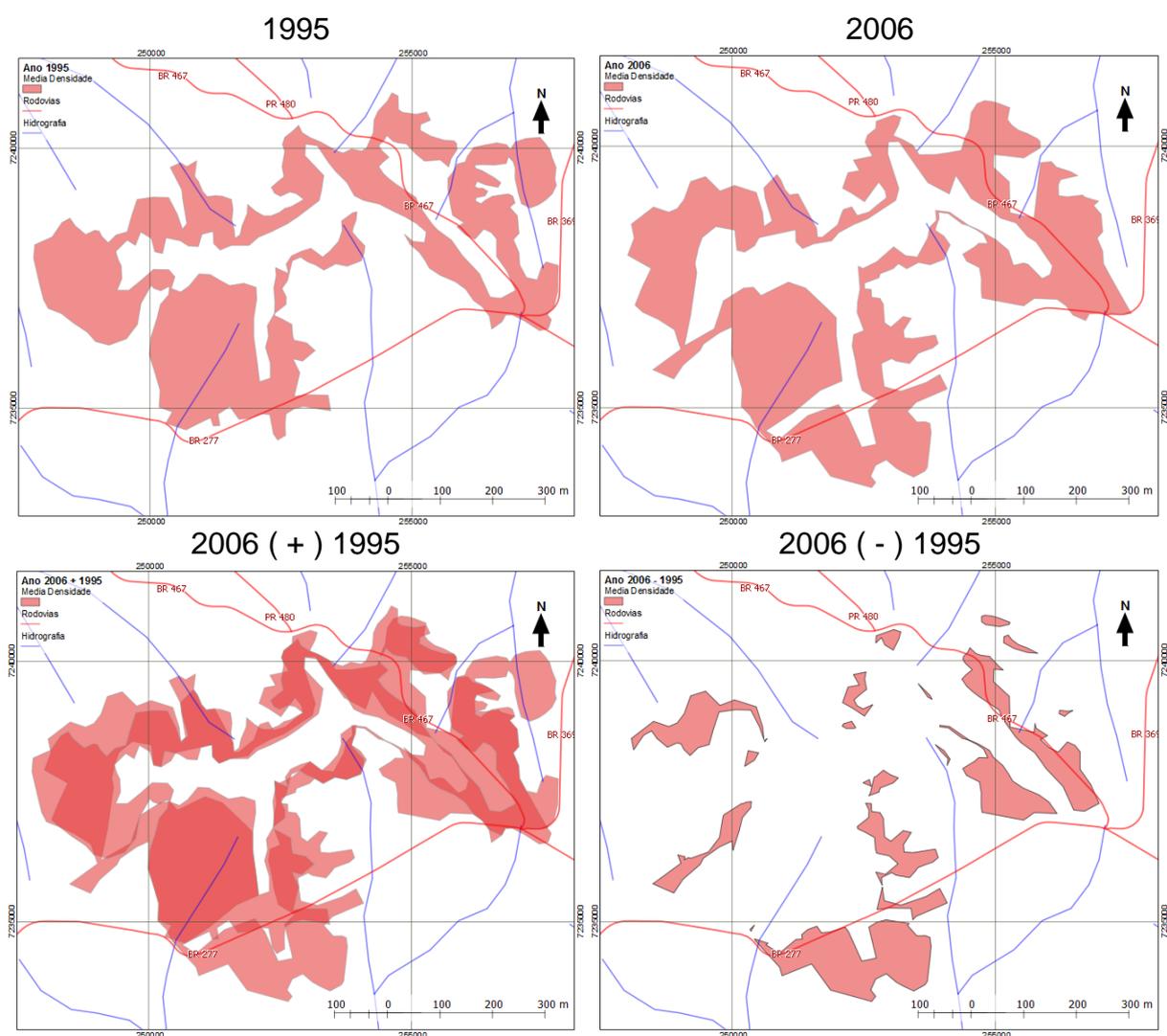
Fonte: *Landsat-5 TM*, 1995, 2006.
Compilação e Organização: Leomar Valmorbidá.

É visualizado na Figura 16 o adensamento urbano principalmente na parte central da cidade, além da evolução avançando sobre a média densidade urbana, e apontando maior crescimento ao sul e ao leste.

A sequência exposta para as figuras obedece à ordem cronológica, aferido pelas imagens *Landsat-5 TM*. Nas classificações sobrepostas foi atribuído transparência de 60%, que se observa desta forma a sobreposição (2006 “+” 1995). E por fim, a evolução da área urbana (2006 “-” 1995) que apresenta apenas a evolução obtida com a intersecção (cruzamento) das densidades, resultando nas áreas de mesma classe que evoluiu de 1995 a 2006.

Já a Figura 17, aponta o crescimento de média densidade urbana para os anos 1995 e 2006, essa classificação avançou sobre a baixa densidade urbana, principalmente no sentido sul, leste e oeste da cidade de Cascavel/PR.

Figura 17 - Relação de média densidade urbana para os anos 1995 e 2006

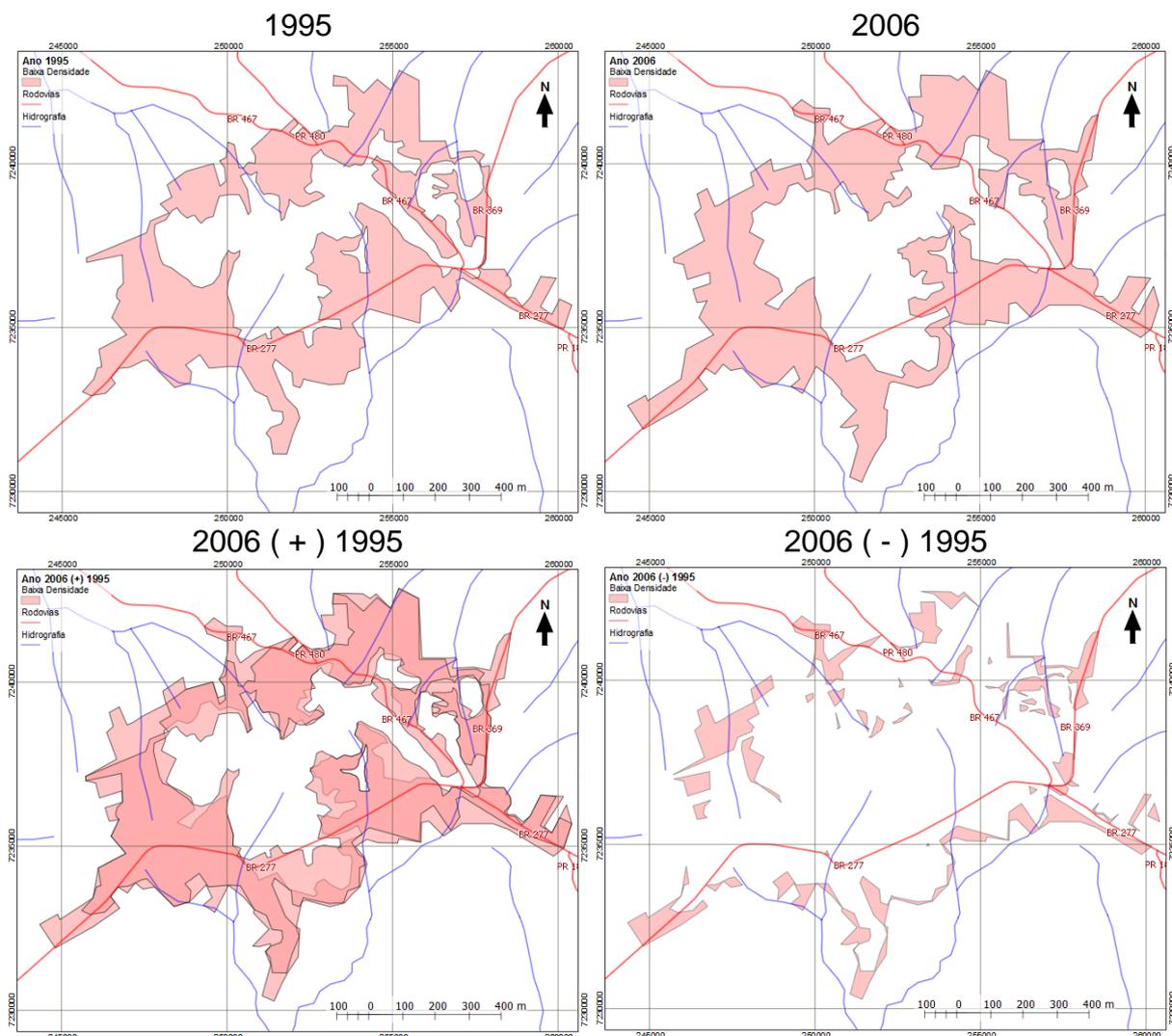


Fonte: *Landsat-5 TM*, 1995, 2006.
Compilação e Organização: Leomar Valmorbidá.

Assim como sofreu a ação da média densidade urbana, a baixa densidade urbana avançou sobre as áreas rurais, através de novos loteamentos que

urbanizaram áreas de agricultura. A Figura 18 apresenta a evolução dessa classificação no Município de Cascavel/PR.

Figura 18 - Relação de baixa densidade urbana para os anos 1995 e 2006



Fonte: Landsat-5 TM, 1995, 2006.

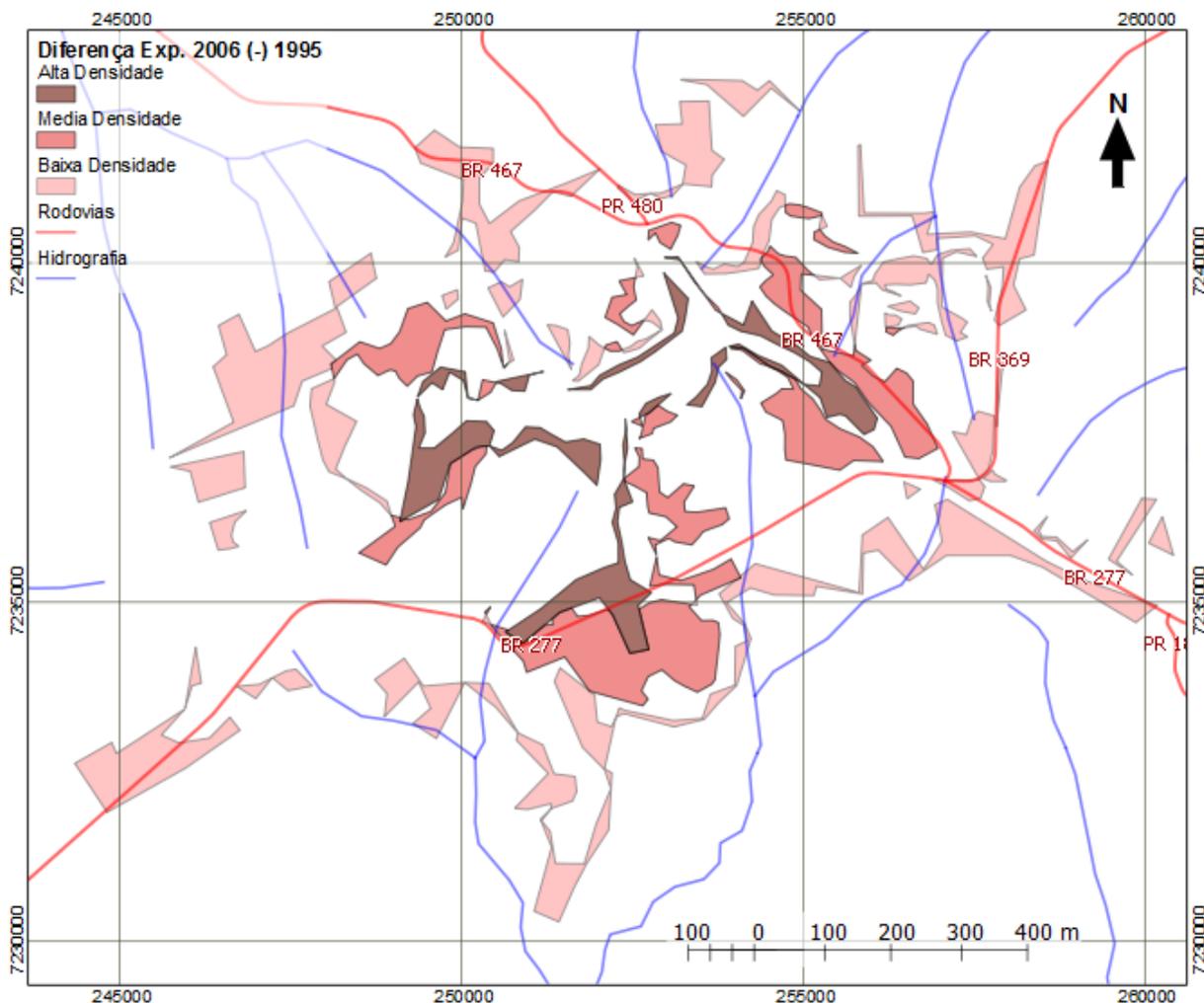
Compilação e Organização: Leomar Valmorbidá.

Quanto à evolução do perímetro urbano e a necessidade de áreas maiores para essa expansão urbana, se observa na Figura 18, que no Município de Cascavel/PR tal crescimento urbano se deu em todas as direções. Embora se perceba maior evolução nas seguintes regiões: (i) próximo a BR 277 que liga o porto de Paranaguá, no litoral paranaense na divisa do Brasil com o Paraguai na cidade de Foz do Iguaçu, que passa por Cascavel; e (ii) na PR 467 que liga Cascavel ao Município de Guaíra, divisa do Paraná com o Estado de Mato Grosso do Sul.

As ferramentas, os procedimentos utilizados e os SIG possibilitaram estabelecer (mapear) a evolução ocorrida na área urbana do município, e o avanço

sobre a área rural. Dessa forma, ocorreu a expansão da quantidade de loteamentos nas áreas periféricas e o crescimento vertical da cidade, sobretudo nas áreas centrais. Este fato fica evidente quando observado a Figura 19, onde foram alocadas as diferenças de crescimento por classe de densidade, sendo que a figura demonstra a evolução por classe pesquisada.

Figura 19 - Relação de Expansão Urbana por Classe anos de 1995 e 2006



Fonte: Landsat-5 TM, 1995, 2006.
Compilação e Organização: Leomar Valmorbidia.

Com os dados da Figura 19 e da Tabela 3, se conclui o propósito de analisar e quantificar o crescimento temporal da área urbana do Município de Cascavel/PR.

4.4.1 Dados populacionais

Dando continuidade às análises dos dados populacionais nas duas formas distintas (setores censitários e dados dos censos), informações que se completam e são disponibilizadas pelo IBGE.

Os dados referentes às contagens de população foram obtidos junto ao sítio do IBGE, os quais demonstram a evolução populacional.

O estudo demonstrado neste trabalho abrange o Município de Cascavel/PR, no entanto, para evidenciar tais informações utilizaram-se também os dados do Estado do Paraná e do Brasil, que evidenciam os três níveis. Os dados dos Censos Demográficos realizados nos anos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, formam o conjunto de dados populacionais correlacionados a fim de extrair informações quanto à evolução quantitativa da população por residência urbana e rural, para os três níveis estudados.

Contudo, como o Município de Cascavel/PR é o foco principal, para os últimos três censos demográficos, ou seja, 1991, 2000 e 2010, foram ainda incorporados a Contagem Populacional de 1996, realizada em municípios com população residente maiores de 50.000 habitantes. O censo agropecuário realizado no ano de 2002 possui os dados populacionais, além da contagem da população 2007 e estimativas da população 2007. A Tabela 10 apresenta a evolução da população do Município de Cascavel/PR.

Tabela 10 - Evolução da população total do Município de Cascavel/PR

Município Cascavel/PR Ano realização do CENSO	População Residente
1991	192.990
1996 (1)	219.652
2000	245.369
2002 (agropecuário)	260.413
2007 (2)	285.784
2010 (3)	286.205

(1) População Residente Contagem Populacional de 1996, maiores de 50.000 segundo a Unidade de Federação e os Municípios. (ftp://ftp.ibge.gov.br/Censos/Contagem_da_Populacao_1996/Densidade_Demografica/)

(2) Fonte: IBGE, Contagem da População 2007 e **Estimativas** da População 2007 (Tabela 793 - População residente) (ftp://ftp.ibge.gov.br/Contagem_da_Populacao_2007/)

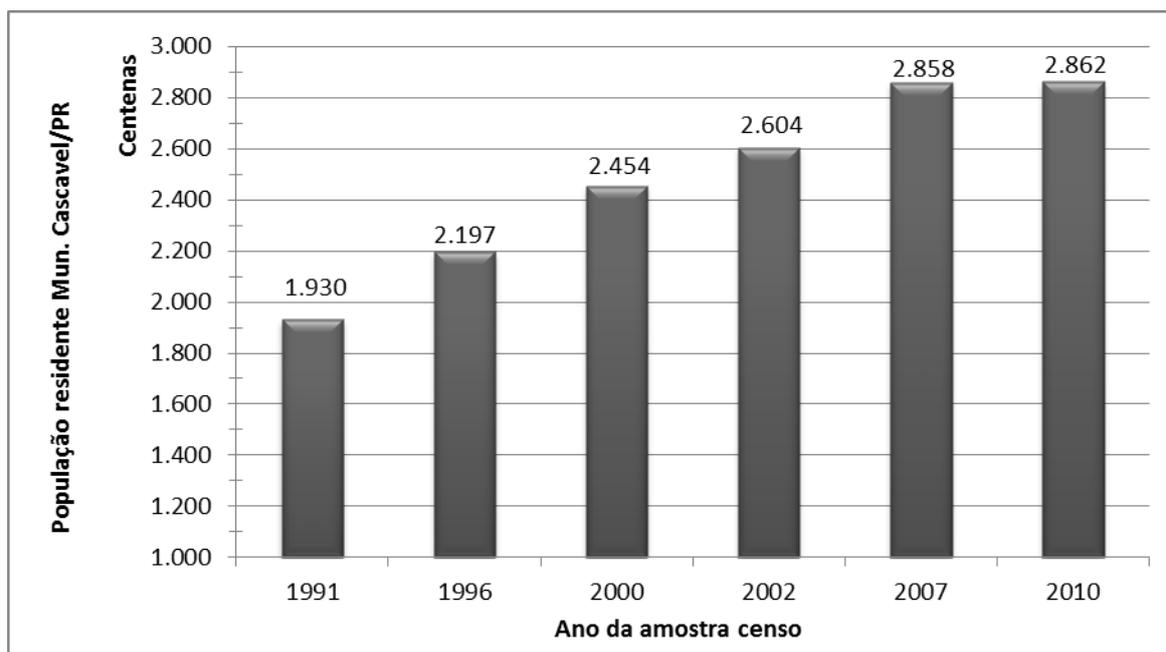
(3) Tabela 608 - População residente, por situação do domicílio e sexo - Sinopse 2010 (<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=cd&o=3&i=P&c=608>)

Fonte: IBGE - 1991, 1996, 2000, 2002, 2007 e 2010.

Organização: Leomar Valmorbida.

Com base nos dados apresentados na Tabela 10, foi elaborado o Gráfico 1 que evidencia o crescimento populacional do Município de Cascavel/PR. Sendo que para o período estudado apresenta um crescimento acentuado de 1991 até o ano de 2007, e aponta período de estabilidade entre de 2007 e 2010.

Gráfico 1 - Evolução da população total do Município de Cascavel/PR



Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

Percebe-se que o aumento populacional se mantém em constante evolução no período de 1970 a 2010, conforme registrado pelo IBGE ao longo dos últimos quarenta anos. A Tabela 11 corrobora com essa observação no sentido de visualização dos dados absolutos, registrados durante a realização das contagens da população residente para o período estudado.

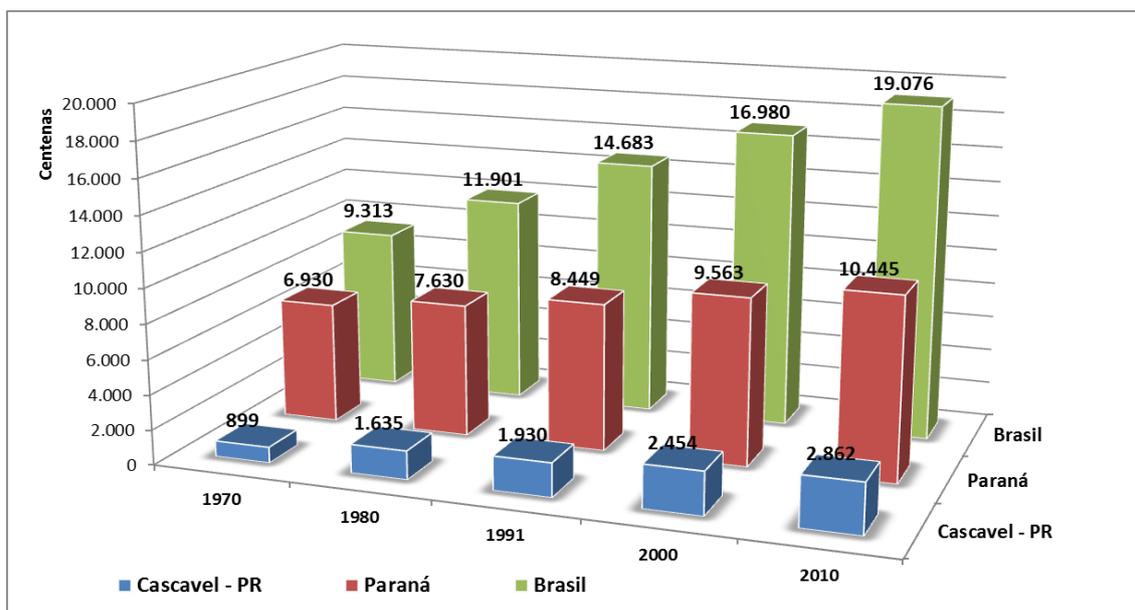
Tabela 11 - Evolução da População segundo o IBGE 1970 a 2010

	1970	1980	1991	2000	2010
Cascavel - PR	89.921	163.470	192.990	245.369	286.205
Paraná	6.929.821	7.629.849	8.448.713	9.563.458	10.444.526
Brasil	93.134.846	119.011.052	146.825.475	169.799.170	190.755.799

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

A organização dos dados da Tabela 11 evidencia um crescimento populacional nos três níveis pesquisados, município, estado e nação, os quais se tornam distintos ao analisar o Gráfico 2. Embora façam parte do todo, e apresentado em escalas diferentes, se evidencia o aumento populacional diferente entre cada ente (Município, Estado e País) observado no período 1970 a 2010, Cascavel/PR 218%, Paraná 51% e Brasil 105%.

Gráfico 2 - Evolução da População Total segundo o IBGE 1970 a 2010

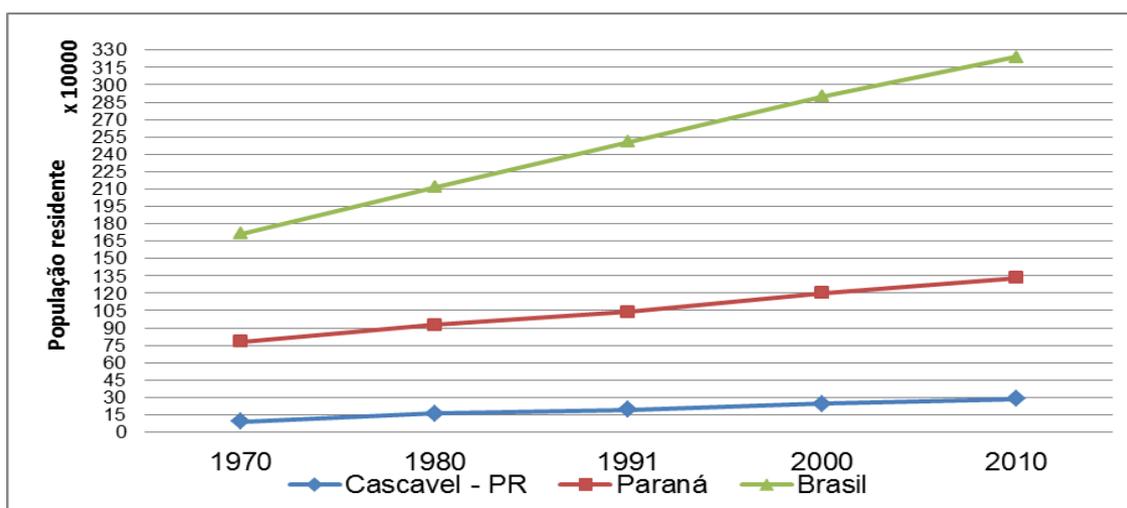


Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.

Organização: Leomar Valmorbida.

Para que fosse possível a demonstração dos dados em um mesmo gráfico, foi necessário escalonar os mesmos, ao passo que os dados referentes ao Brasil, foram divididos por 100. Os dados para o Estado do Paraná dividido por 10; e os dados do Município de Cascavel/PR se mantiveram inalterados, conforme fonte de dados do IBGE.

Gráfico 3 - Evolução da População Total segundo o IBGE 1970 a 2010



Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.

Organização: Leomar Valmorbida.

Ainda com base nos dados da Tabela 11, construiu-se o Gráfico 3, que visa exemplificar melhor os dados referentes ao crescimento populacional para o período 1970 a 2010. O mesmo possibilita a visualização do crescimento populacional nos

três níveis de governo. No entanto, se percebe a evolução populacional do Município de Cascavel/PR e do Estado do Paraná com crescimento semelhante, com menor diferença, e a maior para o Estado. Ao passo que a dinâmica populacional do País possui uma curva de crescimento mais acentuada.

Tabela 12 - Evolução da população urbana frente à população rural

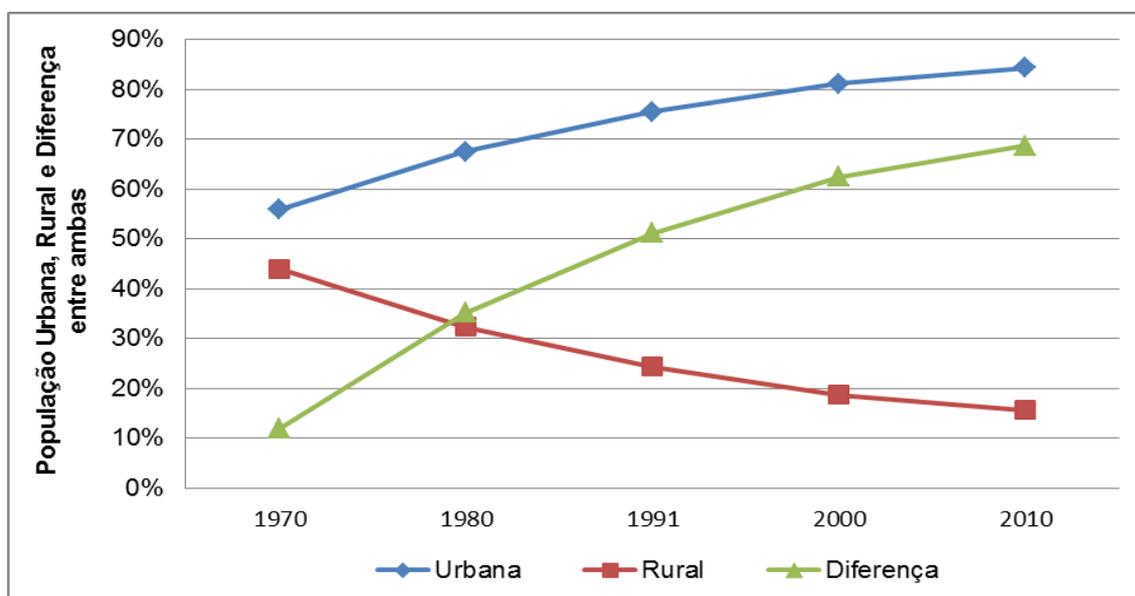
	1970	1980	1991	2000	2010
Urbana	56%	68%	76%	81%	84%
Rural	44%	32%	24%	19%	16%
Diferença	12%	35%	51%	62%	69%
Total	93.134.846	119.011.052	146.825.475	169.799.170	190.755.799

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.

Organização: Leomar Valmorbida.

O censo de 2010 mostra que a população brasileira se concentra nas cidades, sobretudo nas grandes cidades e regiões metropolitanas. A Tabela 12, distingue a população urbana e rural, e demonstra que, enquanto em 1970 a diferença entre população urbana e rural chegava a 11 milhões, ou seja, 12% da população residente, em 2010 o percentual chega a 69% de diferença, ou seja, 131 milhões de habitantes.

Gráfico 4 - Evolução da população urbana e rural 1970 a 2010



Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.

Organização: Leomar Valmorbida.

Conforme apresentado no Gráfico 4, o incremento das diferenças vem se acentuando a partir do final dos anos 70 e início dos anos 80, onde havendo dificuldades em se manter no campo, a população foi forçada a sair para os centros

urbanos em busca de melhores condições de vida e oportunidades de trabalho nas cidades.

A Tabela 12, expõe o percentual de crescimento da população urbana sobre a rural, e conseqüentemente a diferença entre a população. Em 1970 a população urbana respondia por 56% enquanto a população rural representava 44%, ao passo que, passados quarenta anos, o censo realizado em 2010 verificou que a população urbana responde por 84% e a rural por 16%. E a diferença de população urbana e rural chega a 68% da população residente do Brasil.

A apresentação da Tabela 13, deixa evidente o crescimento da população urbana e a redução gradual da população rural no País.

Tabela 13 - População residente nos três níveis (Urbano, Rural, e por gênero)

		1970	1980	1991	2000	2010	
Cascavel - PR	Masculino	Urbana	17.488	61.405	86.747	110.916	130.813
		Rural	29.043	20.855	7.901	8.718	8.958
		Total	46.531	82.260	94.648	119.634	139.771
	Feminino	Urbana	17.462	62.251	91.019	117.757	139.236
		Rural	25.928	18.959	7.323	7.978	7.198
		Total	43.390	81.210	98.342	125.735	146.434
	Total	Urbana	34.950	123.656	177.766	228.673	270.049
		Rural	54.971	39.814	15.224	16.696	16.156
		Total	89.921	163.470	192.990	245.369	286.205
Paraná	Masculino	Urbana	1.231.735	2.201.644	3.028.585	3.802.017	4.325.985
		Rural	2.320.555	1.649.919	1.179.229	935.403	805.009
		Total	3.552.290	3.851.563	4.207.814	4.737.420	5.130.994
	Feminino	Urbana	1.272.518	2.270.862	3.169.368	3.984.067	4.586.707
		Rural	2.105.013	1.507.424	1.071.531	841.971	726.825
		Total	3.377.531	3.778.286	4.240.899	4.826.038	5.313.532
	Total	Urbana	2.504.253	4.472.506	6.197.953	7.786.084	8.912.692
		Rural	4.425.568	3.157.343	2.250.760	1.777.374	1.531.834
		Total	6.929.821	7.629.849	8.448.713	9.563.458	10.444.526
Brasil	Masculino	Urbana	25.237.847	39.238.940	53.854.256	66.882.993	77.710.174
		Rural	21.089.403	19.903.893	18.630.866	16.693.022	15.696.816
		Total	46.327.250	59.142.833	72.485.122	83.576.015	93.406.990
	Feminino	Urbana	26.859.413	41.198.387	57.136.734	71.070.966	83.215.618
		Rural	19.948.183	18.669.832	17.203.619	15.152.189	14.133.191
		Total	46.807.596	59.868.219	74.340.353	86.223.155	97.348.809
	Total	Urbana	52.097.260	80.437.327	110.990.990	137.953.959	160.925.792
		Rural	41.037.586	38.573.725	35.834.485	31.845.211	29.830.007
		Total	93.134.846	119.011.052	146.825.475	169.799.170	190.755.799

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.

Organização: Leomar Valmorbida.

A relação que expõe o crescimento populacional para o Município de Cascavel/PR, o Estado do Paraná e do Brasil, pesquisados pelo IBGE para a

contagem populacional para os anos de 1970, 1980, 1991, 2000, e 2010. A Tabela 13, mostra os quantitativos divulgados pelo IBGE nos censos demográficos.

A partir da década de 1970 chegou aos 93 milhões de habitantes, em 1980 atingiu 119 milhões, no censo demográfico de 1991 ultrapassou 146 milhões de habitantes, e no ano 2000 chegou a 169 milhões de pessoas. No último censo que ocorreu no ano de 2010, a população brasileira ultrapassou 190 milhões de habitantes. Com a Tabela 14, se iniciam as análises mais detalhadas dos dados obtidos junto ao IBGE, quanto à distribuição da população residente nos três níveis estudados, ou seja, Município de Cascavel, Estado do Paraná e Brasil.

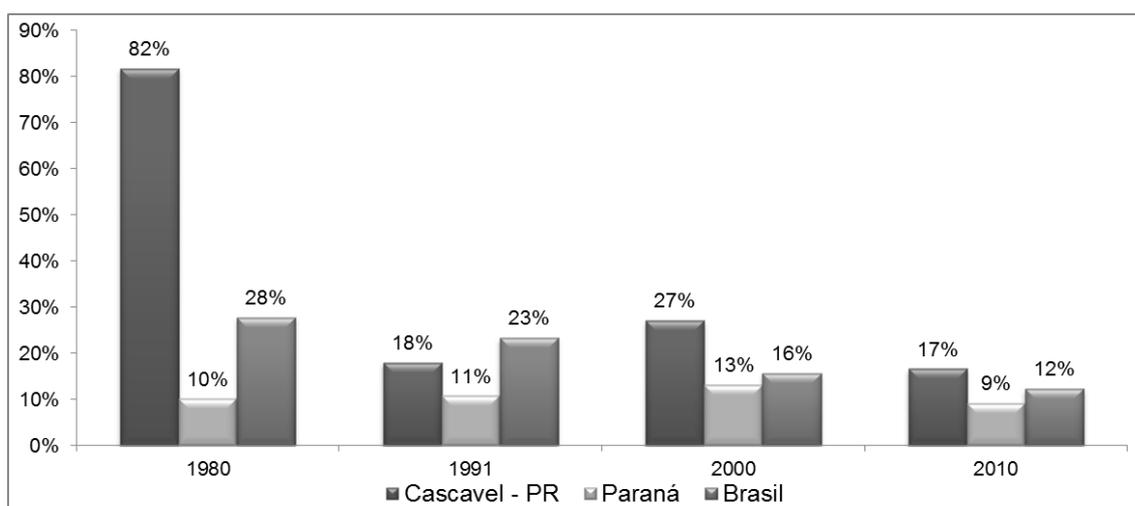
Tabela 14 - População residente Cascavel, Paraná e Brasil segundo IBGE

	1970	1980	1991	2000	2010
Cascavel - PR	89.921	82%	18%	27%	17%
Paraná	6.929.821	10%	11%	13%	9%
Brasil	93.134.846	28%	23%	16%	12%

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

Os dados da Tabela 14 e Gráfico 5, distinguem os dados levantados para os censos de 1970 (absolutos, “não se pode quantificar percentual de um período sem os valores de referências”) e 1980 a 2010 (em %). Os dados do Município de Cascavel/PR, do Estado do Paraná e do Brasil, possuem imensas diferenças no tocante a crescimento da população, verificada na sequencia da análise.

Gráfico 5 - População residente Cascavel, Paraná e Brasil segundo IBGE



Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

Para o primeiro período ocorreu grande disparidade entre os três entes. O município obteve evolução populacional de 82%, o Estado apresentou crescimento

de apenas 10%, cujos dados do país, apontaram incremento de 28% de população para o período pesquisado. Portanto, a evolução populacional se apresenta diferente para cada esfera federativa elencada. Esse período foi destacado dado à disparidade da evolução apresentada nessa década.

No período estudado 1970 a 2010, dados da evolução populacional exposto na Tabela 13 (dados absolutos), apontam para um crescimento populacional resultante de mudança de dinâmica habitacional, ou seja, de população rural passou-se a população essencialmente urbana. A transformação populacional ocorre de maneira desigual para as três esferas estudadas, perfil que será detalhado individualmente para as três esferas, iniciando pelo município.

A evolução populacional do Município de Cascavel/PR (Tabela 15) se verifica a inversão de rural para urbano já no recenseamento realizado em 1980, ocorreu o crescimento de 37% (88.706) habitantes ao passo que a redução da população rural atingiu 16% (24.590) habitantes. Cujos dados apontam incremento de 64.116 habitantes na área urbana do município, fato (intrigante) que não foi investigado neste trabalho. A outra sequencia para os períodos e dados se mantiveram semelhantes ao ocorrido no Estado e País. Considerados fatos normais de preferencia por ambiente urbano na busca por oportunidades nas cidades e conjunto das técnicas com equipamentos sofisticados e consequente redução de mão de obra na operação dos mesmos no meio rural.

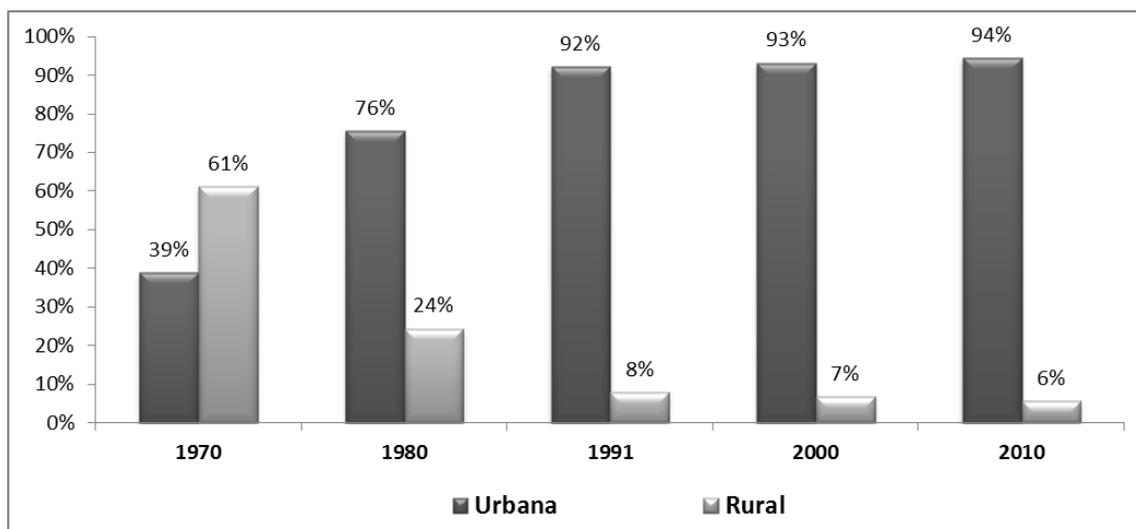
Tabela 15 - População residente no Município de Cascavel/PR, Urbano e Rural

		1970	1980	1991	2000	2010
Cascavel - PR	Urbana	39%	76%	92%	93%	94%
	Rural	61%	24%	8%	7%	6%
	Total	89.921	163.470	192.990	245.369	286.205

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.
Organização: Leomar Valmorbidia.

Enquanto no Município de Cascavel/PR se verificou o crescimento vertiginoso dos habitantes urbanos, conforme Gráfico 6 a população rural vem decrescendo a cada pesquisa realizada. Embora o município possua indústrias, comercio e prestação de serviços preponderantes, o setor primário contribui como parte indissociável à sustentação da população urbana, nos municípios e em todas as esferas de governo.

Gráfico 6 - População residente no Município de Cascavel/PR, Urbano e Rural



Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

Com a Tabela 16 se percebe que no Estado do Paraná o processo de inversão da população de rural para urbana ocorreu também na década de 1980. Todavia ocorreu com sutileza, passando gradativamente e atingiu população urbana superior a 73% na década de 1990, diferentemente ao Município de Cascavel que atingiu 76% ainda na década de 1980.

Tabela 16 - População residente no Estado do Paraná, Urbano e Rural

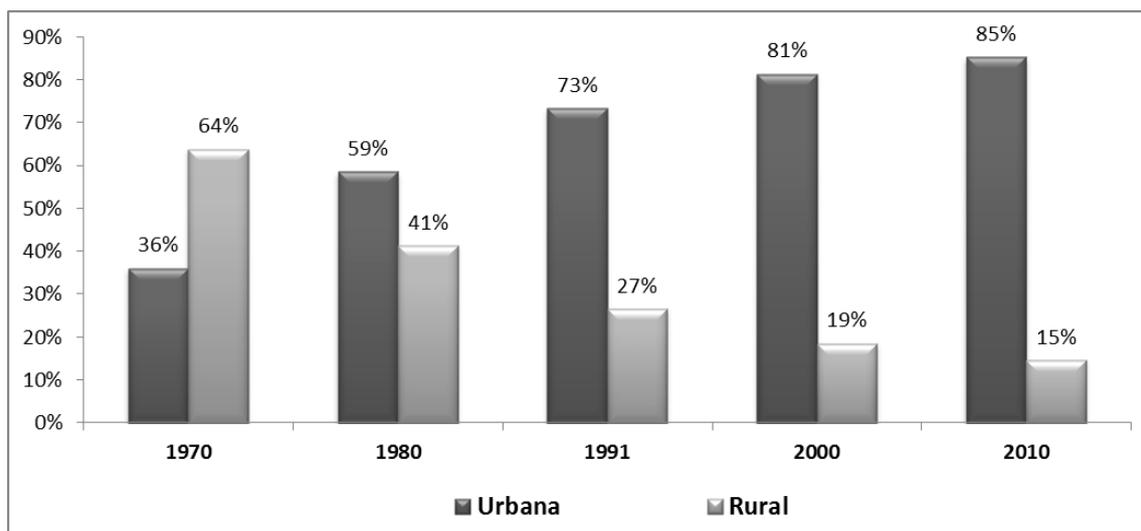
	1970	1980	1991	2000	2010
Paraná Urbana	36%	59%	73%	81%	85%
Rural	64%	41%	27%	19%	15%
Total	6.929.821	7.629.849	8.448.713	9.563.458	10.444.526

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

Os indicadores do Estado do Paraná, Tabela 16, em parte semelhantes aos do Município de Cascavel/PR, expostos na Tabela 15, apontam o aumento de população. Apesar disso, guardadas as devidas proporções no Estado, ao compasso se manteve em constante evolução sem curva abrupta para as quatro décadas comparadas.

Os dados apontam que o contingente urbano ultrapassou o rural na década de 1980. A curva de crescimento de um e decréscimo do outro dado de população se ressalta no Gráfico 7 de forma clara.

Gráfico 7 - População residente no Estado do Paraná, Urbano e Rural



Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

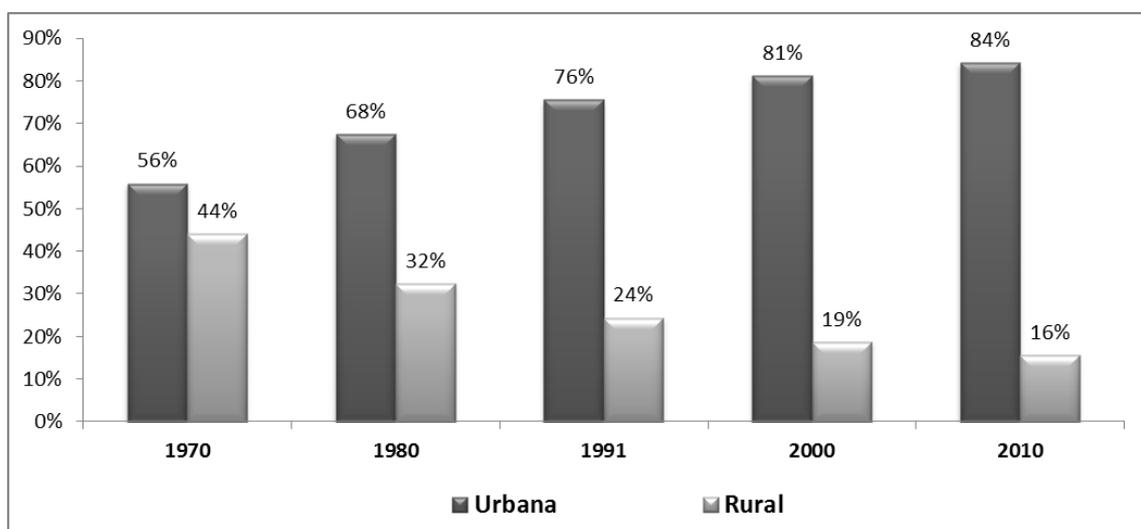
Quanto aos dados levantados sobre a população do Brasil e explanado na Tabela 17 e Gráfico 8, ratifica que desde o primeiro dado coletado do censo 1970 já possuía quantidade de habitante superior nas áreas urbanas que nas áreas rurais.

Tabela 17 - População residente no Brasil, Urbano e Rural

		1970	1980	1991	2000	2010
Brasil	Urbana	56%	68%	76%	81%	84%
	Rural	44%	32%	24%	19%	16%
	Total	93.134.846	119.011.052	146.825.475	169.799.170	190.755.799

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

Gráfico 8 - População residente no Brasil, Urbano e Rural



Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

Contudo, os dados apresentados no Gráfico 8, destacam a ascensão da população urbana no País, na década de 1980, pois supera a diferença de um terço entre as duas populações, urbana e rural. A diferença de 12% (11.059.674) em 1970 chega a 69% (131.095.785) habitantes no último censo.

Desta forma se encerram as análises globais dos dados sobre o Brasil.

4.4.2 Dados referentes aos setores censitários agrupados

A partir da Tabela 18 passam a serem avaliados os dados específicos do Município de Cascavel/PR, com a quantificação dos setores censitários que foram agrupados para extrair as informações.

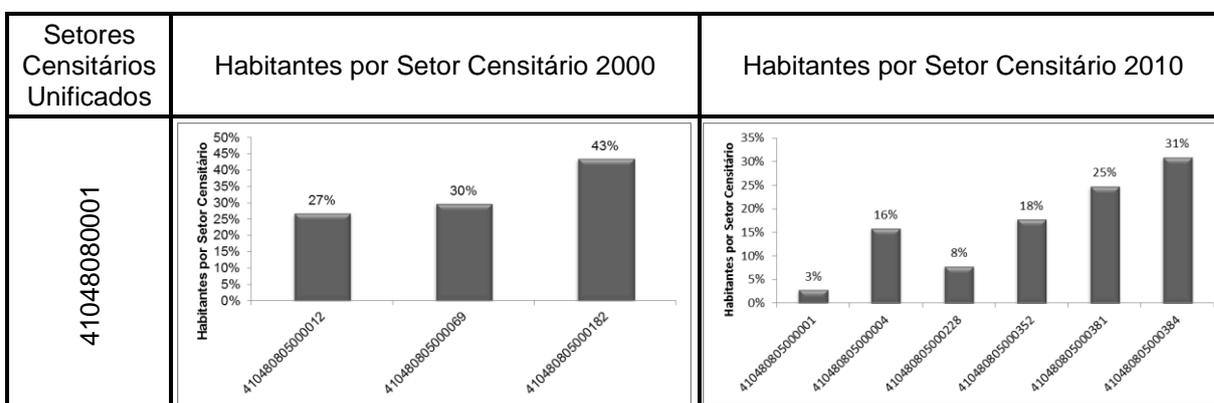
Tabela 18 - Dados unificados 41048080001 setores censitários 2000 e 2010

Setores Censitários Unificados 2000			Setores Censitários Unificados 2010		
Setor 2000	Total	%	Setor 2010	Total	%
410480805000012	805	27%	410480805000001	86	3%
410480805000069	894	30%	410480805000004	486	16%
410480805000182	1.308	43%	410480805000228	239	8%
Total	3.007	100%	410480805000352	543	18%
			410480805000381	757	25%
			410480805000384	945	31%
			Total	3.056	100%

Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

Os dados foram agrupados conforme unificação ocorrida dos setores censitários, e os resultados demonstrados por censo 2000 e 2010, conforme Gráfico 9 que possui dois gráficos elaborados com os dados da Tabela 18. Cujas relações entre os dados se refere ao fato de estarem ocupando o mesmo espaço geográfico para as duas datas pesquisadas.

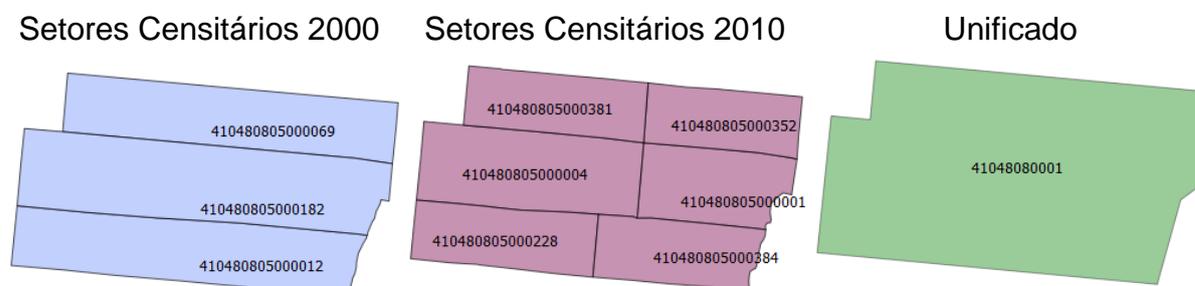
Gráfico 9 - Setores censitários 2000, 2010 para unificação 41048080001



Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

A Figura 20 representa o setor unificado 41048080001, apresenta a base territorial dos dados apresentados na Tabela 18 e os resultados também no Gráfico 9, conforme o agrupamento utilizado para unificações dos setores censitários.

Figura 20 - Setores censitários 2000, 2010 e dados unificados 41048080001



Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida, *software Quantum GIS* Versão 1.7.1

Os dados apresentados na Figura 20, resultam da unificação de setores censitários que deu origem ao setor com o código 41048080001. Foram unificados três setores censitários do ano 2000 e como esses foram divididos, para o censo de 2010 que somam seis setores. Os dados apresentados na Tabela 20 demonstra o setor unificado 41048080002, extraído dos setores censitários do IBGE.

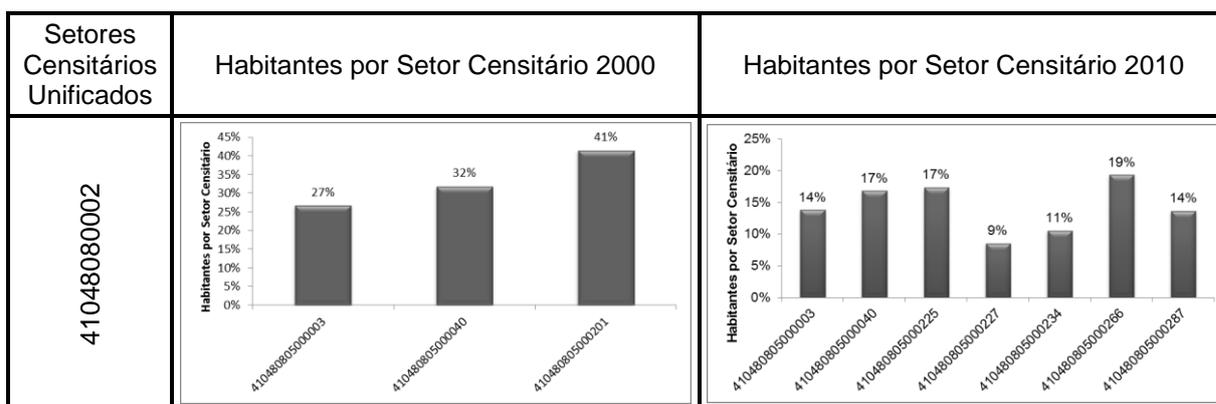
Tabela 19 - Dados unificados 41048080002 setores censitários 2000 e 2010

Setores Censitários Unificados 2000			Setores Censitários Unificados 2010		
Setor 2000	Total	%	Setor 2010	Total	%
410480805000003	813	27%	410480805000003	597	14%
410480805000040	969	32%	410480805000040	727	17%
410480805000201	1.263	41%	410480805000225	750	17%
Total	3.045	100%	410480805000227	368	9%
			410480805000234	456	11%
			410480805000266	836	19%
			410480805000287	591	14%
			Total	4.325	100%

Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

O Gráfico 10 mostra os dados da Tabela 19 que representa o setor unificado 41048080002, que demonstra a base territorial dos dados apresentados na Figura 21 os agrupamentos dos setores censitários utilizados na unificação dos setores na exposição dos processos metodológicos desse trabalho.

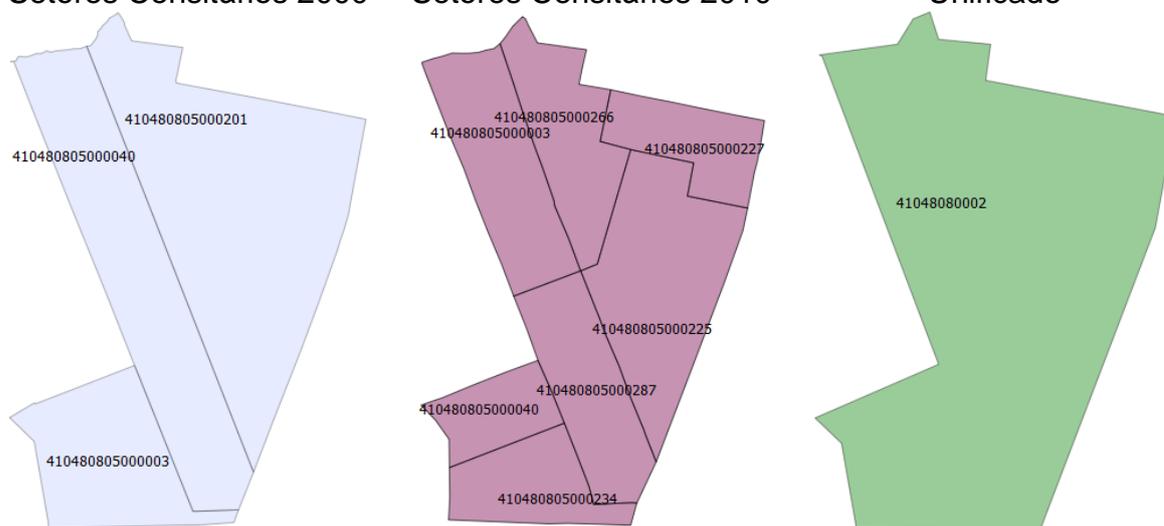
Gráfico 10 - Setores censitários 2000, 2010 para unificação 41048080002



Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

A Figura 21 mostra o setor unificado 41048080002, que apresenta a base territorial dos dados da Tabela 20 e a formação do Gráfico 10. Os três setores unificados do censo 2000 foram divididos e representam sete setores no censo 2010. Na mesma base territorial que no ano de 2000 possuía um total de 3.045 habitantes para o censo de 2010 possui 5.531 habitantes.

Figura 21 - Setores censitários 2000, 2010 e dados unificados 41048080002



Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida, *software Quantum GIS* Versão 1.7.1

Os dados da Tabela 20 apresentam o resultado da unificação de cinco setores censitários do censo 2000 e dez setores do censo 2010 que formam o setor unificado de código 41048080003. Esse território possuía 4.256 pessoas residentes no ano 2000 e que passou para 5.502 no censo de 2010, tendo um acréscimo considerável de população residente.

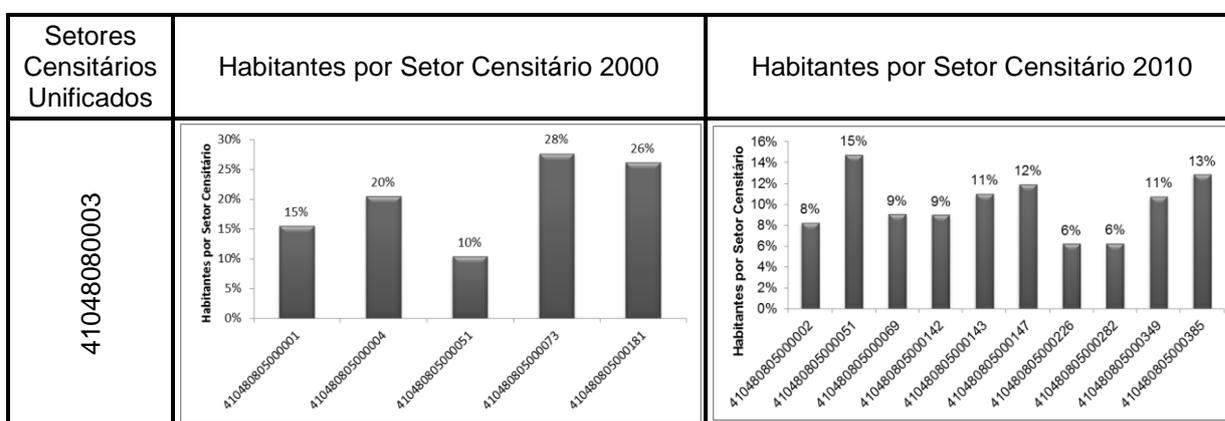
Tabela 20 - Dados unificados 41048080003 setores censitários 2000 e 2010

Setores Censitários Unificados 2000			Setores Censitários Unificados 2010		
Setor 2000	Total	%	Setor 2010	Total	%
410480805000001	659	15%	410480805000002	453	8%
410480805000004	869	20%	410480805000051	811	15%
410480805000051	441	10%	410480805000069	498	9%
410480805000073	1.176	28%	410480805000142	494	9%
410480805000181	1.111	26%	410480805000143	605	11%
Total	4.256	100%	410480805000147	656	12%
			410480805000226	342	6%
			410480805000282	345	6%
			410480805000349	591	11%
			410480805000385	707	13%
			Total	5.502	100%

Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

Contudo, as informações foram agrupadas, segundo unificação ocorrida nos setores censitários e demonstrados por censo 2000 e 2010, conforme Gráfico 11 que possui os gráficos elaborados com dados da Tabela 20 cujos resultados não possuem relação direta entre si a não ser o fato de estarem ocupando o mesmo espaço geográfico para as duas datas pesquisadas.

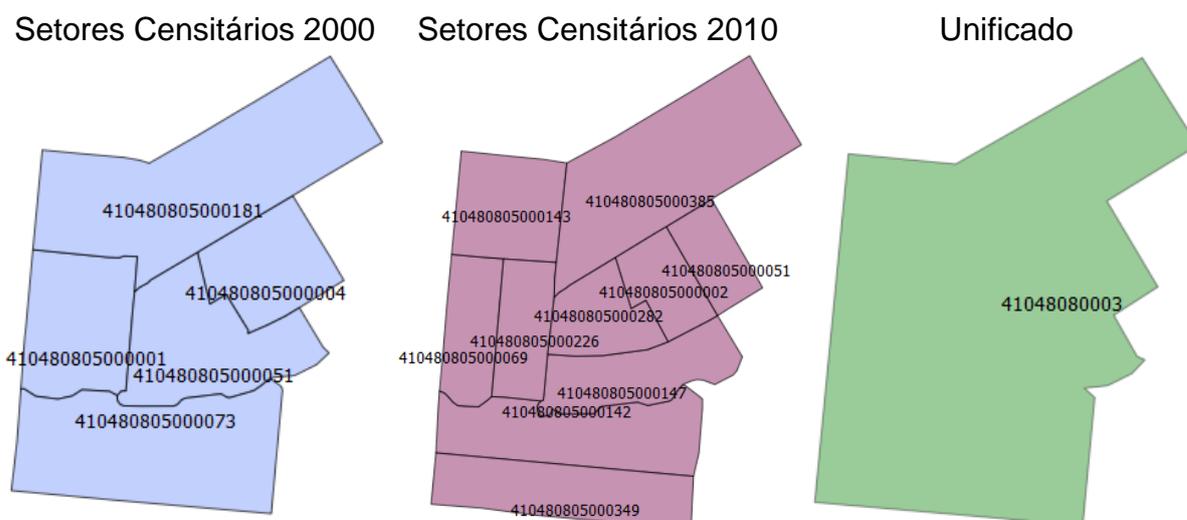
Gráfico 11 - Setores censitários 2000, 2010 para unificação 41048080003



Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

A Figura 22 representa o setor unificado 41048080003, que apresenta a base territorial dos dados apresentados na Tabela 20 e no Gráfico 11, e assim como já foi citado e explanado a forma de agrupamento utilizado nas unificações dos setores, nos processos metodológicos desse trabalho. Que busca a utilização dos setores censitários unificados para expressar os resultados obtidos para cada figura utilizada.

Figura 22 - Setores censitários 2000, 2010 e dados unificados 41048080003



Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida, *software Quantum GIS* Versão 1.7.1

Os dados apresentados na Tabela 21, resultam da unificação de setores de código 41048080004. Consiste em três setores censitários do ano 2000 e como esses foram divididos, para o censo de 2010 somam seis setores censitários.

Portanto, as informações que caracterizam a somatória de população por setor censitário, e a partir desses dados, quantificados foram extraídos os percentuais para os setores censitários unificados.

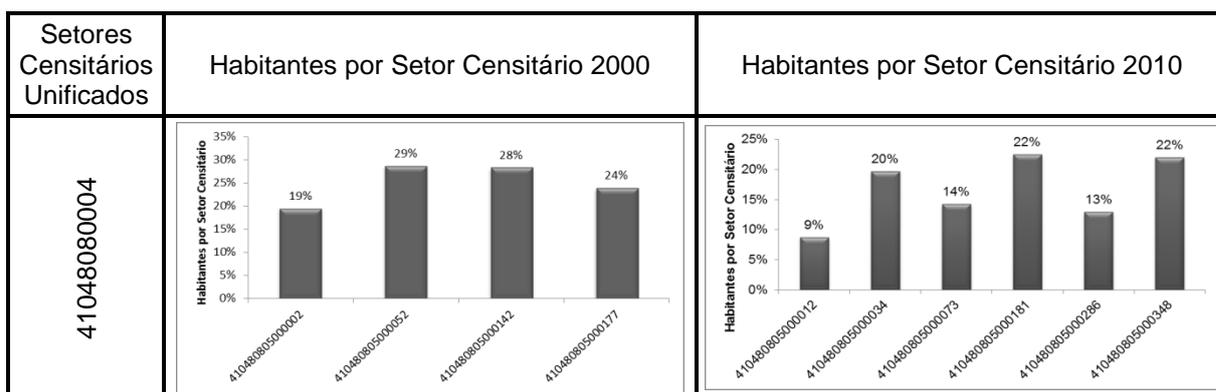
Tabela 21 - Dados unificados 41048080004 setores censitários 2000 e 2010

Setores Censitários Unificados 2000			Setores Censitários Unificados 2010		
Setor 2000	Total	%	Setor 2010	Total	%
410480805000002	813	19%	410480805000012	379	9%
410480805000052	1.203	29%	410480805000034	861	20%
410480805000142	1.187	28%	410480805000073	621	14%
410480805000177	1.001	24%	410480805000181	983	22%
Total	4.204	100%	410480805000286	565	13%
			410480805000348	962	22%
			Total	4.371	100%

Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

Contudo, os dados foram agrupados conforme unificação ocorrida dos setores censitários e demonstrados por censo 2000 e 2010, conforme Gráfico 12 que possui dois gráficos elaborados com os dados da Tabela 21 cujos dados não possuem relação direta entre si a não ser pelo fato de ocuparem o mesmo espaço para as duas datas pesquisadas.

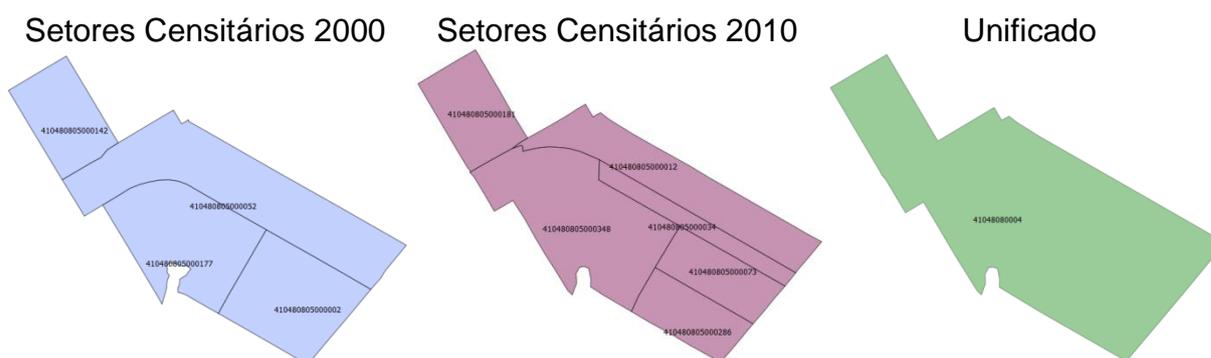
Gráfico 12 - Setores censitários 2000, 2010 para unificação 41048080004



Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

A Figura 23 representa o setor unificado 41048080004, que apresenta a base territorial dos dados apresentados na Tabela 21 e no Gráfico 12 e como exposto nos processos metodológicos desse trabalho.

Figura 23 - Setores censitários 2000, 2010 e dados unificados 41048080004



Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida, *software Quantum GIS* Versão 1.7.1

Para o censo realizado no ano de 2000 o vetor unificado possuía quatro setores censitários e no censo efetuado no ano 2010 o mesmo polígono unificado possui seis setores censitários.

Tabela 22 - Dados unificados 41048080005 setores censitários 2000 e 2010

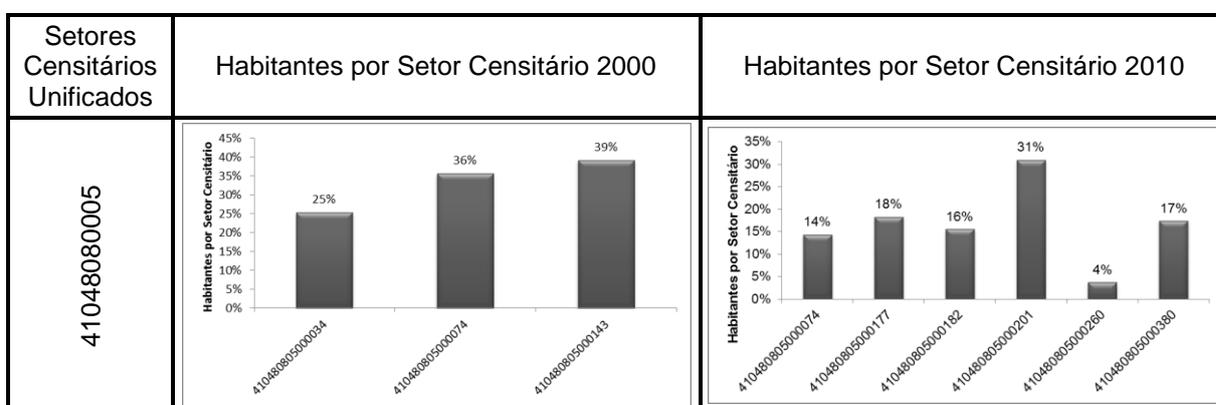
Setores Censitários Unificados 2000			Setores Censitários Unificados 2010		
Setor 2000	Total	%	Setor 2010	Total	%
410480805000034	736	25%	410480805000074	598	14%
410480805000074	1.037	36%	410480805000177	765	18%
410480805000143	1.138	39%	410480805000182	649	16%
Total	2.911	100%	410480805000201	1.296	31%
			410480805000260	153	4%
			410480805000380	725	17%
			Total	4.186	100%

Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

Os dados apresentados na Figura 23, com o resultado da unificação de setores de código 41048080005, consistem em três setores censitários do ano 2000 e como esses foram divididos, para o censo de 2010 somam sete setores.

Contudo, os dados foram agrupados conforme unificação ocorrida dos setores censitários e demonstrados por censo 2000 e 2010, conforme Gráfico 13 que possui dois gráficos elaborados com os dados da Tabela 22, cujos dados não possuem relação direta entre si a não ser pelo fato de estarem inseridas no mesmo espaço nas duas datas pesquisadas.

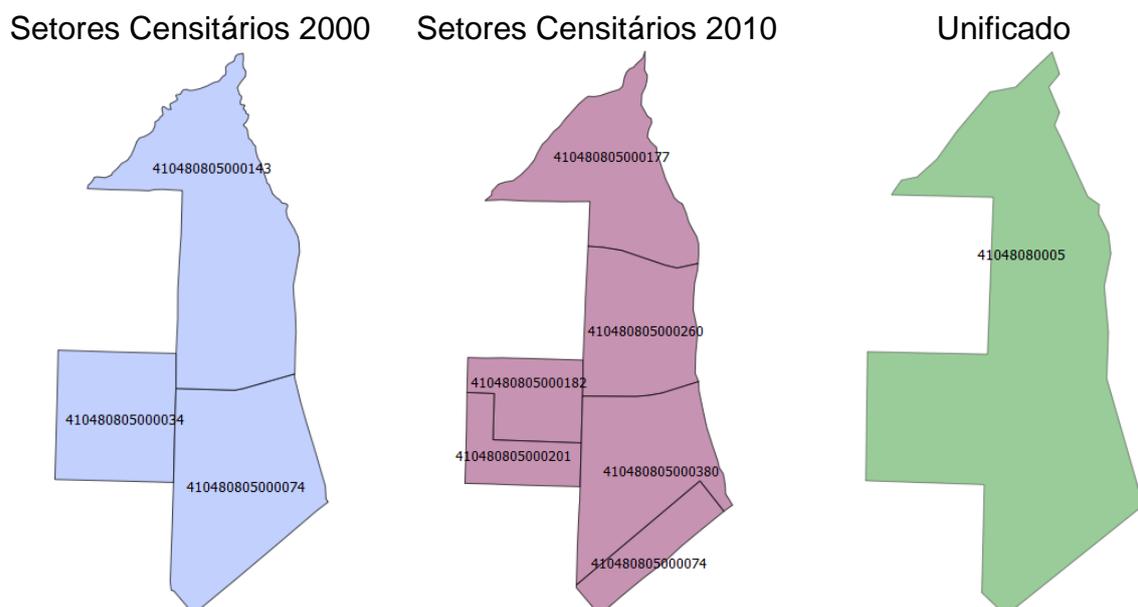
Gráfico 13 - Setores censitários 2000, 2010 para unificação 41048080005



Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

A Figura 24 do setor unificado 41048080005, que apresenta a base territorial dos dados da Tabela 22.

Figura 24 - Setores censitários 2000, 2010 e dados unificados 41048080005



Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida, *software Quantum GIS* Versão 1.7.1

A relação com os setores originais no Gráfico 13, que apresenta três setores no ano de 2000 e para o ano de 2010 somam seis setores.

Os dados apresentados na Tabela 23, referente ao setor 410480805000147 e 410480805000052, para os censos 2000 e 2010 respectivamente, que forma o setor unificado de código 41048080006.

Contudo, os dados foram demonstrados a partir do redesenho para representarem uma geometria uniforme, condizentes com os demais setores censitários unificados e demonstrados por censo 2000 e 2010, elaborados com os dados da Tabela 23 cujos dados não possuem relação direta entre si a não ser pelo fato de estarem ocupando o mesmo espaço nas duas datas pesquisadas.

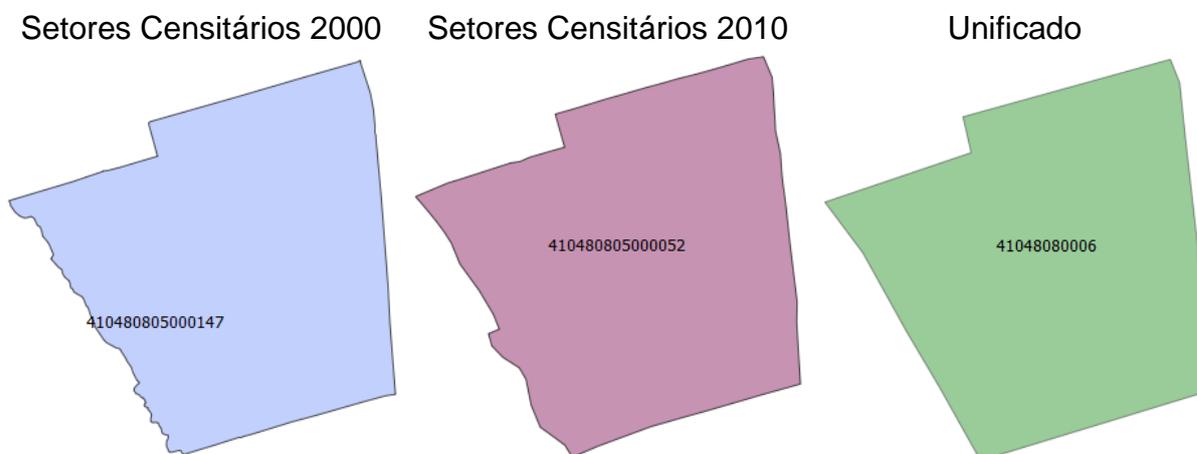
Tabela 23 - Dados unificados 41048080006 setores censitários 2000 e 2010

Setores Censitários Unificados 2000			Setores Censitários Unificados 2010		
Setor 2000	Total	%	Setor 2010	Total	%
410480805000147	1078	100%	410480805000052	958	100%

Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

A Figura 25 representa o setor unificado 41048080006, o setor das exceções, sendo dos seis setores utilizados o que não ocorreu unificação ou amplas modificações pelo IBGE, pois as geometrias se correspondem. Os dados constam na Tabela 23, contudo, este setor o único que obteve redução de habitantes e que não foi possível apresentar gráfico por se tratar de apenas um setor censitário do IBGE.

Figura 25 - Setores censitários 2000, 2010 e dados unificados 41048080006



Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida, *software Quantum GIS Versão 1.7.1*

Dados que apontam variações bastante acentuadas, o censo 2000 aponta possuir 1078 habitantes. Já no censo 2010, ocorre redução de cento e vinte habitantes quando comparado às duas datas dos censos, passando a 958 habitantes.

Encaminhando para o encerramento dos dados censitários, se apresentam na Tabela 24, os resultados dos setores censitários 2000 unificados, nos quais constam o código dos setores e os dados absolutos a cada variável estudada.

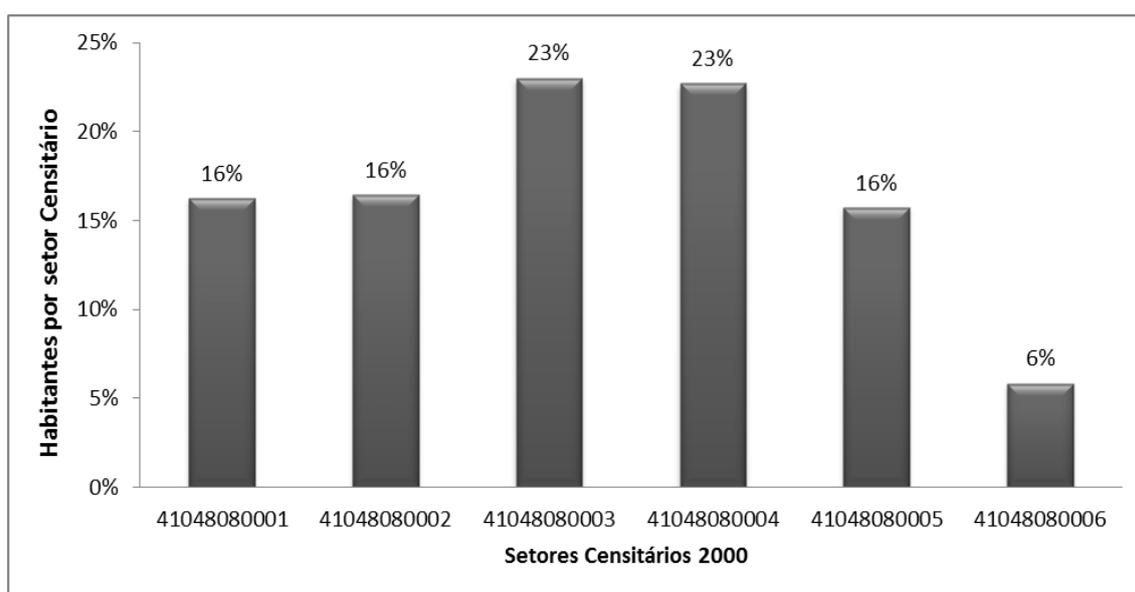
Tabela 24 - Resultados dos setores censitários 2000 unificados

		Total	%
Setor 2000	41048080001	3.007	16%
	41048080002	3.045	16%
	41048080003	4.256	23%
	41048080004	4.204	23%
	41048080005	2.911	16%
	41048080006	1.078	6%

Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários 2000.
Organização: Leomar Valmorbida.

Os dados constantes na Tabela 24 demonstram a relação das variáveis populacionais existentes nos setores unificados quando da realização do censo 2000. O Gráfico 14 apresenta a curva relacional das variáveis totalizadas por setores censitários unificados da Tabela 24, cuja relação da população apresenta em cinco dos setores, população feminina maior que a masculina.

Gráfico 14 - Setores Censitários 2000 unificados



Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários 2000.
Organização: Leomar Valmorbida.

No Gráfico 14 é apresentada a diferença das variáveis totalizadas dos setores censitários unificado da Tabela 24, a visualização da relação da população apresentada nos seis setores onde a população feminina evidencia-se em maior quantidade que a masculina.

Com a apresentação dos dados no Gráfico 14 e a Tabela 24, os quais finalizam as análises individualizadas do censo demográfico 2000, e dão início às quantificações do censo 2010.

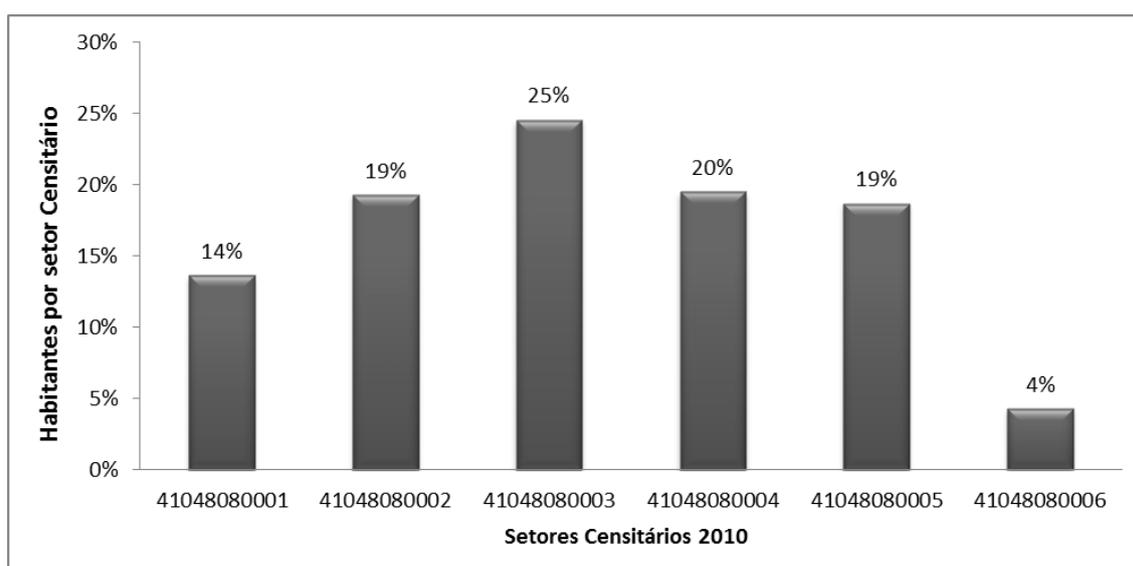
Tabela 25 - Resultados dos setores censitários 2010 unificados

		Total	%
Setor 2010	41048080001	3.056	14%
	41048080002	4.325	19%
	41048080003	5.502	25%
	41048080004	4.371	20%
	41048080005	4.186	19%
	41048080006	958	4%

Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

Os dados constantes na Tabela 25 demonstram a relação das variáveis populacionais existentes nos setores unificados quando da realização do censo 2000. O Gráfico 15 apresenta a curva relacional das variáveis totalizadas por setores censitários unificados na Tabela 25, cuja relação da população apresenta em cinco dos setores em que a população feminina é maior que a masculina.

Gráfico 15 - Setores Censitários 2010 unificados



Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

O Gráfico 15, apresenta as diferenças entre as variáveis totalizadas dos setores censitários unificado da Tabela 25, a visualização da relação da população apresentada nos seis setores à variação da população nas áreas unificadas.

Com a exposição dos dados na Tabela 25 e Gráfico 15, se encerram as análises individualizadas do censo demográfico 2010, e a partir da qual é possível fazer comparações entre os dados dos censos 2000 e 2010.

A totalização dos resultados para os setores unificados expostos na Tabela 26, a quantificação as amostras utilizadas de setores 2000 e 2010.

Tabela 26 - População dos setores censitários unificados 2000 e 2010

Setores Censitários Unificados	Total Habitante	%
2000	18.501	45%
2010	22.398	55%

Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

A comparação dos dados obtidos nos censos 2000 e 2010 expostos na Tabela 26, apresenta crescimento de 3.897 habitantes de 2000 para 2010, materializado no Gráfico 16, a comparação dos setores unificados. Conforme apresentado no Gráfico 16, o crescimento populacional ocorrido para totalização dos seis setores censitários unificados utilizados na pesquisa, que juntamente com os dados da Tabela 26, apontam o crescimento populacional e adensamento urbano ocorrido no Município de Cascavel/PR para o período estudado.

Gráfico 16 - Total população dos setores censitários unificados 2000 e 2010



Fonte: IBGE Censo Demográfico e Setores Censitários, 2000 e 2010.
Organização: Leomar Valmorbida.

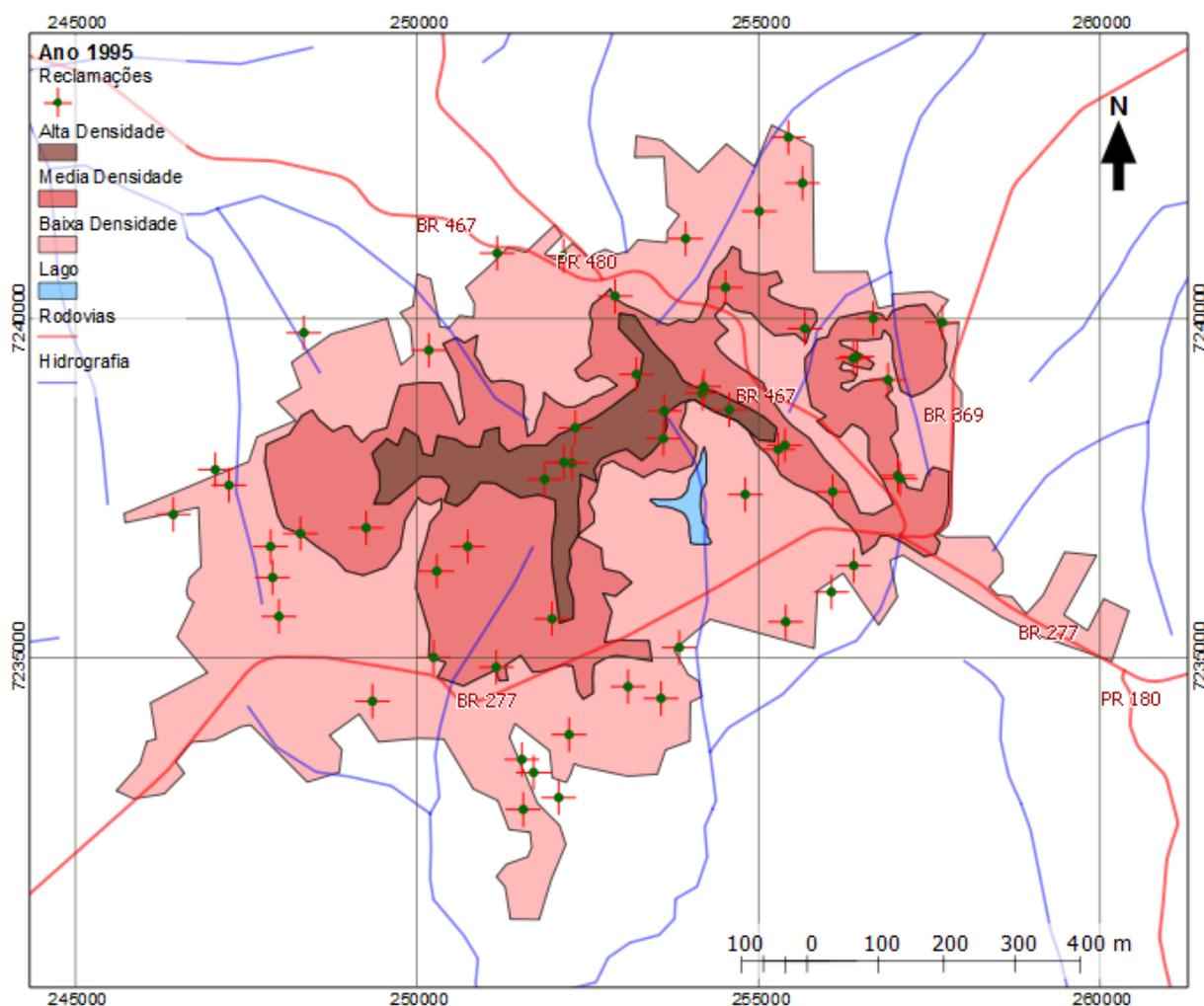
Com a expansão das áreas mapeadas de densidade urbana e por consequência também aumentou a densidade demográfica dos setores censitários pesquisados.

4.4.3 Dados das amostras de reclamações.

Com a elevação do total de população e demanda por melhores condições de vida urbana, aumenta a demanda por edificações. Contudo, a expansão urbana causa desatualizações nos cadastros tributários urbano dos municípios, gerando a necessidade de atualizações. E em muitos casos as revisões de cadastro tributário urbano causam algumas não-conformidades, que geram insatisfações por parte dos contribuintes, junto à municipalidade.

Por fim, são demonstrados os resultados alcançados, satisfazendo os objetivos da pesquisa na Figura 26.

Figura 26 - Amostras sobre classificação da Imagem *Landsat-5 TM* de 1995.



Fonte: *Landsat-5 TM*, 1995, 2006.

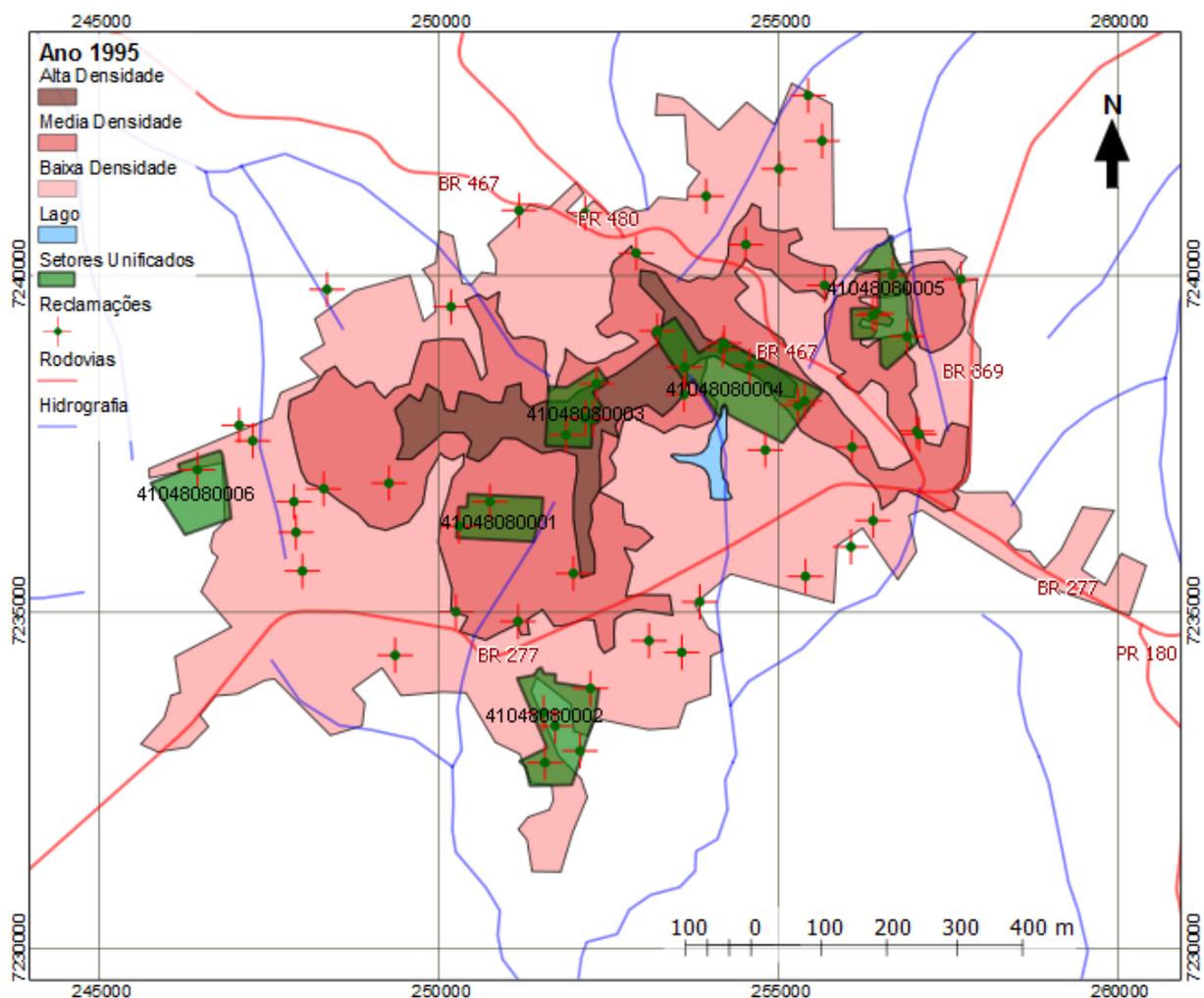
Compilação e Organização: Leomar Valmorbida.

Dessa forma a proposta de estudar uma amostra das reclamações registradas pelos servidores do departamento de geoprocessamento da Prefeitura Municipal de Cascavel/PR, e a localização das mesmas no terreno junto à distribuição espacial das amostras selecionadas apresentados na Figura 26.

Na tentativa de detectar algumas possibilidades para o número elevado de reclamações, foram isoladas algumas áreas que pudessem ser verificadas. Como já foram explorados os dados desses territórios, que são o setor censitário unificados, que podem ser quantificados para as duas datas que possui os dados de população em um mesmo limite territorial.

Deste modo, a Figura 27 demonstra a localização dos setores unificados em relação ao limite da área urbana de Cascavel/PR.

Figura 27 - Distribuição dos setores censitários unificados para o ano 1995.



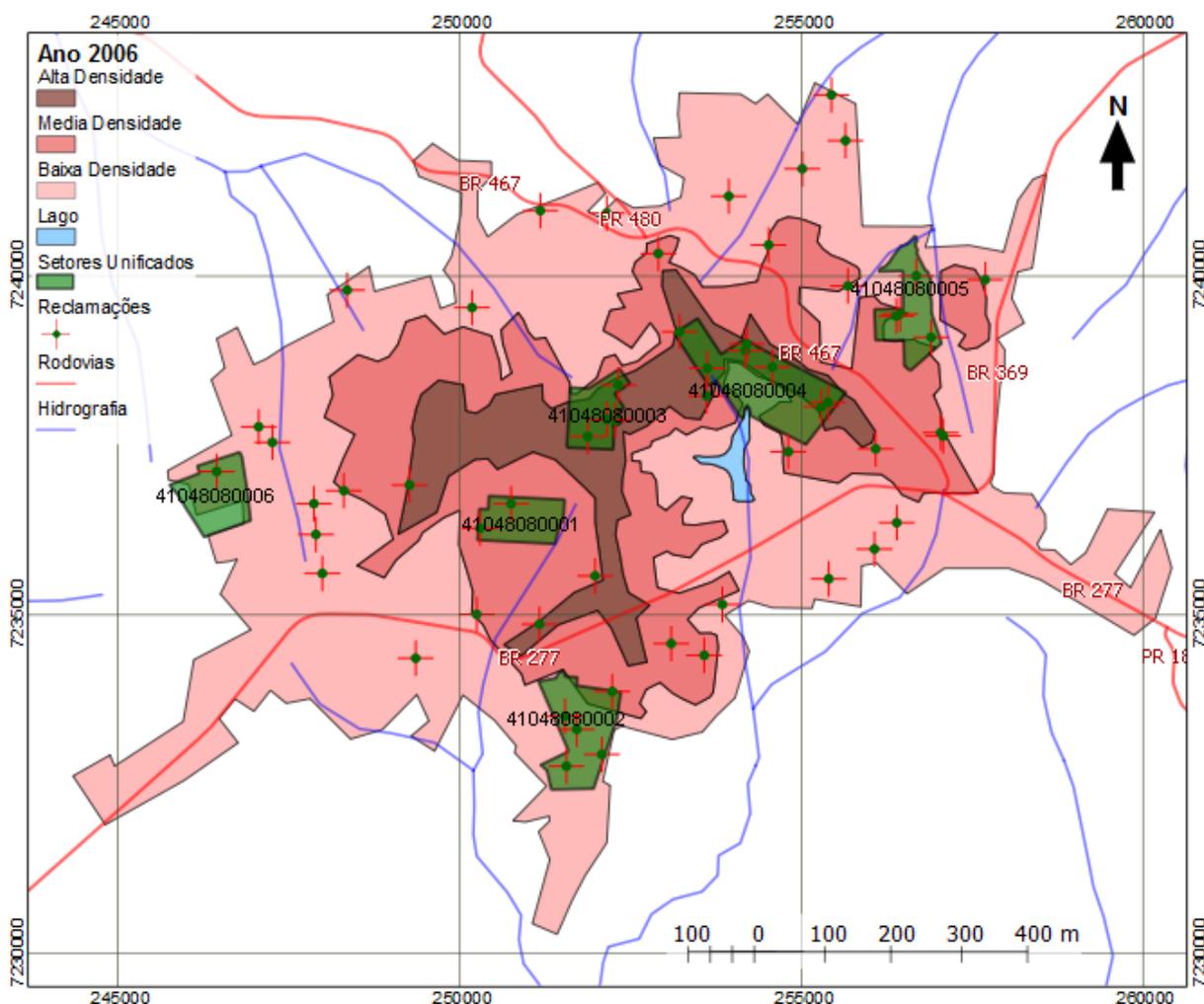
Fonte: Landsat-5 TM, 1995, 2006. Fonte: IBGE Setores Censitários 2000 e 2010. Compilação e Organização: Leomar Valmorbidia.

Os setores unificados buscaram atender a todas as classificações classificadas para densidade urbana, conforme Figura 27 demonstrada para as datas de aquisição ocorridas em 26 de julho de 1995 e 05 de maio de 2006, que foram utilizadas as bandas 3, 4 e 5 e a classificação das imagens *Landsat-5 TM*, tanto no ano 1995 quanto do ano 2006. Com a sobreposição dos setores unificados se obtém a espacializações de onde estão inseridos os dados da população.

Com a Figura 27 pode-se observar tanto a distribuição das amostras das reclamações, quanto a localização dos setores unificados sobre a classificação obtida através da imagem *Landsat-5 TM* para o ano de 1995.

Já com a Figura 28 se observa além dos dados da distribuição das amostras das reclamações, a localização dos setores unificados, também a classificação obtida através da imagem *Landsat-5 TM* para o ano de 2006.

Figura 28 - Distribuição dos setores censitários unificados para o ano 2006



Fonte: *Landsat-5 TM*, 1995, 2006. Fonte: IBGE Setores Censitários 2000 e 2010. Compilação e Organização: Leomar Valmorbidia.

As reclamações quanto ao cadastro tributário urbano datam do ano de 2009, referente à atualização do cadastro tributário urbano realizado no ano de 2006 e lançado no cadastro em ano posterior, por esse motivo se observa que em alguns dos pontos das amostras não estão localizados dentro do perímetro urbano delimitado para o ano de 1995, que nessa data se tratava de área rural.

Com as figuras (Figura 27 e Figura 28) é possível visualizar a expansão urbana, e que se buscou utilizar setores censitários que estivessem em área onde ocorreu expansão urbana, e avançaram sobre as demais classificações de densidade urbana.

Com a Figura 28 se observa a distribuição das amostras dos descontentamentos, além da evolução das classificações de densidade urbana e setores unificados para a classificação realizada através da imagem *Landsat-5 TM* para o ano de 2006.

Com a exposição das localizações dos setores censitários unificados e os pontos de reclamações para o ano de 2009 obtidos junto à Prefeitura Municipal de Cascavel/PR, findam os resultados obtidos com essa pesquisa.

As informações obtidas pelos estudos demográficos, aliados as informações de utilização do cotidiano do município, dados que as secretarias utilizam em seu dia a dia, possibilita um melhor planejamento das ações administrativas, tais como: implantação de equipamentos públicos (escola, creches, posto de saúde), melhora da mobilidade com estudos e implantação de redes de transporte público, adequação dos instrumentos de planejamento e ação urbana com construção de pontes, viadutos, readequação de estradas entre outras.

5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A pesquisa estava norteada pelo objetivo geral “Comparar o crescimento da densidade urbana, entre os anos de 1995 e 2006 (com imagem de satélite), com a evolução populacional (IBGE) entre os anos de 2000 e 2010 ocorridos na cidade de Cascavel/PR”. Para ser possível, a realização deste trabalho, foram delineados em quatro objetivos específicos atendendo desta forma o escopo da pesquisa pontuada a seguir.

O primeiro objetivo visava classificar a densidade urbana da cidade de Cascavel/PR no período estudado para identificar as áreas de expansão urbana e de aumento de população.

A classificação da densidade urbana foi definida em: “alta, média e baixa densidade urbana” e obtida a partir da utilização de duas imagens do satélite *Landsat-5* que foram adquiridas em 26 de julho de 1995 e 05 de maio de 2006. Foram utilizadas as bandas 3, 4 e 5 do sensor “*Thematic Mapper*”, na composição falsa-cor (R5G4B2), possibilitando assim a classificação da densidade e atender ao primeiro objetivo.

Observou-se que a cidade de Cascavel apresentou expansão na densidade urbana nas três classificações adotadas. A classe de alta densidade urbana obteve o maior crescimento no sentido sul e ao leste da cidade. A classificação de média densidade urbana apresentou crescimento principalmente ao sul, leste e oeste da área urbana. E a classe baixa densidade urbana apresentou crescimento da área urbana em todas as direções. Embora se perceba maior evolução nas áreas ao norte, sul e oeste, da área urbana foram os locais próximos à BR 277 e PR 467, as que se destacaram no quesito crescimento.

A classificação que mostrou maior expansão absoluta foi a baixa densidade urbana, que aponta para o crescimento da área urbana sobre a área rural no município. Entretanto, a categoria que apresentou maior crescimento relativo foi a classe alta densidade urbana. Este fato indica e foi comprovado que ocorreu também importante aumento da densidade populacional na região central com o crescimento vertical daquele setor.

O atingimento do segundo objetivo consistia em relacionar a densidade populacional com a densidade urbana.

Percebe-se que ao comparar os dados dos setores censitários unificados 41048080003 que está localizada a maior parte na classe alta densidade urbana para os dois períodos, que ocorreu o incremento absoluto de 1.246 habitantes de 2000 (4.256 habitantes) para 2010 (5.502 habitantes). A qual corresponde ao crescimento populacional relativo de 29,28%, ao passo que o crescimento absoluto de 3,69 Km² em área, e equivale a 77,52%. Portanto se observa o crescimento elevado da área central do Município de Cascavel/PR, tanto populacional quanto densidade da área urbana.

Os setores censitários unificados 41048080001 que está contido na classificação média densidade urbana no período estudado, ocorreu o crescimento absoluto de 49 habitantes de 2000 (3007 habitantes) para 2010 (3056 habitantes). Corresponde ao crescimento populacional relativo de 1,62%, ao passo que o crescimento absoluto em área foi de 2,11 Km², equivale ao percentual de 10,21%. Deste modo, se observa o baixo crescimento, tanto em área, quanto em população neste setor censitário unificado.

Para os setores censitários unificados 41048080002 e 41048080006 localizados na baixa densidade urbana, ocorreu o crescimento populacional no primeiro e decréscimo de habitantes no segundo. Para os setores censitários unificados 41048080002 ocorreu o acréscimo absoluto de 1.280 habitantes de 2000 (3.045 habitantes) para 2010 (4.325 habitantes) teve crescimento de 42,04%.

Já no setor censitário unificado 41048080006 ocorreu o decréscimo de 120 habitantes de 2000 (1.078 habitantes) para 2010 (958 habitantes), e representa retração de -11,13%.

Contudo, por estarem localizados em regiões distintas da cidade, os setores censitários unificados 41048080002 e 41048080006, embora na mesma classe, baixa densidade urbana, os resultados foram acumulados. Cujo saldo final apresentou crescimento de 1.160 habitantes de 2000 (4.123 habitantes) para 2010 (5.283 habitantes) resultou em evolução populacional de 28,13%.

Deste modo, o aumento verificado na baixa densidade urbana em área foi de 6,86 Km², que equivale a 14,34%. Assim sendo, foi apurada evolução elevada em extensão territorial, bem como, o crescimento populacional de 28,13% nos setores censitários estudados.

Ao atender essa finalidade, foram compatibilizadas e unificadas as formas geométricas dos setores censitários, para os anos propostos (2000 e 2010). Bem

como, a comparação entre as duas datas através das tabelas que demonstram os dados brutos e os gráficos que confirmam a dinâmica populacional para cada um dos setores unificados. Isto possibilitou a análise dos dados propostos e estabeleceu o comportamento dinâmico a cada polígono em separado.

Os setores censitários unificados que apresentaram os maiores crescimentos populacionais foram 41048080002 e 41048080005, 42,04% e 43,80% respectivamente. Os de menor crescimento foram 41048080001, 41048080004 e 41048080006, respectivamente, 1,63%, 3,97%, e -11,13%.

Os setores censitários unificados 41048080002 e 41048080005 apresentaram maior evolução populacional, esses estão localizados na periferia, um a sul (41048080002), na classificação baixa densidade urbana e o outro a leste (41048080005) do espaço urbano, estabelecido em duas faixas de média e baixa densidade urbana.

Os setores censitários de menor crescimento populacional foram: o setor censitário unificado 41048080001 localizado na média densidade urbana. O setor censitário unificado 41048080004, presentes em todas as três classificações de densidade urbana e o setor censitário unificado 41048080006, pertence à baixa densidade urbana, dos setores pesquisados apenas esse último obteve retração quanto à população residente.

O terceiro objetivo buscava confrontar a variação da densidade urbana da cidade no período de estudo com as reclamações incidentes sobre o cadastro tributário.

Desta forma, observou-se que a distribuição das queixas quanto o cadastro tributário urbano, esteve presente em todas as classificações de densidade urbana. E sendo assim, pode-se relacionar o maior percentual das reclamações contidas na classificação de baixa densidade urbana, o que leva a acreditar que por ser onde ocorre maior flexibilidade das ações de expansão urbana, se tornam desatualizadas mais facilmente. Pois, as mudanças em termos de edificações, loteamentos, zoneamento e crescimento se deram com maior intensidade nas periferias, justamente por possuir espaço a ser explorado.

Dentre as insatisfações registradas pelos usuários/contribuintes distribuídos no Município de Cascavel/PR, estão as queixas quanto aos valores atribuídos ao IPTU e taxas como coleta de lixo e iluminação pública, mas principalmente quanto às medidas dos imóveis (prédios, casas), em alguns casos encontram-se com

metragem superior no cadastro tributário urbano, do que realmente construído, o que afeta o valor a ser pago de IPTU e taxas.

O quarto objetivo pretendia comparar a variação da população do Município de Cascavel com a população do Estado e do País. Dessa forma foi possível observar o crescimento populacional do Município de Cascavel/PR, do Estado do Paraná e do Brasil conforme Tabela 27.

Ao comparar os dados populacionais do Município de Cascavel/PR com base no ano de 1970 (89.921 habitantes), e crescimento para 2010 (286.205 habitantes), observou-se uma evolução de 218% no período, média superior a 50% a cada década.

Tabela 27 - Variação de população 1970 a 2010 em Cascavel/PR, no Paraná e no Brasil

	1970	2010	%
Cascavel - PR	89.921	286.205	218%
Paraná	6.929.821	10.444.526	51%
Brasil	93.134.846	190.755.799	105%

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 1970, 1980, 1991, 2000, 2010.

Organização: Leomar Valmorbidia.

Já a evolução populacional do Estado do Paraná alcançou 51% no período, passando de 6.929.821 para 10.444.526 habitantes, 1970 e 2010, respectivamente. No país ocorreu incremento de 105% para o período, 1970 a 2010, passando de 93.134.846 para 190.755.799 habitantes. Cujas disparidades entre os três entes apresentam diferentes aspectos referente à expansão populacional, contudo, o crescimento populacional não pode ser desconsiderado nesta pesquisa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo visou atender a demanda por informações municipais, que em muitos casos, os gestores dos municípios não possuem subsídios sobre seu próprio território, resultando em lacunas no planejamento, e desperdício de recursos públicos em frentes de trabalho não prioritárias.

Para isso, se demonstrou algumas formas possíveis de obter e quantificar informações referentes ao município, baseados em dados confiáveis, levantados a partir de metodologias e técnicas internacionais de pesquisa populacional, como é o caso dos dados adquiridos do IBGE.

Como ferramentas computacionais utilizou-se de *software* livre e de código aberto, sendo eles: *Spring 4.3.3 (Spring, impima e scarta)*; *Quantum GIS 1.7.1* e *gvSIG 1.11.0* (manipulação de dados vetoriais georreferenciados em formato *shapefile “shp”*); *Foxit Reader 5.0* (leitor de PDF); *Mendeley Desktop* (gerenciador de bibliografias). E também se utilizou de *softwares* proprietário: *Microsoft Office* (Word, Excel, PowerPoint e Access).

Na execução do estudo multitemporal foram utilizadas imagens do satélite *Landsat-5*, sensor “*Thematic Mapper*”. No momento, o mesmo passa por reparos, e dificilmente voltará a operar. Durante esse período recomenda-se buscar alternativas que venham suprir tal necessidade de imagens de média resolução.

Visualizou-se como limitações do presente estudo, a dificuldade em obter dados confiáveis junto ao município, pois cada secretaria desenvolve e gerencia seus próprios dados, portanto, quando confrontados os subsídios, não se confirmam, gerando dúvida sobre qual informação tem credibilidade, já que são diferentes entre si.

E finalmente, se sugere para futuras pesquisas/estudos, a conferência a campo de alguns dados, de setores censitários bem como algumas amostras quanto às reclamações dos contribuintes quanto as não-conformidades no cadastro imobiliário. Possibilitando maior e melhor discussão sobre a opinião/versão dos moradores referente às insatisfações, até mesmo medir alguns imóveis para se certificar da veracidade da reclamação.

7 REFERÊNCIAS

ABREU, M. V. S. OLIVEIRA, J. C. DE; ANDRADE, V. D. A.; MEIRA, A. D. Proposta metodológica para o cálculo e análise espacial do IDH intraurbano de Viçosa - MG. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 28, n. 1, p. 169-186, 2011.

ALVES, M. T. G.; SOARES, J. F. Medidas de nível socioeconômico em pesquisas sociais: uma aplicação aos dados de uma pesquisa educacional. **Opinião Pública**, v. 15, n. 1, p. 1-30, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-62762009000100001&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>.

ANAZAWA, T. M.; SILVA, A. E. P. DA; FONSECA, L. M. G.; MONTEIRO, A. M. V.; FEITOSA, F. DA F. Análise dos padrões de ocupação urbana em São Sebastião (SP), a partir de imagens CBERS 2B e LANDSAT 7. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR**, n. 1986, p. 1004-1011, 2011.

ANTUNES, A. F. B. **Curso de especialização em geotecnologias cadastro técnico urbano e rural**. Curitiba, 2007.

ARAÚJO FILHO, M. DA C.; MENESES, P. R.; SANO, E. E. Sistema de classificação de uso e cobertura da terra com base na análise de imagens de satélite. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 59/02, p. 171-179, 2007.

ARONOFF, S. **Geographic Information Systems: A Management Perspective**. WDL Publications: Ottawa, Canada, 1989.

ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistema de informações geográficas: Aplicações na agricultura**. 2.ed.rev.a ed. Brasília: SPI: Cerrados, EMBRAPA, 1998.

BRASIL Lei Complementar n.º 101, de 4 de maio de 2000. **Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências**. Diário Oficial da União: Brasília, DF. 2000.

BRASIL Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

BRASIL, Ministério das Cidades, **Livro Plano Diretor**. Brasília, 2004.

BRASIL, Ministério das Cidades. **Plano diretor participativo: guia para elaboração pelos Municípios e cidadãos**. 2.ed. Brasília: Ministério das Cidades; Confea. 2005.

BRASIL. Estatuto da Cidade Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. **Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao>. Acesso em: 28 jan. 2009.

BRITO, F.; SOUZA, J. D. Expansão urbana nas grandes metrópoles: o significado das migrações intrametropolitanas e da mobilidade pendular na reprodução da pobreza. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 4, p. 48-63, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392005000400003&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acessado em: 6 out. 2011.

BURROUGH, Peter A. **Principles of Geographical Information Systems: Methods and Requirements for Landuse Planning**. Clarendon: Oxford, 1986.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, C. M. B.; CASANOVA, M. A.; HEMERLY, A. S.; MAGALHÃES, G. C. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. Escola de Computação, SBC, 1996.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. de. **Princípios básicos em Geoprocessamento**. In.: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistema de Informações Geográficas**. Aplicações na Agricultura. 2.ed. Brasília: Embrapa - SPI / Embrapa-CPAC, 1998.

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos, SP: INPE, 2001.

CÂMARA, G. **Representação computacional de dados Geográficos**. In.: CAMARA, G. et al. **Banco de Dados Geográficos**. Curitiba: Editora MundoGeo, 2005a.

CÂMARA, G.; CASANOVA, M.; DAVIS, C.; VINHAS, L.; QUEIROZ, G. R. de. **Banco de Dados Geográficos**. Curitiba: Editora MundoGeo, 2005b.

CANAL, M. A. **Avaliação da Qualidade da Base Cartográfica Aplicada na Gestão Territorial**: Estudo de Caso Município de Cascavel - Pr. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) UNIOESTE - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2010.

CASCAVEL. **Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo**. <<http://www.cascavel.pr.gov.br/secretarias/seplan>>. Acessado em: 10 jun. 2010.

COSTA, W. M. DA. **Geografia política e geopolítica: Discursos sobre o Território e o Poder**. 2.ed. São Paulo, SP: Editora da Universidade de São Paulo - EDUSP, 2008.

D'ALGE, J. C. L. Cartografia para geoprocessamento. In: CÂMARA G.; DAVIS C MONTEIRO. A. M. V. (Org.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos, SP: INPE/DPI, 2002. p.147-167.

DURAND, C.; PEREIRA, M. N.; MOREIRA, J. C.; FREITAS, C. DA C. Análise da correlação entre população e área urbana (Km²) visando a inferência populacional por meio do uso de imagens orbitais. **Geografia**, v. 16, n. 2, p. 113-142, 2007. Londrina, PR: Universidade Estadual de Londrina. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/5562/5098>>.

EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE. **Sistemas Orbitais de Monitoramento e Gestão Territorial**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2009. Disponível em: <<http://www.sat.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 5 maio 2011.

FEITOSA, F. DA F.; MONTEIRO, A. M. V.; CÂMARA, G. Compatibilização de dados censitários para análises temporais com o auxílio de imagens Landsat. **XII Simposio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, p. 2657-2664, 2005.

FERREIRA, N. C. **Apostila de sistema de informações geográficas**. Goiânia: CEFET/GO, 2006.

FUNDEP. **Relatório do Diagnóstico no município de Cascavel/PR**. FUNDEP - Fundação de Apoio ao Ensino, Extensão, Pesquisa e Pós-Graduação. UNIOESTE. 2010.

IBGE, I. B. DE G. E E. **sinopse preliminar do censo demográfico 2000**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2001.

IBGE, I. B. DE G. E E. **Censos 2007: Inovações e impactos nos sistemas de informações estatísticas e geográficas do Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2008.

IBGE, I. B. DE G. E E. **Censo 2010: Síntese das Etapas da Pesquisa**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2010.

IBGE, I. B. DE G. E E. **Base de informações do Censo Demográfico 2010: resultados da Sinopse por setor censitário**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2011.

INPE. 2011. **Registro de Imagens**. Help do software SPRING 4.3.3.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Divisão de Processamento de Imagens - DGI**. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/index.php>>. Acesso em: 5 maio 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **SPRING versão 4.3.3**. São José dos Campos, SP, 2007. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring>> Acesso em: 03 maio. 2009.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL <<http://www.ipardes.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=204>> acessado em: 10 set. 2010.

IPARDES Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social <<http://www.ipardes.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=204>> acessado em: 10 set. 2010.

LAHM, R. A. **Noções básicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento**. In Desenvolvimento Regional, Turismo e Educação Ambiental, Roberto Verdum; Tânia Strohaecker. (Org). Porto Alegre: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2000.

LU, D.; WENG, Q. A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance. **International Journal of Remote Sensing**, v. 28, n. 5, p. 823-870, 2007.

MIRANDA, E. E. de; COUTINHO, A. C. (Coord.). **Brasil Visto do Espaço**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em: <<http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 5 maio 2011.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. Ed. UFV: Viçosa, 2005.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **Landsat missions**. Disponível em: <<http://landsat.usgs.gov/>>. Acesso em: 5 maio 2011.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. **The Landsat program**. Disponível em: <<http://landsat.gsfc.nasa.gov/>>. Acesso em: 5 maio 2011.

OJIMA, R. Dimensões da urbanização dispersa e proposta metodológica para estudos comparativos: uma abordagem socioespacial em aglomerações urbanas brasileiras. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 24, n. 2, p. 277-300, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-30982007000200007&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 6 out. 2011.

PINA, M. F. de. SANTOS, S. M. **Conceitos básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia aplicados à saúde**. Brasília: OPAS, 2000.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CASCAVEL. **Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo**. <<http://www.cascavel.pr.gov.br/secretarias/seplan>>. Acessado em: 10 jun. 2010.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar**. 2.ed. Juiz de Fora, MG: Edição do autor, 2000.

RODRIGUEZ, B. D. D., PINERO, Y. B., BATISTA, E. T., GARCIA, S. H. G., CRESPO, I. P., ALONSO, I. R. **Cartografía digital integral urbana obtenida por métodos fotogramétricos, una alternativa más abarcadora, económica y viable** - Revista Mapping, nº 131- Jan/Fev 2009, Madri- Espanha.

SALVADOR, E. D.; SILVA, M. A. da. **Curso de introdução ao ArcGIS 8.3: Companhia de Recursos Minerais**. Belo Horizonte, MG, 2004.

UMBELINO, G. J. DE M.; BARBIERI, A. Metodologia para a compatibilização de setores censitários e perímetros urbanos entre os censos de 1991, 2000 e 2010. **XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, realizado em Caxambu - MG**, n. XVI, p. 1-18, 2008. Disponível em: <www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2008/docsPDF/ABEP2008_1090.pdf>.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA, M. **Estrutura e apresentação de monografias, dissertações e teses : MDT**. 7.ed. Santa Maria, RS: editora UFSM, 2010.

USGS SCIENCE FOR A CHANGING WORLD. Landsat: A Global Land-Imaging Project. **USGS Publications Warehouse at pubs.usgs.gov**. May 2010, p. 1-4, 2010b.

USGS SCIENCE FOR A CHANGING WORLD. Landsat Data Continuity Mission. **Rolla Publishing Service Center**. June 2010, 2010a.

USGS SCIENCE FOR A CHANGING WORLD. The U. S. Geological Survey Land Remote Sensing Program. **USGS Publications Warehouse at pubs.usgs.gov**. March 2007, 2007.

USGS SCIENCE FOR A CHANGING WORLD. **The USGS Remote Sensing Technologies Project**. Disponível em: <<http://calval.cr.usgs.gov/LDGST.php>>. Acesso em: 5 maio 2011.

VALMORBIDA, L. **Espaço urbano: uma breve análise da natureza de suas contradições**. (Monografia de Especialização em Geografia). UNIOESTE: Francisco Beltrão, PR. 2006.

XAVIER DA SILVA, J. **Geoprocessamento para análise ambiental**. Ed. do Autor: Rio de Janeiro, RJ. 2001.