

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM GEOGRAFIA E GESTÃO DO TERRITÓRIO

**GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AO MAPEAMENTO DO
USO DO SOLO URBANO E DA DINÂMICA DE FAVELA EM
CIDADE MÉDIA: O CASO DE MONTES CLAROS/MG**

MARCOS ESDRAS LEITE

**Uberlândia - MG
2011**

MARCOS ESDRAS LEITE

**GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AO MAPEAMENTO DO
USO DO SOLO URBANO E DA DINÂMICA DE FAVELA EM
CIDADE MÉDIA: O CASO DE MONTES CLAROS/MG**

Tese de doutoramento apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito à obtenção do título de Doutor em Geografia.

Área de Concentração: Geografia e Gestão do Território.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luis Silva Brito.

UBERLÂNDIA – MG

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

MARCOS ESDRAS LEITE

**GEOTECNOLOGIAS APLICADAS AO MAPEAMENTO DO
USO DO SOLO URBANO E DA DINÂMICA DA FAVELA EM
CIDADE MÉDIA: O CASO DE MONTES CLAROS/MG**

Professor Doutor Jorge Luís Silva Brito (Orientador) - UFU

Professor Doutor Ailton Luchiari - USP

Professora Doutora Anete Marília Pereira - UNIMONTES

Professor Doutor Roberto Rosa - UFU

Professora Doutora Beatriz Ribeiro Soares - UFU

Uberlândia, _____ de _____ de 2011.

Resultado: _____

*Dedico esta tese a Tatiana e aos meus filhos,
Matheus e Esdras, pela paz e felicidade que
proporcionam.*

AGRADECIMENTOS

A Deus por sempre iluminar meu caminho e colocar as melhores pessoas ao meu lado.

A Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais – FAPEMIG – pela bolsa de doutoramento e pelo estágio técnico científico na Universidade Nova de Lisboa.

A Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES – através do Departamento de Geociência, pelo apoio incontestável.

Ao Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia pela oportunidade de evoluir academicamente.

Ao Centro de Estudo de Geografia e Planejamento Regional da Universidade Nova de Lisboa pelo acolhimento durante o estágio técnico científico.

Ao Professor Doutor Jorge Luis Silva Brito pela contribuição para meu crescimento científico e humano.

Ao Professor Doutor Roberto Rosa pelo acompanhamento desde o início desta caminhada.

Ao Professor Doutor Vitor Ribeiro pela presteza e solicitude.

Ao Professor Doutor Antonio Tenedório, de Lisboa, pelas contribuições na aplicação das geotecnologias no estudo do urbano.

Aos membros da minha família Leite, em especial a minha referência de avó, Zezé.

A minha Mãe que me ensinou os valores para uma vida digna.

Aos meus irmãos Cláudia, Marcelo, João e Manoel que terão sempre meu amor e cuidado.

Aos colegas do Departamento de Geociências/UNIMONTES, em especial as Professoras Anete Marília Pereira e Maria Ivete soares de Almeida.

A todos os professores, funcionários do Instituto de Geografia da UFU que, de uma forma ou de outra, contribuíram para esta conquista.

RESUMO

O crescimento das cidades é um fenômeno global, sobretudo nos países em desenvolvimento. No contexto brasileiro, as cidades classificadas como intermediárias ou médias destacam-se como polo convergente de imigrantes, por apresentarem características importantes na atração populacional. Essa situação gera transformações significativas no sistema urbano, como, por exemplo, na forma de ocupação do solo. A cidade mostra grande complexidade de uso do solo, devido à concentração populacional e à centralidade regional. Logo, há espaços específicos para determinadas funções. O uso predominante nas cidades é o residencial, isto é, destinado para a moradia. Entretanto, a demanda de moradia é incompatível com a oferta, isso força a população de menor renda a ocupar espaços irregulares, através da compra de lotes em situação informal, ou mesmo a invadir terrenos de terceiros. Esse cenário descreve a realidade da cidade de Montes Claros, uma vez que ela se destaca como polo de uma vasta região que abrange todo o Norte de Minas Gerais. Além disso, a intervenção estatal, com a instalação de indústrias, e a legislação trabalhista fizeram com que a migração para essa cidade acelerasse. Por estar em uma região de pequeno dinamismo econômico e de baixos indicadores sociais, o perfil do imigrante não oferece grandes oportunidades de trabalho, ficando, parte dessa população, marginalizada. Esse foi o quadro que predominou em Montes Claros após a implantação das indústrias, durante as décadas de 1970 e 1980. Como consequência, a cidade se expandiu sem um controle efetivo do poder público municipal e invasões para fins de moradia ocorreram. O uso das geotecnologias, notadamente o sensoriamento remoto, com imagens de alta resolução espacial, e o SIG permitiram extrair dados sobre a organização do uso do solo urbano de Montes Claros. Nesse momento foi possível quantificar e qualificar as classes predominantes nesse espaço. A construção de uma metodologia de mapeamento do espaço intraurbano foi imprescindível para criar uma legenda em níveis hierárquicos, permitindo mapear o uso do solo com vários focos, sendo que o interesse principal era identificar, na classe de baixa renda, as áreas classificadas como favelas. Com esses recursos tecnológicos foram identificadas 21 favelas. As favelas estão concentradas nas zonas norte e sul da cidade. Na parte norte estão as maiores favelas que surgiram com a criação do distrito industrial, e as ocupações da zona sul são as mais recentes. A comparação das imagens de satélites Ikonos, de 2000, e Quick Bird, de 2005, mostrou que o crescimento das favelas de Montes Claros foi representativo e concentrado nas favelas que dispunham de espaços vagos no seu interior, além disso, constatou-se que as favelas da região norte são as que mais crescem. Os resultados obtidos nesta tese mostram que 68,5% da área residencial desta cidade é ocupada por população de baixa renda e desta 33,4% estão ocupando o solo urbano de maneira irregular. Com os dados extraídos das imagens de resolução de 2005 foi possível estimar o crescimento das edificações em favelas em 2005, em que se constatou que o crescimento percentual foi superior a média nacional. Diante dessas análises, é importante o monitoramento constante, através das geotecnologias, do uso do solo urbano, uma vez que a ocupação ilegal desse solo é um problema recorrente nas cidades médias brasileiras.

Palavras-Chave: Geotecnologias; Favelas; Cidade; Sensoriamento Remoto; Montes Claros.

ABSTRACT

The growth of cities is a global phenomenon, especially in developing countries. In the Brazilian context, cities are classified as intermediate sized or medium sized stand as convergent pole of immigrants, because they have important characteristics in the population attraction. This situation creates significant changes in the urban system, for example, in the form of land use. The city shows great complexity of land use due to population concentration and the regional centrality. There are specific areas for certain functions. The predominant use in cities is residential, that is, intended for housing. However, the demand for housing is incompatible with supply, this forces the low income population to occupy irregular spaces through the purchase of lots in an informal manner, or even invade the land of others. This scenario describes the reality of the city of Montes Claros, since it stands as a pole of a vast region that encompasses the whole North of Minas Gerais, and part of the southern state of Bahia. Furthermore, state intervention, with the installation of industries, has made the move to speed up this city. By being in a small region of economic dynamism and low social indicators, profile of the immigrant does not offer great job opportunities, being part of this population, and is marginalized. This was the context that prevailed in Montes Claros after deployment of the industries during the 1970s and 1980s. As a result, the city has grown without an effective control of municipal government and encroachments for housing purposes occurred. The use of geo-technology, especially remote sensing, images with high spatial resolution, and the Geographic Information System - GIS allowed to extract data on the organization of urban land use in Montes Claros. At that moment it was possible to quantify and qualify the dominant classes in this space. The construction of a methodology of mapping intra-urban space was essential to create a legend in hierarchical levels, allowing the mapping the land use with multiple focuses, with the main aim to identify the class of low-income areas classified as slums. In mapping the distribution of income classes, it was noticed that there is a predominance of low-income population, concentrated in the areas north, east and south of the city, leaving the western part for the higher income population. The slums are concentrated in areas north and south of town. However, there are slums in the central-west, these being the oldest, which emerged in the 1930s. In the northern part are the largest shantytowns that arose with the creation of industrial clusters, and the occupation of the south are the most recent. A comparison of Ikonos satellite images of 2000, and Quick Bird, 2005, showed that the growth of slums in Montes Claros was representative and concentrated in the slums that had vacant spaces within it, moreover, it was found that the slums in the north are the fastest growing. Given this analysis, constant monitoring is important, through geo-technology and the use of urban land, since the illegal occupation of that land is a recurrent problem in medium-sized cities in Brazil.

Keywords: Geo; Slums; City; Remote Sensing; Montes Claros.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP:	Área de Preservação Permanente
BID:	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CAD:	Computer Aided Design (Desenho Auxiliado por Computador)
CAIC:	Centro de Atenção Integral à Criança e ao Adolescente
CBERS:	China-Brazil Earth Resources Satellite (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres)
CEMIG:	Companhia Energética de Minas Gerais
CEPAL:	Comissão Econômica para América Latina
COPASA:	Companhia de Saneamento do Estado de Minas Gerais
CORINE:	Coordination of Information on Environment (Coordenação de Informação Ambiental)
DER/MG:	Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais
EMBRAPA:	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ERTS:	Earth Resources Technology Satellite
ESRI:	Environmental System Research Institute
ETE:	Estação de Tratamento de Esgoto
FACIT:	Faculdade de Ciência e Tecnologia
FACOMP:	Faculdade de Computação
FASA:	Faculdades Santo Agostinho
FASI:	Faculdades de Saúde Ibituruna
FIP:	Faculdades Integradas Pitágoras
FUNORTE:	Faculdades Unidas do Norte de Minas
GIS:	Geographical Information Systems
GPS:	Sistema de Posicionamento Global (Global Positioning System)
IBGE:	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH-M:	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IFET:	Instituto Técnico Federal
INPE:	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA:	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISEIB:	Instituto Superior de Educação Ibituruna
MAXVER:	Máxima Verossimilhança
MNT:	Modelagem Numérica do Terreno
NCA/UFGM:	Núcleo de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais
ONU:	Organização das Nações Unidas
PDI:	Processamento Digital de Imagem
PMCC:	Prefeitura Municipal de Montes Claros
PNAD:	Pesquisa Nacional de Amostra Domiciliar
PNUD:	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PSF:	Programa Saúde da Família
SAD 69:	South American Datum de 1969
SEPLA:	Secretaria Municipal de Planejamento
SEPLAN:	Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação
SIG:	Sistema de Informações Geográficas
SPRING:	Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas
SUDENE:	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste

UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais
UN-HABITAT: Programa de Assentamentos Humanos das Nações Unidas
UNFPA: Fundo de População das Nações Unidas
UNIMONTES: Universidade Estadual de Montes Claros
UNIPAC: Universidade Presidente Antônio Carlos
UNOPAR: Universidade do Norte do Paraná
UTM: Universal Transversa Mercator
ZEIS: Zonas Especiais de Interesse Social

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Vista parcial da Favela Ciudad Bolívar, em Bogotá.....	28
Figura 02 - Tecnologias de integração com o SIG.....	59
Figura 03 - Os quatro níveis de pesquisa geográfica de Libault (1971).	76
Figura 04 - Visualização do software Spring 4.2.	82
Figura 05 – Imagem Quick Bird do perímetro urbano de Montes Claros, 2005	86
Figura 06 - Visualização do software Auto Cad Map 2000.	88
Figura 07 - Visualização do software ArcView GIS 3.2.....	90
Figura 08 - Elementos socioambientais mapeados.	92
Figura 09 - Etapas para gerar mapas hipsométrico e clinográfico.	95
Figura 10 - Organização dos mapas no Arc GIS 9.3.	96
Figura 11 - Legenda hierárquica com os cinco níveis de classificação de uso e ocupação do solo urbano de Montes Claros	102
Figura 12 - Legenda da classificação das classes de renda por grupos de densidade de ocupação	110
Figura 13 - Imagem das favelas do setor norte de Montes Claros.....	114
Figura 14 - Imagem das favelas do setor sul de Montes Claros	115
Figura 15 - Imagem das favelas do setor centro-oeste de Montes Claros	116
Figura 16 - Vetorização sobre raster no Arc GIS 9.3.....	118
Figura 17 - Shopping Montes Claros, primeiro shopping center da cidade.....	139
Figura 18 - Shopping popular Mário Ribeiro da Silveira, localizado no centro de Montes Claros.....	140
Figura 19 – Ibituruna Center, localizado no setor oeste de Montes Claros.....	140
Figura 20 - Carta Imagem do bairro Ibituruna em Montes Claros.....	148
Figura 21 - Conjunto habitacional Clarice Ataíde, na zona norte da cidade.....	149
Figura 22 - Bairro Village do Lago, na zona norte da cidade.....	149
Figura 23 - Centro da cidade de Montes Claros com construção de novos edifícios	151
Figura 24 - Crescimento urbano de Montes Claros de 1970 a 2005.....	152
Figura 25 - Estrutura geomorfológica do relevo da cidade de Montes Claros.....	156
Figura 26 - Vista panorâmica da região leste de Montes Claros.....	158
Figura 27 - Avenida Castelar Prates.....	169
Figura 28 - Avenida Francisco Gaetani	169
Figura 29 - Prédio da antiga fábrica de óculos, atualmente supermercado da rede Wal Mart	170
Figura 30 - Comparação da ocupação entre bairro de renda alta e bairro de renda média	176
Figura 31 - Modelo digital de elevação da cidade Montes Claros.....	181
Figura 32 - Extração e sobreposição das informações espaciais da tese.....	202
Figura 33 - Ocupação de terreno próximo a talude na Vila Atlântica	212
Figura 34 - Construções na encosta do Morro do Frade, na Vila São Francisco de Assis..	214
Figura 35 - Anúncio de leilão público para venda de terreno municipal	221
Figura 36 - Terreno público municipal ao qual o anúncio se refere	221
Figura 37 - Favela do Village do Lago, localizada em uma voçoroca.....	222
Figura 38 - Favela da Vila Campos, localizada na margem do Rio Bicano.....	222
Figura 39 - Vertente oeste do Morro do Frade na Favela do Vila São Francisco de Assis ..	233
Figura 40 - Beco asfaltado da Favela São Vicente.....	234
Figura 41 - Beco asfaltado da Favela Vila Alice	234
Figura 42 - Favela Cidade Industrial sob faixa de domínio da rede de alta tensão de energia	235
Figura 43 - Área de expansão da Favela da Vila Atlântica	236
Figura 44 - Favela Castelo Branco sob a rede de energia.....	237
Figura 45 - Espaço público vago no interior da Favela do Village do Lago	238
Figura 46 - Novas construções na Favela Nova Morada.....	238
Figura 47 - Favelas do setor norte de Montes Claros.....	239

Figura 48 - Ocupação das margens do córrego dos Mangues na Favela do Ciro dos Anjos	241
Figura 49 - Favela da Vila Campos nas margens do córrego Bicano	242
Figura 50 - Favela da Vila Itatiaia nas margens do córrego Bicano	242
Figura 51 - Novas construções na Favela do Chiquinho Guimarães	243
Figura 52 - Favela da Rua Vinte, no Bairro Major Prates	244
Figura 53 - Favela da Rua da Prata, no Bairro Major Prates	244
Figura 54 - Rua da Favela Barão de Mauá.....	244
Figura 55 - Favela da Vila Telma, próximo à rodovia BR-135 e à Ferrovia Central Atlântica	245
Figura 56 - Favelas do setor sul de Montes Claros	246
Figura 57 - Área de expansão da Favela Cidade Cristo Rei, próximo a Ferrovia Central Atlântica.....	248
Figura 58 – Escadaria da Favela Morrinhos, com elevado adensamento de residências ...	248
Figura 59 - Favela Santa Cecília, próximo ao córrego das Lages	249
Figura 60 - Becos com elevado adensamento na Favela da Vila Tupã	249
Figura 61 - Favela da Vila Mauricéia sob a rede de transmissão de energia	250
Figura 62 - Favelas do setor centro-oeste de Montes Claros	251

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 -	Climograma da cidade de Montes Claros, 2008	125
Gráfico 02 –	Evolução da estrutura etária da população de Montes Claros	128
Gráfico 03 -	Crescimento da população urbana de Montes Claros	143
Gráfico 04 –	Crescimento da área ocupada em Montes Claros (Km ²)	155
Gráfico 05 –	Propriedade dos terrenos das favelas de Montes Claros.....	209
Gráfico 06 -	Favelas do setor norte de Montes Claros: crescimento de domicílios entre 2000 e 2005	240
Gráfico 07 -	Favelas do setor sul de Montes Claros: crescimento de domicílios entre 2000 e 2005	247
Gráfico 08 -	Favelas do setor centro-oeste de Montes Claros: crescimento de domicílios entre 2000 e 2005	252

LISTA DE MAPAS

Mapa 01 -	Montes Claros: renda domiciliar média mensal, 2000	107
Mapa 02 -	Mesorregiões de Minas Gerais	122
Mapa 03 -	Localização do Município de Montes Claros no Norte de Minas Gerais	124
Mapa 04 -	Unidades de Saúde da cidade de Montes Claros	134
Mapa 05 -	Escolas públicas da cidade de Montes Claros	136
Mapa 06 -	Instituições de Ensino Superior da cidade de Montes Claros	138
Mapa 07 -	Subcentros comerciais e shopping centers da cidade de Montes Claros	141
Mapa 08 -	Área urbana de Montes Claros na década de 1970	145
Mapa 09 -	Crescimento urbano de Montes Claros entre 1970 e 2005	153
Mapa 10 -	Montes Claros: hipsometria do perímetro urbano	157
Mapa 11 -	Uso do solo de Montes Claros/MG, Nível I	165
Mapa 12 -	Uso do solo de Montes Claros/MG – Nível II	171
Mapa 13 -	Uso do solo de Montes Claros/MG – Nível III	174
Mapa 14 -	Uso residencial por classes de renda de Montes Claros/MG – Nível III	178
Mapa 15 -	Montes Claros: classe residencial por densidade de edificação	180
Mapa 16 -	Montes Claros: uso residencial - classes de renda por densidade	184
Mapa 17 -	Montes Claros: área residencial de baixa renda	190
Mapa 18 -	Formas de ocupações ilegais de baixa renda	193
Mapa 19 -	Cronologia de formação das favelas de Montes Claros	206
Mapa 20 -	Montes Claros: Hipsometria e favelas	211
Mapa 21 -	Montes Claros: Declividade e favelas	213
Mapa 22 -	Áreas públicas com risco de formação de favelas	219
Mapa 23 -	Favelas de Montes Claros	229
Mapa 24 -	Setorização das favelas de Montes Claros	232

LISTA DE QUADROS

Quadro 01-	Conceitos e critérios para definição de favelas e assemelhados utilizados pelas prefeituras do Brasil, IBGE e ONU	36
Quadro 02 –	Níveis de mapeamento do uso do solo urbano de Anderson <i>et al.</i> (1976)....	98
Quadro 03 –	Níveis de mapeamento do uso do solo urbano do CORINE/1990	99
Quadro 04 –	Descrição das amostras de espaços Não Ocupados	103
Quadro 05 –	Descrição das classes de uso do solo de Nível II	105
Quadro 06 –	Descrição das classes de renda - Nível III.....	108
Quadro 07 –	Descrição das classes de densidade - Nível III.....	109
Quadro 08 –	Descrição das classes de risco de formação de favelas	113
Quadro 09 -	Assentamentos ilegais da cidade de Montes Claros.....	195
Quadro 10 –	Assentamentos ilegais da cidade de Montes Claros.....	208

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Estimativas da população em favelas ou assemelhados por regiões do mundo/2003	26
Tabela 02 – As dez maiores favelas do mundo (2005).....	29
Tabela 03 – Cidades com maior índice de população favela no Brasil em 2000	30
Tabela 04 – Quantidade demográfica para classificação de cidade média em alguns países da União Europeia	38
Tabela 05 – Número de favela em municípios brasileiros (por faixas de população) 2000	41
Tabela 06 – Loteamentos ilegais em algumas cidades médias brasileiras/2001	44
Tabela 07 – Média de moradores nas favelas de Montes Claros recenseadas pelo IBGE em 2000	119
Tabela 08 – Estimativa da população em favelas não recenseadas pelo IBGE em 2000	120
Tabela 09 – Municípios mais populosos do estado de Minas Gerais/2007	127
Tabela 10 – Indicadores socioeconômicos de Montes Claros - 1991 e 2000	129
Tabela 11 – Os dez municípios com os maiores PIBs de Minas Gerais/2007	132
Tabela 12 – Renda e Densidade (km ²)	183
Tabela 13 - Dados sobre as formas de ocupação ilegal do solo urbano.....	194
Tabela 14 - Déficit Habitacional Básico de Montes Claros	225
Tabela 15 - Domicílios em favelas de Montes Claros: crescimento entre 2000 e 2005 ..	253
Tabela 16 – Estimativa de moradores nas favelas de Montes Claros em 2005.....	257

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
CAPÍTULO 1 GEOTECNOLOGIAS, ESPAÇO URBANO E ASSENTAMENTOS INFORMAIS.....	21
1.1 As transformações do espaço urbano e a formação de assentamentos informais....	22
1.1.1 Definição de favela no Brasil	31
1.1.2 Favela em cidades médias	37
1.1.3 Loteamento informal.....	42
1.2 A Geografia e as Geotecnologias	46
1.2.1 As Geotecnologias	51
1.2.2 Sensoriamento remoto	55
1.2.3 Sistema de Informação Geográfica.....	60
1.3 Geotecnologias aplicadas ao estudo do espaço urbano	65
CAPÍTULO 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	75
2.1 A metodologia da pesquisa.....	76
2.2 Procedimentos operacionais.....	79
2.2.1 Tratamento das imagens de alta resolução	80
2.2.2 Construção e adaptação da base cartográfica.....	87
2.2.3 Mapeamento dos elementos socioambientais	91
2.2.4 Mapeamento do uso do solo urbano.....	96
2.2.5 Mapeamento das favelas e sua dinâmica	112
CAPÍTULO 3 O ESPAÇO URBANO DE MONTES CLAROS.....	121
3.1 Aspectos socioeconômicos de Montes Claros	122
3.2 A expansão urbana de Montes Claros	142
CAPÍTULO 4 INTEGRAÇÃO DE IMAGEM DE ALTA RESOLUÇÃO E SIG NO MAPEAMENTO DO USO DO SOLO URBANO.....	160
4.1 O mapeamento do uso do solo urbano	161
4.2 O espaço urbano ocupado e não ocupado: Nível I do mapeamento do uso do solo	163
4.3 Setores funcionais: Nível II do mapeamento do uso do solo	167
4.4 Setor residencial por classes de renda e de densidade: Nível III do mapeamento do uso do solo urbano	172
4.5 Espaço residencial de baixa renda legal e ilegal: Nível IV do mapeamento do uso do solo urbano.....	185
4.6 Tipo de moradia ilegal de baixa renda: Nível V do mapeamento do uso do solo urbano	192
CAPÍTULO 5 CENÁRIO E PERSPECTIVAS DAS FAVELAS DE MONTES CLAROS: ANÁLISE AUXILIADA PELAS GEOTECNOLOGIAS	198
5.1 Favelas em Montes Claros: cenário e perspectivas	199
5.2 Monitoramento do crescimento das favelas	224
5.2.1 Estimativa de população em favela em período intercensitário.....	254
5.3 A regularização fundiária e urbanística como alternativa para as favelas	258
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	265
REFERÊNCIAS	272

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico trouxe avanço na qualidade de vida do ser humano, pois produzir conhecimentos e instrumentos para mitigar os problemas da sociedade é um dos objetivos da ciência. Em consonância com essa situação, as tecnologias de informação geográfica, entendidas neste trabalho como geotecnologias, trouxeram benefícios para a sociedade. Esses ganhos ocorrem quando o homem utiliza os instrumentos tecnológicos para gerenciar de maneira planejada os eventuais problemas decorrentes do uso do espaço terrestre e os recursos nele disponíveis.

São diversas as aplicações das geotecnologias no monitoramento e gestão de problemas espaciais. Essa aplicação vai desde o monitoramento do uso do solo para aumentar a produtividade agrícola até a redução dos impactos ambientais provenientes da agricultura. Da mesma forma, podem ser usados para identificar pontos de grande ocorrência de alguns fenômenos (hot spot), como criminalidade, epidemiologia, indicadores sociais e outros. Diante dessas variadas aplicações, as geotecnologias se destacam, também, no estudo dos problemas urbanos, haja vista que o processo de urbanização é crescente e traz consigo problemas de diversas ordens.

O crescimento da população urbana e, conseqüentemente, a expansão da física da cidade é preocupação dos organismos internacionais, embora a gestão dos problemas da urbanização seja responsabilidade direta dos governos locais. Por isso, o uso das geotecnologias para o planejamento de ações e para a tomada de decisão é fundamental para minimizar os problemas urbanos. Com aplicação direcionada à ocupação e uso do espaço urbano, as geotecnologias são usadas para definir instrumentos de planejamento e gestão urbana, além de auxiliar na identificação e diagnóstico dos problemas, trazendo resultados positivos para a sociedade.

Essa ocupação do espaço urbano de maneira rápida, devido à intensa urbanização, provocou a formação de assentamentos ilegais, os quais se caracterizam pela

informalidade da ocupação e por abrigarem população com baixos indicadores sociais. Essa é uma realidade nas grandes cidades brasileiras e, também, nas cidades médias que apresentaram, nos últimos vinte anos, ritmo de urbanização acima da média nacional.

Essa forma de moradia se configura como ponto de preocupação dos gestores urbanos, pois sua presença interfere no sistema social urbano, haja vista que é local de baixa condição de vida e sua população não tem o efetivo direito à cidade, gerando área de exclusão que contrasta com o restante da cidade. Essa situação exige medidas que devem ser pensadas de maneira meticulosa, pois a dinâmica urbana mostra que esses espaços estão em constante formação nas cidades mais atrativas, como as cidades médias. Diante dessa realidade, as geotecnologias são valorosas técnicas para instrumentalizar o poder público, a fim de minimizar o problema da falta de moradia e regularizar a situação das ocupações ilegais.

A migração intensa para as cidades médias, como Montes Claros, provoca a expansão rápida do espaço urbano. Logo, o governo local tem dificuldade em planejar política habitacional para incluir as famílias migrantes. Esses novos cidadãos, em geral, apresentam pequena qualificação profissional e baixa renda, o que dificulta o acesso à moradia legal. Nesse contexto, proliferam nas cidades médias as invasões de terra e a formação de favelas.

A partir dessa necessidade, os estudos sobre os assentamentos urbanos ilegais em cidades médias são relevantes, no intuito de contribuir com novos conhecimentos sobre a questão da moradia, além de propor novas metodologias para esse tipo de estudo. Dentro da necessidade de estudar a ocupação informal urbana, objetivando auxiliar na gestão dessas cidades, o uso das geotecnologias surge como instrumento com grande potencial de aplicação nas atividades de gestão urbana.

Nessa perspectiva, a construção desta tese teve como ponto de partida a aplicação prática das geotecnologias, notadamente o sensoriamento remoto e o Sistema de Informação Geográfica, em uma cidade média, a cidade de Montes Claros, para apresentar a potencialidade dessas tecnologias aplicadas ao estudo do uso do solo urbano e da ocupação ilegal por população de baixa renda.

Nesse sentido, o objetivo geral desta tese foi compreender as formas de uso do solo urbano e a dinâmica dos assentamentos ilegais na cidade de Montes Claros, a partir do uso de imagens de alta resolução integradas ao SIG. De maneira específica este trabalho objetivou criar uma metodologia de mapeamento do uso do solo urbano, a partir de uma legenda hierárquica sucessiva para atingir o nível de interesse, a favela. Objetivou, também, analisar a forma de expansão do espaço urbano entre 1970 e 2005 com uso de produtos cartográficos e orbitais; mapear os usos do solo urbano; classificar as ocupações ilegais do espaço urbano; analisar a dinâmica de expansão das favelas entre 2000 e 2005 por imagens de alta resolução; e estimar a população em favela na cidade de Montes Claros, em 2005.

A tese defendida neste trabalho consistiu na possibilidade de construção de novos níveis de mapeamento do uso do solo no espaço intraurbano, notadamente em cidade média. Para tal foram adaptadas as propostas de Anderson *et al.* (1976) e do Sistema europeu do Corine Land Cover. Dessa forma foi possível criar uma nova legenda com níveis de mapeamento do solo urbano. A intenção ao criar uma legenda com níveis hierárquicos para mapeamento do solo urbano foi atingir o nível máximo de interesse nesta tese, a favela.

Acredita-se, também, que a partir do uso de uma metodologia definida com utilização de imagens de satélite de alta resolução (Ikonos e Quick Bird) seja possível definir o padrão de localização das favelas, bem como as variáveis que atuam na formação de novas favelas em Montes Claros. Com isso, é possível classificar as áreas de maior potencial para novas invasões de baixa renda. Por fim, os dados extraídos das imagens Ikonos e Quick Bird podem fomentar a estimativa de população em favela em período intercensitário. Esse último ponto se destaca pela necessidade de dados demográficos atualizados sobre favelas, pois os dados oficiais são coletados apenas por década.

Para facilitar a compreensão, o texto da tese foi dividido em seções, apresentando as atividades práticas e os resultados obtidos. O texto está estruturado em cinco capítulos; essa definição foi pensada de forma a manter a coerência das ideias e

discussões apresentadas, o que facilita a leitura e a compreensão de toda a pesquisa realizada neste doutoramento.

No primeiro capítulo foi construído o referencial teórico com o objetivo de mostrar as teorias, os princípios e as definições que fundamentaram o trabalho, com isso há uma discussão teórica sobre as geotecnologias e suas aplicações no urbano e uma análise aprofundada sobre as cidades médias e o uso ilegal do solo urbano, notadamente as favelas.

O segundo capítulo trouxe o procedimento metodológico, haja vista que, para atingir os objetivos propostos neste trabalho, foi definida uma metodologia de pesquisa, na qual são expostas e analisadas as etapas de trabalho. Nessa parte é justificada a escolha dos instrumentos usados, além da apresentação das variáveis utilizadas para obter os dados e informações esperadas. Nesse momento são apresentados os padrões de resposta espectral para interpretação das imagens de satélite e os parâmetros definidos para geração dos mapas temáticos. Além disso, são descritas as atividades executadas para obtenção de informações em arquivos públicos.

O capítulo três configura-se como início da apresentação dos resultados, pois traz a análise do espaço de interesse da pesquisa, a cidade de Montes Claros. Nesse ponto foram usados dados socioeconômicos e físicos para caracterizar essa área. Esses dados foram obtidos de diversas fontes e são usados para diagnosticar a realidade do espaço intraurbano de Montes Claros, são apresentados através de mapas, gráficos e tabelas.

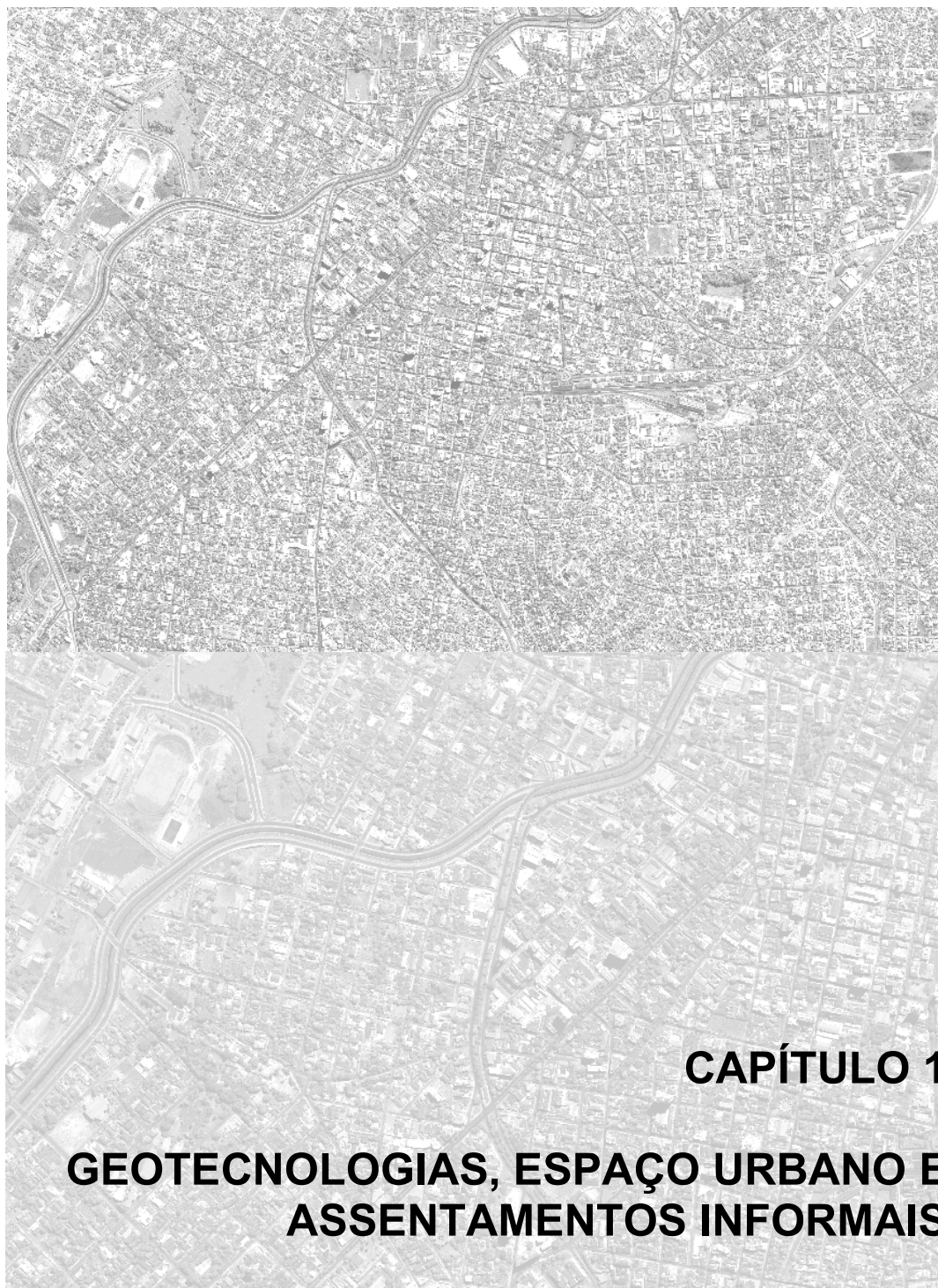
O quarto capítulo traz o resultado do mapeamento de uso do solo urbano, definido na metodologia da pesquisa. Foram criados cinco níveis de mapeamento do uso do solo, sendo que o objetivo é chegar ao último nível da legenda, as favelas. Para atingir esse objetivo foi preciso identificar e classificar outros usos que estão presentes no solo da cidade de Montes Claros. Com os dados resultantes dessa etapa foi possível entender os usos e suas características no espaço urbano, além da respectiva representação quantitativa no perímetro urbano. As informações e produtos cartográficos dessa seção foram fundamentais para iniciar o quinto

capítulo, pois com a classificação das formas de ocupação do espaço urbano chegou-se às áreas de favelas.

No último capítulo estão os resultados sobre a análise das favelas de Montes Claros. Esse capítulo objetivou compreender a formação dos assentamentos ilegais associados ao crescimento urbano de Montes Claros. Além disso, analisou-se, nessa parte do trabalho, a expansão das favelas, através da construção de novas edificações. Nesse momento, foi apresentada a estimativa de população em favelas na cidade de Montes Claros, usando imagem de alta resolução. As informações obtidas subsidiaram uma análise sobre as favelas e as alternativas para a administração pública intervir nesse tipo de moradia.

Os resultados desta pesquisa, expostos nesta tese, revelaram que a situação habitacional de Montes Claros carece de estudos sobre a dinâmica espacial das ocupações ilegais, sobretudo as favelas. Este tipo de moradia ocupa percentual representativo na cidade de Montes Claros. No atual cenário, em que esta cidade desenvolve centralidade crescente na rede urbana regional, essa situação tende a se agravar, haja vista que o crescimento demográfico é elevado e a urbanização segue o mesmo ritmo.

Diante dessa situação, a aplicação de instrumentos tecnológicos de resposta rápida para subsidiar o planejamento urbano e a definição de políticas habitacionais torna-se imprescindível. O uso de imagens de alta resolução integrado ao ambiente SIG possibilita simular cenário e fazer prognóstico, a fim de auxiliar na gestão da cidade.



CAPÍTULO 1

GEOTECNOLOGIAS, ESPAÇO URBANO E ASSENTAMENTOS INFORMAIS

1.1 As transformações do espaço urbano e a formação de assentamentos informais

O processo de urbanização cresce globalmente, embora sejam os países pobres ou países periféricos os que contribuem de forma incontestável para esse ritmo acelerado. Essa concentração de pessoas nas cidades é cada vez maior, sendo que na proporção em que a dimensão dessas cidades aumenta a desigualdade socioespacial se torna mais intensa, provocando uma série de problemas congêneres.

A preocupação com esse fenômeno faz com que os organismos internacionais pesquisem sobre essa tendência. Nesse sentido, o Fundo de População das Nações Unidas (UNFPA) divulgou, em julho de 2007, um relatório intitulado “Situação da população mundial em 2007: Desencadeando o potencial para o crescimento urbano”. Nesse relatório, o crescimento da população mundial em 2050 é estimado em cerca de 2,5 bilhões de habitantes a mais do que em 2007, esse número elevará o total de habitantes do planeta para nove bilhões. O ponto de maior enfoque desse relatório trata do crescimento da população urbana do planeta, prevendo nesse documento que, em 2030, cinco bilhões de pessoas viverão nas cidades, o que representará 60% da população mundial nesse período.

A urbanização (aumento da parcela urbana na população total) será desigual entre os países do globo, pois, em 30 anos, a população urbana nos países ricos aumentará em apenas 100 milhões de pessoas, o equivalente a 11% da população urbana de 2007 nesses países. Entretanto, na América Latina, 200 milhões de cidadãos a mais surgirão até 2030, isso significará um aumento de 50% em relação a 2007. Na Ásia e na África, principais responsáveis pelo crescimento populacional das cidades, a população urbana dobrará até 2030. Dessa forma, com as cidades desses dois continentes crescendo ao ritmo de um milhão de habitantes por semana, quase sete em cada dez cidadãos urbanos serão asiáticos ou africanos em 2030 (UNFPA, 2007).

Essa tendência é consequência da primazia urbana por parte dos países centrais, visto que a urbanização nos países pobres é considerada recente se comparada com os países ricos, pois nesses últimos a urbanização se iniciou ainda no século XVIII, ao passo que nos países periféricos, de modo geral, esse processo só teve início a partir da década de 1950, com a internacionalização do capital, fruto da busca por reprodução de capital por parte dos países centrais. Desde o início, no processo de urbanização dos países periféricos ocorre o crescimento desordenado das cidades, causado pelo intenso fluxo migratório da população rural para as cidades.

Analisando o processo de industrialização da América Latina, Díaz (2005) coloca que esse processo, tanto com a substituição das importações, quanto com a internacionalização da economia, foi motivador para a saída do homem do campo em busca das novas oportunidades oferecidas nas cidades.

Além da industrialização, a saída da população do campo, nos países pobres, é motivada por fatores de ordem econômica, social, política, climática e cultural; dentre as causas mais comuns dessa repulsão do homem do campo destacam-se: a competição desigual entre o pequeno produtor e o grande, a concentração fundiária, a mecanização agrícola, a ineficiência de políticas públicas de apoio ao pequeno produtor, as secas prolongadas e a falta de equipamentos públicos de saúde e educação.

Logo, as cidades dos países periféricos multiplicaram os problemas sociais de forma exponencial, considerando que são vítimas de um crescimento populacional incompatível com a capacidade de absorção econômica desses imigrantes, além de estarem desprovidas de infraestrutura para atender a todos. Sietchiping (2000, p. 399) afirma que “[...] slums and squatter and informal settlements in those cities are the expression of a marginalization of a big and growing part of city dwellers”.

Essa dinâmica faz com que Díaz (2005, p.76) conclua que

[...] as cidades são construídas em espaços contraditórios. Por um lado, são vistas como geradoras de oportunidades, em relação ao emprego e ao acesso ao conhecimento, mas, por outro lado, se tomam os lugares onde existe a mais variada problemática social, pobreza, marginalização, insegurança, violência, entre outras coisas.

O problema socioambiental da cidade é uma parcela da transformação da paisagem urbana, pois, além da ocupação residencial há novas formas de uso do espaço urbano. E essas mudanças no uso do solo são determinantes para agravar o problema da moradia. Portanto, há uma lógica em que o crescimento populacional cria uma demanda por espaço, não apenas para habitação, mas também para outras atividades. Essa transformação no padrão de uso do solo levará aos conflitos mercadológicos do espaço urbano.

Com o crescimento da população urbana e, conseqüentemente, a expansão física da cidade, surgiram novos processos espaciais, como a centralização, a descentralização, a coesão, a sucessão e a segregação. Esses processos influenciam no valor do solo urbano e isso determina a distribuição da população pela cidade, gerando, assim, o contraste social. Essa situação define as áreas de melhor infraestrutura urbana. Em resumo, os processos espaciais da cidade são interligados, deste modo, qualquer alteração em um desses, e o sistema urbano é afetado completamente.

Essa constatação imprime a necessidade de se pensar o uso do solo urbano, por isso, o planejamento urbano moderno exige um zoneamento, no qual se tem de objetivar um melhor ordenamento da cidade, sem que exista privilégio a determinadas classes sociais e interesses individuais. Essa medida intervencionista é importante para minimizar a apropriação desigual do espaço urbano; concernente a esse objetivo a Lei de Zoneamento, estabelecida no Artigo 30 da Constituição Federal, prevê que esse instrumento promova o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade, garantindo o bem-estar de seus habitantes e o cumprimento da função social do solo urbano.

O tipo de zoneamento e as classes de uso do solo são definidos pelo município respeitando as peculiaridades de cada área. Mas, Souza discute a necessidade de se pensar um zoneamento com uma proposta diferente da Carta de Atenas, ou seja, um modelo que não esteja baseado, apenas, na funcionalidade. De acordo com esse autor, “[...] nem todo zoneamento de uso de solo precisa ser funcionalista e conservador” (2006, p.260). Como alternativa é proposto um zoneamento de

prioridades, no qual se identifiquem os “[...] espaços residenciais dos pobres urbanos e a sua classificação de acordo com a natureza do assentamento (favela ou loteamento irregular) e, adicionalmente, conforme o grau de carência de infraestrutura apresentado.” (SOUZA, 2006. p. 263).

Frente a essa análise, a questão da moradia se torna o ponto de maior preocupação no espaço urbano, pois a necessidade de moradia é inerente a qualquer ser humano, sendo assim, formas alternativas de habitação surgem nas cidades. Daí surge a ocupação ilegal de terra urbana, culminando na formação de assentamentos urbanos informais, exigindo, por parte do poder público, medidas que auxiliem na gestão desse espaço.

Davis (2005, p. 27) traz um dado espantoso ao afirmar que “[...] desde 1970, o crescimento das favelas em todo hemisfério sul ultrapassou a urbanização propriamente dita”, ou seja, nessa visão o número de pessoas nos países pobres que se deslocam para as favelas, a partir de 1970, é maior que o número de pessoas que vão para as cidades. Em Lima, a porcentagem de moradores de favelas chega a 75% da população total e, em Caracas, esta proporção é de 30% da população total.

Frente a esse quadro preocupante, o processo de formação de favelas e de implantação de loteamentos ilegais é tema de estudos, tanto nas academias quanto nos organismos públicos, ambos, de certa forma, buscando auxiliar na tomada de decisão dos administradores urbanos.

Em 2003, foi publicado pelo Programa de Assentamentos Humanos das Nações Unidas (UN-HABITAT), o trabalho mais completo sobre as favelas no mundo, “The Challenge of Slums: Global Report on Human Settlements”, 2003. Nas 310 páginas desse relatório há exposição de experiências vividas pelos autores, bem como análises sobre o problema da favelização nos países pobres. Algumas vezes o Brasil é citado, sobretudo as favelas das cidades de São Paulo e Rio de Janeiro.

O objetivo do UN-HABITAT ao fazer esse estudo foi mostrar a dimensão do problema das favelas nos países periféricos, esse relatório estima que mais de 1

bilhão de pessoas no mundo vivam em favelas ou assemelhados em 2003, o que representa 42.4% da população do planeta. Desse total, 43% estão nas cidades dos países em desenvolvimento, dos quais 78% estão nos países menos desenvolvidos desse bloco.

Outro dado relevante desse relatório trata do incremento de população nessa estatística de população em favelas e assemelhados, como apresentado na tabela 01. Com base nesse estudo, entre 1990 e 2000, o número de habitantes nessas áreas aumentou 36%. O mais intrigante é que, nos próximos 30 anos, a Organização das Nações Unidas (ONU) estima que a população nessa situação tenda a duplicar, chegando a dois milhões de pessoas.

Tabela 01 – Estimativas da população em favelas ou assemelhados por regiões do mundo/2003

Região	População Total (Milhões)	População Urbana (Milhões)	População Urbana (%)	População em favelas estimativa (%)	População em favelas estimativa (Mil)
Regiões desenvolvidas	1.194	902	75.5	6.0	54.068
Regiões em desenvolvimento	4.940	2.022	40.9	43.0	869.918
Países menos desenvolvidos	685	179	26.2	78.2	140.114
MUNDO	6.819	3.103	47.5	42.4	1.064.100

Fonte: UN-HABITAT, The Challenge of Slums: Global Report on Human Settlement, 2003

O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) também realiza estudos para subsidiar ações de fortalecimento da política de moradia de interesse social, através do financiamento de projetos de melhoria das condições de habitação nos países da América Latina. As experiências de alguns projetos financiados pelo BID foram publicadas, em 2002, no livro/relatório “Ciudades Para Todos: la experiencia reciente em programas de mejoramiento de barrios”. Nesse trabalho, organizado por Brakarz, Greene e Rojas (2002), foram divulgados casos de implantação de infraestrutura e desenvolvimento social das populações de cidades brasileiras, colombianas, chilenas, argentinas e bolivianas. Além da exposição da experiência, o relatório traz também algumas teorias sobre desenvolvimento socioeconômico de áreas de interesse social, como as favelas.

Além desses relatórios, outros trabalhos sobre favela no mundo merecem destaque, como é o caso do livro de Mike Davis, “Planeta Favela”, que faz uma abordagem bastante crítica sobre as favelas dos países periféricos, responsabilizando os organismos internacionais, o poder público e os agentes imobiliários pelo caos urbano nas cidades dos países pobres.

No Brasil, várias pesquisas são realizadas sobre esse tema, principalmente em São Paulo e Rio de Janeiro, onde esse problema é mais evidente, apesar de ser comum nas grandes e médias cidades brasileiras. A quantidade de estudos está relacionada à velocidade e gigantismo do processo de formação de favelas no Brasil, pois Costa (2004, p.21) entende que “[...] a favela constitui um dos principais componentes da problemática urbana desde o início do desenvolvimento urbano no Brasil”.

Um dos estudos mais expressivos sobre favela no Brasil, especificamente no Rio de Janeiro, foi realizado por Valladares e Medeiros (2003), o qual foi publicado e intitulado de “Pensando as favelas do Rio de Janeiro/1906-2000: uma bibliografia analítica”. A importância desse trabalho está relacionada ao levantamento de todos os estudos publicados sobre as favelas da cidade do Rio de Janeiro entre 1906 a 2000, sendo o único livro-catálogo sobre a temática favela no mundo. Nessa pesquisa as autoras registraram 668 títulos, dos quais apenas 6% estão na área da geografia urbana, e diante do número de programas de pós-graduação em geografia na região Metropolitana do Rio de Janeiro (três) pode-se afirmar que o interesse por esse assunto, na geografia, ainda é pequeno.

Apesar de o termo favela ser brasileiro, esse tipo de habitação é comum em outros países pobres, porém recebem outras denominações. Na Colômbia e na Venezuela são chamados de “barrios” ou “subúrbios”, na Argentina são conhecidos como “villa miseria”, em Moçambique, “caniços”, e “barriadas” no Peru. Não há uma diferença apenas na terminologia, mas, em alguns países, o processo de localização das favelas segue uma tendência diferente da brasileira.

As favelas dos países andinos têm uma manifestação espacial interessante, pois estão concentradas nas encostas das montanhas ramificadas das Cordilheiras dos Andes, como mostra a figura 01 da favela Ciudad Bolívar, em Bogotá. Trata-se,

nesse caso, de uma grande área de segregação socioespacial, na qual o valor do solo urbano é baixo, a infraestrutura e os indicadores sociais são deficientes em relação ao restante da cidade. Essa centralização da favelização em uma única área da cidade, havendo uma junção de várias favelas em um determinado ponto, provoca o que Davis (2005) chama de megafavela.



Figura 01 - Vista parcial da Favela Ciudad Bolívar, em Bogotá

Autor: Leite, M. E. 2007.

No Brasil as favelas surgem em pontos diferentes da cidade, ou seja, a formação de favelas é espacialmente descentralizada, pois o crescimento das cidades e a economia espacial tornam o processo de valorização do solo urbano mutável, podendo uma área de pequena valorização se tornar valorizada, com a construção de um shopping, por exemplo. Mas próximo a essa área pode haver uma favela que existia anteriormente à valorização. Essa dinâmica econômica espacial tende a fazer com que exista limite entre o legal novo e valorizado e o ilegal antigo e desvalorizado.

Por esse motivo as favelas brasileiras não aparecem na lista das maiores favelas do mundo (ver tabela 02), e nem mesmo da América Latina, apesar de a população favelada do Brasil ser muito grande, 52,3 milhões de pessoas, representando 28% da população do país (IBGE, 2000).

Tabela 02 – As dez maiores favelas do mundo (2005)¹

Favela	Cidade	População (milhões de habitantes)
Neza/Chalco/Izta	Cidade do México	4,0
Libertador	Caracas	2,2
Ciudad Bolivar	Bogotá	2,0
San Juan de Lurigancho	Lima	1,5
Cono Sur	Lima	1,5
Ajgunle	Lagos	1,5
Cidade sadr	Bagdá	1,5
Soweto	Gauteng	1,5
Gaza	Palestina	1,3
Comunidade Orangi	Karachi	1,2

Fonte: Davis, M. 2005.

De acordo com a Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2001, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), entre as grandes regiões brasileiras, a que mais possui domicílios cadastrados em favelas, em números absolutos, é a Sudeste, com 1,4 milhão de moradias, distribuídas nas 6.106 favelas cadastradas. Sendo 612 localizadas na cidade de São Paulo e 513 na cidade do Rio de Janeiro.

O IBGE (2001) constatou que há, no Brasil, 16.433 favelas cadastradas. Entre o período de 1999 a 2001, o número de domicílios em favelas cresceu de 900 mil para mais de 2,3 milhões. Desse total de domicílios, mais de 1,6 milhão (70%) estão localizados nos 32 maiores municípios brasileiros, aqueles com mais de 500 mil habitantes. Sendo que o maior índice de população favelada é o de Recife, onde 46% da população total moram em favelas.

Os dados da tabela 03 mostram que o maior índice de população em favelas está nas três principais metrópoles do nordeste brasileiro, expondo, assim, a interferência das características socioeconômicas da região, na qual a cidade está inserida, no índice de pessoas em favelas, sendo a relação entre os indicadores socioeconômicos regionais e o índice de população favelada inversamente proporcional.

¹ Vale ressaltar que os dados encontrados por Davis podem ser considerados como superestimados, pois esse autor trata loteamento ilegal e favela como sinônimos. Porém, esses mesmos dados retratam uma realidade mundial sobre assentamentos informais, pois são dados provenientes em grande parte de organismos internacionais.

Tabela 03 – Cidades com maior índice de população urbana em favela no Brasil em 2000

CIDADE	POPULAÇÃO FAVELADA (%)
Recife	46,0
Fortaleza	31,0
Salvador	30,0
São Paulo	22,0
Rio de Janeiro	20,0
Belo Horizonte	20,0
Goiânia	13,3

Fonte: IBGE, 2000
Org.: Leite, 2007

No Brasil existe uma relação generalista de favelas com as características das presentes na cidade do Rio de Janeiro, não pelo fato da primazia desse tipo de habitação nessa cidade. Na verdade, isso está mais relacionado à grande exposição dessas áreas na mídia, devido à ocorrência constante de crimes e ações policiais, além de a favela ser usada como cenário para gravação de novelas e filmes.

Portanto, com base no Rio de Janeiro, criou-se um estereótipo de favela, no qual elas estão localizadas em morros. As características estruturais das favelas vão mudar de acordo com cada área na qual estão inseridas. No litoral do nordeste, devido ao relevo de planície, as favelas ocorrem em áreas planas na periferia das grandes e médias cidades, em alguns casos, como na favela de Brasília Teimosa, em Fortaleza, as casas estão sobre o mar, são as chamadas palafitas. Esse tipo de habitação é comum na região amazônica, onde as favelas estão presentes, principalmente, nas cidades de Manaus e Belém.

Porém, no que tange à composição social dessas áreas, há uma semelhança entre elas, haja vista que os ocupantes possuem história de vida parecida. Normalmente, são pessoas que saíram da zona rural por falta de perspectivas ou mesmo deixaram suas cidades de origem para tentar uma vida melhor em cidades de maior dinamismo econômico.

Sobre a composição socioeconômica dessas áreas, Kowarick (1979, p. 80) coloca

[...] os assim chamados “problemas habitacionais”, entre os quais a própria favela, deve ser entendido no âmbito de processos socioeconômicos e políticos abrangentes, que determinam a produção do espaço urbano de uma cidade e refletem sobre a terra urbana a segregação que caracteriza a excludente dinâmica de classes sociais.

A falta de qualificação e de condições de adquirir um imóvel faz com que esses imigrantes ocupem áreas públicas e privadas para construírem suas casas. Como se trata de uma ocupação ilegal, não pagam impostos e acabam por não ser beneficiados com uma infraestrutura urbana. Além disso, sofrem com a marginalização social imposta pela sociedade que enxerga essas áreas como uma área antissocial.

Ferraz (1999, p.27) afirma que

À medida que a cidade cresce, vão se fechando as portas de acesso dos pobres à moradia, (com a elevação dos preços dos imóveis), para a aquisição da casa própria e para aluguel, pela mesma razão, os trabalhadores de baixa renda vão sendo expulsos para as periferias. [...] A valorização do terreno expulsa até os que já residiam nessa área, devido o aumento dos encargos fiscais do imóvel. Portanto, o crescimento de áreas marginalizadas ocorre graças a dois fatores convergentes: a expulsão da população de baixa renda das áreas valorizadas e a migração consiste das áreas rurais atrasadas.

Sendo assim, as cidades que apresentam um crescimento populacional, no qual a população acrescida configura-se como pessoas de baixa renda e sem acesso a moradia, são potencialmente propícias ao surgimento ou expansão de favelas.

O processo de crescimento e surgimento de novas favelas é um fato que pode ser ratificado, a partir da observação das cidades. Todavia, a mensuração precisa da intensidade desse processo é uma tarefa difícil, tendo em vista que não existe uma definição padrão de favela, o que gera dados estatísticos que não representam a realidade.

1.1.1 Definição de favela no Brasil

O termo favela é originalmente brasileiro, pois essa denominação vem de uma planta leguminosa, chamada favela, típica do nordeste brasileiro. De acordo com

Preteceille e Valladares (2000), em Canudos, no sertão baiano, havia uma encosta de um morro chamada de Morro da favela; os soldados que combateram na Guerra de Canudos, ao retornarem para o Rio de Janeiro, até então capital federal, foram autorizados a construir barracos em um morro que passou a ser chamado de Morro da favela, hoje, Morro da Providência.

Apesar de o termo favela ter se globalizado como referência de conjunto de habitação carente de infraestrutura, ocupada por população de baixa renda e apresentando baixos indicadores sociais, há uma série de conceitos de favela, de órgãos de pesquisa, que se confrontam. Essa dificuldade conceitual é proporcional à diversidade socioeconômica desse tipo de habitação, visto que as características de uma favela podem variar de uma região para outra ou mesmo dentro de um mesmo espaço urbano.

Por conseguinte, a conceituação técnica desse termo é complexa, pois não há um consenso entre os critérios para definir o que é favela. A dificuldade de conceituar favela está ligada, também, ao enfoque que cada grupo de pesquisa tem sobre ela. Dessa forma, alguns órgãos estão preocupados em estabelecer uma quantidade de domicílios para classificar a favela, outros entendem que o critério quantidade não é relevante. Da mesma forma, a infraestrutura é ponto de divergência entre conceitos de favelas.

Fazendo um resgate histórico sobre a evolução da definição de favela no Brasil, Taschner (1978) afirma que esta dificuldade tem sua origem na generalização e variedade de aglomerados de baixa renda que se apresentam na cidade. A referida autora expõe a definição de favela de Boschi (1970) que trata a favela como um subsistema da cidade cujos limites são definidos por problemas legais quanto à propriedade dos terrenos e pela extrema preponderância das relações informais de caráter pessoal. Esse conceito enfoca o principal ponto para se classificar a favela, a ilegalidade na ocupação da terra.

Em 1953, o IBGE se preocupou em recensear as favelas e os critérios definidos foram influenciados pela visão popular, pois considera-se favela como sendo os aglomerados humanos que possuem, total ou parcialmente, as seguintes

características: **a)** proporções mínimas: agrupamentos prediais ou residenciais formados com unidades de números geralmente superiores a 50; **b)** tipo de habitação: predominância de casebres ou barracões de aspecto rústico, construídos principalmente de folhas-de-flandres, chapas zincadas ou materiais semelhantes; **c)** condição jurídica de ocupação: construções sem licenciamento e sem fiscalização, em terrenos de terceiros ou de propriedades desconhecida; **d)** melhoramentos públicos: ausência, no todo ou parte, de rede sanitária, luz, telefone e água encanada; e **e)** urbanização: área não urbanizada, com falta de arruamento, numeração ou emplacamento (PRETECEILLE; VALLADARES, 2000).

A partir de então, o IBGE passa a considerar favela, de maneira geral, como sendo “[...] um aglomerado de mais de cinquenta domicílios, na sua maioria carentes de infra-estrutura e localizados em terrenos não pertencentes aos moradores” (RODRIGUES, 1994, p.34).

No censo demográfico de 2000, o IBGE substituiu o termo favela pelo termo aglomerado subnormal, porém a grande mudança foi a inclusão do critério tempo de posse para classificar uma área como favela. Sendo assim, o critério de favela ou aglomerado subnormal passa a considerar apenas as áreas carentes de infraestrutura com mais de cinquenta e um domicílios, nas quais a obtenção de título de propriedade tenha ocorrido há dez anos antes ou menos.

Diante dessa situação percebe-se que o conceito do IBGE de aglomerado subnormal é subestimado, pois o número de aglomerados urbanos informais com menos de cinquenta e um domicílios é significativo em várias cidades, como é o caso de São Paulo, que considera as áreas de ocupação ilegal com mais de trinta domicílios como favela.

Outro ponto que torna o conceito do IBGE confuso quanto à definição de favela é o item carência de saneamento básico, haja vista que não especifica se essa carência tem de ser em todos os municípios, na maioria ou em quantos por cento. Dessa forma, as áreas que foram ocupadas ilegalmente, mas que têm 100% de acesso ao saneamento não são consideradas como aglomerado subnormal.

A favela da Rocinha, na cidade do Rio de Janeiro, com população de cerca de 300 mil moradores é um exemplo dessa subestimação provocada pelo conceito do IBGE, pois esse órgão não a considera como favela pelo fato de grande parte dos domicílios terem acesso ao saneamento básico.

A incompatibilidade metodológica dos dados do IBGE sobre favela é outro motivo de crítica, tendo em vista que esse órgão considera, em algumas cidades, as favelas identificadas pelas prefeituras, como é o caso da prefeitura do Rio de Janeiro que repassa os dados sobre favelas nessa cidade para o IBGE. Dessa forma, não há como comparar dados sobre favelas entre municípios, pois não há uma coerência metodológica.

Essas críticas expõem a necessidade de revisão do conceito de favela do IBGE, como denunciou Maricato

Não há números gerais, confiáveis, sobre a ocorrência de favelas ou loteamentos irregulares em todo Brasil. Por falhas metodológicas ou ainda por uma dificuldade óbvia de conhecer a titularidade da terra sobre as quais as favelas se instalam, o IBGE apresenta dados bastante subdimensionados. A busca de números mais rigorosos nos conduz a alguns diagnósticos elaborados por governos municipais, teses acadêmicas ou organismos estaduais que, entretanto, fornecem dados localizados e restritos. (2001, p.154).

Normalmente, nos trabalhos sobre favela, usa-se uma definição generalista, como a apresentada por Azevedo Netto (2002) que entende como favela todo assentamento humano extremamente precário, não só pela pobreza de seus habitantes como pela carência de urbanização e equipamentos ou serviços urbanos. E, principalmente, pela total irregularidade em relação à propriedade da terra e à legislação urbanística e edilícia.

A discussão teórica sobre favela na maioria dos casos não se preocupa em fazer uma análise dos critérios para conceituar a favela e, por isso, há uma dependência da definição e dos dados do IBGE. Nesse sentido, a análise realizada por Torres e Marques (2002) expõe alguns pontos que trazem certa desconfiança na precisão dos dados do IBGE sobre favela.

Torres e Marques (2002) destacam que “[...] apesar de ser um fenômeno onipresente na cena pública brasileira, a definição do que é favela não deixa de ser complexa, sobretudo quando tratada do ponto de vista do sistema de produção de dados estatísticos”. No seu trabalho os autores supracitados apontam problemas metodológicos e técnicos que podem comprometer a confiabilidade dos dados do IBGE sobre favela. E destacam a atualização cartográfica da cidade como um dos principais obstáculos para mensurar as favelas.

Frente às imperfeições do conceito de favela do IBGE, o poder público municipal aparece, também, com novas conceituações de favelas. Normalmente, o conceito do poder público municipal considera alguns elementos peculiares da sua cidade.

Costa e Nascimento (2005) fizeram uma comparação entre as definições de favela de 16 capitais brasileiras e a definição do IBGE (ver quadro 01) e concluíram que os critérios mais comuns nas definições das prefeituras são: a legalidade da posse (encontrado em 15 prefeituras) e a falta de infraestrutura básica e urbanística (encontrado em 13 prefeituras). O tempo de posse e a quantidade de domicílios são encontrados em apenas uma prefeitura, ratificando a ideia de que são esses últimos que tornam a classificação de favela confusa. O fato de o IBGE usar esses critérios em sua definição expõe os dados desse órgão a críticas.

Outra parte interessante encontrada no trabalho de Costa e Nascimento (2005) é a comparação entre as definições do IBGE e da ONU. A diferença consiste no fato de a ONU considerar dois critérios a mais que o IBGE, material de construção e número mínimo de moradores por cômodo, e o IBGE apresenta dois critérios que a ONU não considera, tempo de posse da terra e quantidade de domicílios.

Essa consideração torna questionável o fato de as prefeituras municipais, que estão próximas à realidade das favelas, descartarem critérios mais confusos e difíceis de ser identificados e, contrariamente a isso, o IBGE usa esses elementos na sua definição. Logo, o risco de erros no levantamento de favelas, por parte desse órgão federal, é maximizado.

Quadro 01- Conceitos e critérios para definição de favelas e assemelhados utilizados pelas prefeituras do Brasil, IBGE e ONU

Instituições		Nome	Critérios					
			Nº mínimo de domicílio	Situação fundiária	Infra-estrutura básica e urbanística	Material de construção	Renda	Risco ambiental
IBGE	Censo	Aglomerados subnormais, favela, e assemelhados.	X	X	X			
ONU		Assentamentos informais		X	X	X		
PREFEITURAS	Belo Horizonte	Zonas especiais de interesse social		X	X		X	
	São Paulo	favela	X	X			X	X
	Rio de Janeiro	favela		X	X			
	João Pessoa	Aglomerados subnormais		X	X			
	Aracajú	Assentamentos subnormais		X		X	X	X
	Teresina	favela		X	X			X
	Campo Grande	Assentamentos subnormais		X	X			
	Curitiba			X				
	Belém			X	X			
	Fortaleza	favela		X	X			
	Recife	Zonas especiais de interesse social			X			
	Vitória	Invasões		X			X	X
	Florianópolis	Bolsões de pobreza/áreas de interesse social		X	X		X	X
	Porto Alegre	Favela	X	X	X		X	
	Natal		X	X				
	Brasília	Invasão						

Notas: Brasília não definiu o conceito e critérios. Curitiba, Belém e Natal não fizeram menção ao nome.

Fonte: IBGE, perfil municipal, 1999. IBGE, manual de delimitação de setores do censo 2000. FERREIRA, A. M. IBGE, CETE, levantamento feito junto às prefeituras do Brasil, 2003. ONU: UN-HABITAT, 2002 (COSTA; NASCIMENTO, 2005).

Esses problemas nos critérios para classificação de favelas pelo IBGE se agravam quando se estudam as cidades médias, pois como se trata de um processo em ocorrência as características das favelas ainda não são padronizadas dentro desse espaço intraurbano em constante transformação.

No caso específico do critério quantidade de domicílio, torna-se mais complicado ao estudar favela em cidades médias. De acordo com o IBGE, apenas as áreas com número superior a 50 domicílios podem ser consideradas como favela, embora na cidade média o tamanho da favela, em geral, seja menor que na cidade grande. Essa situação é explicada pela recente atração que a cidade média tem exercido na rede urbana, consequentemente, as áreas de ocupação são novas e estão, em

alguns casos, em expansão. Dessa forma, nas cidades de porte médio encontra-se um número considerável de favelas com quantidade de domicílios inferior ao definido pelo IBGE. Esse fator faz com que as cidades médias venham apresentando favelas dentro do seu espaço intraurbano, mesmo sem conhecimento do poder público municipal e de pesquisadores.

1.1.2 Favela em cidades médias

A discussão sobre cidades médias ou intermediárias tem certa complexidade, o que, para Costa (2002, p.102), é causado pela “[...] heterogeneidade das realidades, quer pela temporalidade dos fenómenos económicos-sociais, cujas constantes mudanças condicionam os territórios não metropolitanos”. Esses fatores dificultam a conceituação de cidade média e, sobretudo, provocam a falta de consonância nas propostas de definições. Apesar de haver várias acepções de cidades médias usam-se algumas abordagens, como o tamanho demográfico, a funcionalidade regional e a organização do espaço intraurbano.

No caso do critério demográfico, é usada a quantidade da população para se definir cidades médias. No Brasil, quando se utiliza o critério demográfico simplesmente, usa-se denominar cidade de porte médio; há alguns pesquisadores como Andrade e Serra (2001), além do IBGE e do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, que consideram cidade de porte médio quando a população está entre 100 e 500 mil habitantes. O Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos – UN-HABITAT classifica, como cidades intermediárias, as cidades com população entre 100 mil e 1 milhão de habitantes.

A União Europeia oficializou, através do relatório EUROPA 2000 +, que as cidades com uma população entre 20.000 e 50.000 habitantes são consideradas médias (COSTA, 2002). Porém, analisando individualmente alguns países da União Europeia, percebe-se uma grande variação desse critério, conforme tabela 04.

Tabela 04 – Quantidade demográfica para classificação de cidade média em alguns países da União Europeia

PAÍSES	CIDADE MÉDIA
	Escala de dimensão (habitantes)
Alemanha	150 000 – 600 000
Dinamarca	<100 000
Espanha	30 000 – 300 000
França	20 000 – 100 000
Grécia	50 000 – 100 000 e 10 000 – 50 000
Itália	50 000 – 200 000 e 100 000 – 300 000
Portugal	20 000 – 100 000
Irlanda	50 000 – 100 000
Reino Unido	150 000 – 600 000
Suécia	50 000 – 200 000

Fonte: EFILWC (1994); Commerçon (1996); Gault (1989); Wilberg (1991) e ONU (1987) – anuário demográfico internacional. Org. Costa (2002). Adap. Leite (2007)

É importante reiterar que o critério demográfico somente não define cidade média, haja vista que essa variável precisa ser associada a outras para classificar uma cidade como média ou intermediária. Dessa forma, é importante considerar outros pontos, como o critério funcional, ou seja, o papel desempenhado pela cidade na rede urbana regional. Esse critério é relevante ao se considerar uma cidade como média. Assim, a cidade média é, na verdade, o centro de convergência de capital e pessoas de sua região geográfica, ou seja, o polo regional, no qual vários serviços especializados se concentram. Nessa abordagem, o consumo é o ponto principal para definir os papéis regionais, o potencial de comunicação e articulação dessa cidade na sua rede urbana regional (SPÓSITO, 2001).

Outro ponto destacado por Corrêa (2007) na busca por uma conceituação de cidade média é a organização do espaço intraurbano. Para esse autor, a forma com que os elementos que compõem o espaço urbano estão dispostos na malha urbana indica sua complexidade econômica. A distância entre o centro e a periferia faz com que se desenvolva a descentralidade comercial e a formação de espaços especializados no interior da cidade. Amorim Filho e Sena Filho (2005) também consideram a organização do espaço intraurbano como ponto importante para classificar a cidade como média. Esses autores defendem o mapeamento do uso do solo para definir a morfologia de usos na cidade e assim construir modelos que indiquem o padrão de uso do solo entre as cidades médias.

Na tentativa de desenvolver um conceito de cidade média, Corrêa (2007) é enfático ao afirmar que para conceituar a cidade média é preciso combinar tamanho demográfico, funções urbanas e organização do seu espaço urbano. Esse autor entende que analisar a cidade média tomando como base apenas um desses pontos é interpretar equivocadamente a definição de cidade média. Além disso, entende que esses elementos se integram, pois a cidade com maior população implica em maior espaço físico, o que conseqüentemente traz uma diversidade de atividade econômica que se materializa em locais diferentes da cidade. Esse é o cenário de uma cidade que concentra algumas funções urbanas e tem seu espaço fragmentado e, ao mesmo tempo, mais articulado.

Além de listar esse tripé de variáveis como ponto de partida para classificar a cidade média, Corrêa (2007) propõe a inclusão de outras variáveis na construção do conceito de cidade média, pois há outros elementos importantes que interferem diretamente na organização interna da cidade. Essa proposta de Corrêa (2007) corrobora com a ideia de Soares (1999, p.60) que afirma que, para classificar uma cidade como média, devem-se associar algumas variáveis e destaca alguns pontos como tamanho demográfico, qualidade das relações externas, especialização e diversificação econômica, posição e sua importância na região e na rede urbana de que faz parte, organização espacial e índices de qualidade de vida. Essa integração de elementos permite entender a função da cidade na sua rede urbana regional e, até mesmo, no sistema econômico global, essa compreensão permite assim classificá-la como média.

Há uma relação lógica entre o crescimento das favelas nas cidades médias e as mudanças na rede urbana brasileira, na qual essas cidades estão despertando interesses para maximização do capital, como é o caso das indústrias que saem das metrópoles para se instalar nessas cidades em busca de menor custo de produção, atraindo, assim, maior investimento tanto para o setor secundário quanto para o setor terciário das cidades médias.

Essa (re)locação do capital no cenário nacional interfere diretamente nos fluxos migratórios, provocando um fluxo populacional constante para as cidades médias. Esse fluxo é proporcional ao crescimento econômico dessas cidades, ou seja, quanto maior o crescimento econômico, maior será a migração para essa cidade.

Sobre essa situação, Maricato alerta

As cidades de porte médio, com população entre 100 mil e 500 mil habitantes, cresceram a taxas maiores do que as metrópoles, nos anos 80 e 90 (4,8% contra 1,3%). A aceleração extraordinária do crescimento das cidades de porte médio, e das cidades litorâneas, de um modo geral, exige evidentemente atenção devido as conseqüências socioambientais decorrentes da velocidade do processo de urbanização (2001, p.25).

A região na qual a cidade média está inserida tem influência nas transformações sociais do espaço intraurbano. Quando se trata de uma região pobre as transformações são mais drásticas, haja vista que o crescimento populacional será maior, pois a população de uma região pobre tende a buscar novas oportunidades nos centros regionais, ou seja, nas cidades médias.

A intensa migração para as cidades médias, principalmente de pessoas de baixo nível de instrução e renda, provoca o aumento da informalidade no mercado de trabalho, pois a demanda populacional é maior que a oferta de emprego. Como consequência disso, aumenta a informalidade da moradia, tendo em vista que os migrantes não têm condições financeiras de adquirir um imóvel e acabam buscando moradias informais.

Essa situação elucida o crescimento da pobreza urbana nas cidades médias nos últimos anos. Fato esse comprovado por Arriagada (2000) que mostra que a incidência relativa da pobreza nos centros de tamanho médio é superior ao das grandes cidades. Esse autor atribui isso ao recente dinamismo demográfico destas cidades e a maior incidência de emprego informal em suas economias.

Diante do grande crescimento populacional vivenciado pelas cidades médias a partir, principalmente, dos anos de 1990 se intensifica o processo de favelização. No último censo demográfico, conforme tabela 05, o IBGE constatou que há favelas em quase 80% das cidades de porte médio (entre 100 e 500 mil habitantes), e em 40% das cidades com população entre 20 e 100 mil habitantes.

**Tabela 05 – Número de favela em municípios brasileiros
(por faixas de população) 2000**

Faixas de população	Total de Municípios	Municípios com favelas ²	
		Existência	
		Sim	Não
TOTAL	5 560	1 246	3 993
FAIXAS DE POPULAÇÃO			
Até 5 000	1 371	81	1 255
De 5 001 a 20 000	2 688	477	2 052
De 20 001 a 100 000	1 275	504	653
De 100 001 a 500 000	194	152	33
Mais de 500 000	32	32	-

Fonte: IBGE, 2000.

Org.: LEITE, 2007.

O processo de favelização das cidades é bastante peculiar e relacionado com a história política e econômica de cada cidade e região. A ordem cronológica do início do processo de favelização nas cidades médias não pode ser generalizada, necessitando, assim, de um estudo individual para definir o período de origem das favelas. Perante essa visão, cresce a formação de favelas nas áreas urbanas, o que torna esse processo preocupante e merecedor de estudos e de medidas para inclusão social da população dessas áreas.

Além das favelas, outros problemas habitacionais são crescentes nas cidades médias e, conseqüentemente, interferem na qualidade de vida de toda sociedade. Os cortiços que outrora eram exclusivos das metrópoles estão surgindo nas cidades médias mais desenvolvidas. Os loteamentos ilegais, também frequentes na paisagem urbana das grandes cidades, estão proliferando nas cidades de porte médio do Brasil. Tanto quanto as favelas, esse tipo de loteamento provoca a

² Alguns municípios não declaram sobre a existência ou não de favelas, por isso, a soma dos dados desta coluna não é igual aos dados da coluna total dos municípios.

fragmentação do espaço urbano e atrapalha o desenvolvimento socioespacial das cidades.

1.1.3 Loteamento informal

Assim como as favelas, os loteamentos informais são outra forma de ocupação ilícita do solo urbano. Porém, algumas diferenças físicas em relação à favela são notórias. No loteamento ilegal as quadras e os lotes tendem a ser divididos de maneira semelhante, além da presença de ruas e avenidas. Dessa forma, o traçado do loteamento ilegal se assemelha com o loteamento legalizado.

Entretanto, as características sociais desse tipo de loteamento e as favelas são similares, tendo em vista que ambos surgem como uma forma alternativa de moradia para a população de baixa renda da cidade, além disso, são desprovidos de infraestrutura urbana e não são reconhecidos legalmente pelo município.

O loteamento urbano é a divisão do solo da cidade em unidades menores, subdividido em quadras, com abertura de vias e logradouros públicos de acordo com a legislação (MEIRELLES, 1995). Para aprovação do loteamento, todas as etapas de sua implantação têm de estar de acordo com a lei municipal de parcelamento e ocupação do solo urbano. Para tanto, é necessária a apresentação da planta do loteamento constando informações sobre o projeto como as divisas da gleba a ser loteada, a localização dos cursos d'água, dos bosques e das construções existentes, a indicação dos arruamentos contíguos a todo o perímetro, o tipo de uso predominante a que o loteamento se destina, as características, as dimensões e a localização das zonas de uso contíguas, entre outras. Além da planta, deve ser apresentada a certidão atualizada de matrícula da gleba, a certidão negativa de tributos municipais e o competente instrumento de garantia.

De acordo com disposto no artigo 18 da Lei nº 6.766/79, depois de finalizado o processo de aprovação do loteamento por parte do município, o loteador é obrigado a submeter ao Registro Imobiliário no prazo de 180 dias e, caso não seja cumprido esse prazo, a aprovação do loteamento poderá perder a validade.

Portanto, para se chegar à efetivação do parcelamento do solo urbano, várias são as etapas a serem respeitadas. E quando o loteamento possui aprovação urbanística do poder público municipal, mas alguma das etapas seguintes da implantação não segue a lei, esse loteamento é classificado como irregular, ou seja, iniciou o processo de legalização, mas não foi aprovado. E se o loteador não iniciar o processo de aprovação de um loteamento e implantá-lo, trata-se de um loteamento clandestino, o que representa que o município desconhece totalmente esse loteamento (SOUZA, 2006).

Com o objetivo de reduzir os gastos para implantação do loteamento e aumentar o lucro na venda dos lotes, os loteadores urbanos não legalizam de forma definitiva seus loteamentos. Assim, eles economizam com o não pagamento de taxas e tributos, além de não implantarem a infraestrutura, sendo que, de acordo com a Lei nº 6.766/79, a implantação de obras de infraestrutura é de responsabilidade do loteador, exceto no caso de acordo entre a municipalidade e o loteador. Além disso, essa lei prevê que no mínimo 35% da área do loteamento terão de ser destinados como terra pública, sendo assim, se o loteamento não segue a lei, os loteadores transformam essa porcentagem em lotes para comercialização.

Essas ilegalidades permitem ao loteador vender os lotes a preço baixo e com alta lucratividade. Porém, os moradores desse tipo de loteamento sofrerão com a falta de planejamento urbano, pois estão vulneráveis a problemas ambientais, tendo em vista que, em alguns casos, esses loteamentos são implantados em área de fragilidade ambiental e que, pela lei de parcelamento do solo, não poderiam ser loteadas, como: em áreas com declividade superior a 30%, em terrenos suscetíveis a inundações, em áreas de preservação ambiental, entre outras.

Como na favela, ao longo do tempo, a responsabilidade pela implantação da infraestrutura nos loteamentos ilegais recai sobre os governos municipal, estadual e federal, pois são esses que vão arcar com programas de urbanização dessas áreas.

A Pesquisa de Informações Básicas Municipais, do IBGE (2001), revelou que 36,8% das cidades do país informaram ter loteamentos irregulares e 24,3%, lotes

clandestinos. Essa situação é crítica nas grandes cidades brasileiras, no Rio de Janeiro, a informalidade do acesso à terra urbana chega a 50%, sendo que há 627 loteamentos clandestinos cadastrados e 281 irregulares. No caso do município de São Paulo, os números são proporcionais à população, existem 3049 loteamentos clandestinos cadastrados e o número de irregulares é ignorado.

Apesar da existência em número bem menor desse tipo de loteamento nas cidades médias, esse processo é preocupante, devido a sua intensidade e rapidez. Nessas cidades, a formação dos loteamentos ilegais cresce no mesmo ritmo das invasões, se tornando mais um obstáculo para os gestores urbanos, que tem de administrar a grande expansão urbana e os problemas consequentes desse crescimento.

Com base na tabela 06, que traz algumas cidades médias brasileiras que se destacam no cenário nacional pelo desempenho econômico, percebe-se a existência de loteamentos ilegais nas cidades médias, sendo, portanto, merecedoras de estudos mais complexos que venham propor medidas que mitiguem esse problema social, apesar dos possíveis erros metodológicos contidos nesses dados, haja vista que são informados diretamente pelos representantes das prefeituras municipais.

Tabela 06 – Loteamentos ilegais em algumas cidades médias brasileiras/2001

	Uberlândia	Londrina	Ribeirão Preto	Campos dos Goytacazes
Número de loteamento irregular cadastrado	3	18	15	0
Número de loteamento clandestino cadastrado	18	18	0	20
Total de loteamento ilegal cadastrado	21	36	15	20

Fonte: pesquisa de informações municipais – IBGE/2001.
Org.: Leite, 2008

Esses dados mostram que, em Ribeirão Preto, o número de loteamento irregular é maior. Em contrapartida, nas cidades de Campos dos Goytacazes e Uberlândia, o número de loteamento clandestino prevalece. No caso da cidade de Londrina, a quantidade desse tipo de loteamento é igual. Isso evidencia que a prevalência do tipo de loteamento ilegal está relacionada à política urbana que cada município adota e à efetiva fiscalização na implantação dos loteamentos, além do uso de

tecnologia para identificar e criar banco de dados sobre essas formas de parcelamento do solo urbano.

Porém quando se analisa o total desses tipos de loteamentos, encontra-se uma tendência de ocorrência deles nas cidades médias. Além disso, como esses dados tratam apenas dos loteamentos ilegais cadastrados, esse problema se acentua, pois pode haver outros loteamentos que não foram cadastrados pelas prefeituras municipais.

A atualização do número de loteamentos ilegais nas cidades médias é precária, tendo em vista que a expansão urbana nessas cidades é dinâmica e o monitoramento dos novos loteamentos que surgem é deficiente. Entre as causas dessa falha estão o baixo número de fiscais e a falta de condições de trabalho dos funcionários públicos dos setores de planejamento e cadastro imobiliário, principalmente no que se refere aos equipamentos (carros, imagens de satélite, aparelho GPS e computadores portáteis) que acelerem o processo de identificação da ilegalidade dos loteamentos.

Frente ao exposto, essas formas de ocupação ilegal do solo urbano (favelas e loteamentos irregular e clandestino), que são associadas às cidades grandes, estão se intensificando nas cidades médias. O rápido crescimento que essas cidades vêm sofrendo tem dificultado a identificação e o controle dessas formas de habitação. Somado a isso, há dificuldades metodológicas e conceituais, por parte dos organismos de pesquisas e de planejamento, para classificar esses tipos de moradias, provocando uma super ou subestimativa dos dados. A imprecisão dos dados acaba por interferir nas políticas públicas adotadas, pois, sem o conhecimento exato da realidade dessas áreas, os resultados dos programas de melhoria de qualidade de vida podem ser prejudicados.

A partir dessa necessidade, o monitoramento ágil e contínuo do crescimento urbano, por parte do governo municipal, usando de instrumento de tecnologia espacial é uma alternativa para controlar e inibir o uso ilegal da terra urbana. Nesse contexto, as técnicas das geotecnologias contribuem de forma incomensurável para instrumentalizar os órgãos públicos de planejamento e fiscalização da ocupação da

cidade que, subsidiados pelas informações espaciais obtidas, armazenadas e disponibilizadas pela geotecnologia, poderão diminuir o tempo das ações, bem como aumentar sua eficácia, no intuito de racionalizar e legalizar o uso do solo urbano.

1.2 A Geografia e as Geotecnologias

A necessidade de entender e racionalizar o espaço sempre foi ponto de partida para o avanço das ciências que estudam as formas de ocupação do espaço (geografia, ciências cartográficas, engenharia e outras). O mapa é consequência dessa preocupação do homem de representar o espaço real de forma cartográfica, a fim de pensá-lo de maneira mais efetiva, além de ter registrada a forma de ocupação num dado momento histórico, o que no futuro permitirá estabelecer parâmetros.

Os mapas são usados desde seu surgimento para várias finalidades – agricultura, descrição da paisagem, manifestações religiosas, ações militares – o que os torna peças fundamentais para entender a complexidade da ocupação humana sobre a superfície terrestre. Por isso, Duarte (2002, p. 19) afirma: “[...] a história dos mapas confunde-se com a própria história da humanidade, tornando-se, por essa razão, um tema inesgotável, bastante amplo e complexo, mas, sobretudo, apaixonante pelas surpresas que nos são reveladas a cada documento analisado”.

Dada a importância dos mapas, sua elaboração e confecção evoluíram, a partir do momento em que se tornam um instrumento mais científico e com a invenção da imprensa, bem como com as contribuições inigualáveis de Mercator. Esses avanços estão relacionados à utilidade dos mapas no período do Renascimento, pois eram instrumentos imprescindíveis na navegação.

Como o mapa é um instrumento que facilita a visão geral de uma área, tendo em vista que expõe de forma didática os elementos de certo espaço num determinado momento, seu avanço é contínuo, ou seja, a humanidade reconhece a utilidade dos mapas. O fato de todos os países, principalmente os mais ricos, terem órgãos de mapeamento de informações geográficas é um indicador da importância desse instrumento para o planejamento nacional.

As técnicas de mapeamentos são usadas para várias finalidades, na biologia para mapeamento de populações e incidência de espécies, na história para representar como era o espaço no passado, nas ciências agrárias para uso do solo e previsão de safra etc. O uso militar também é muito grande, e vale destacar que os grandes avanços que ocorreram nas ciências cartográfica e geográfica estão intrinsecamente relacionados à sua aplicação militar.

Na verdade, várias ciências sofrem avanços devido à questão militar, notadamente depois da Segunda Guerra Mundial (1939 a 1945), pois, como se sabe, a Segunda Guerra Mundial provocou grandes mudanças no planeta Terra, mudanças estas que atingiram quase todos por se tratar de um acontecimento que estava direta ou indiretamente ligado a tudo em uma escala global.

Outro ponto a ser considerado sobre os mapas é seu uso nos trabalhos científicos, haja vista o poder de síntese associado à facilidade de interpretação. Existe uma ciência específica para trabalhar as formas de representação cartográficas – ciência cartográfica –, porém trata-se de uma disciplina transdisciplinar, ou seja, o conhecimento produzido por essa ciência é usado em outras.

A geografia é uma das ciências que mais faz uso dos mapas em seus trabalhos, isso devido ao objeto de estudo da ciência geográfica ser o espaço e, portanto, como tudo que é mapeado está em um espaço, isso torna a geografia e a cartografia complementares.

Uma das grandes contribuições da geografia para a cartografia está dentro do contexto do mundo no pós-guerra. Nesse período as ciências geográficas passam por grande avanço, pois as transformações ocorridas durante e depois da Segunda Guerra provocaram uma nova visão dessa ciência. O fato de a geografia ter sido bastante solicitada na Segunda Guerra fez com que algumas transformações fossem significativas, dentre elas podemos destacar o uso de tecnologia aplicada ao reconhecimento do território.

A utilização da tecnologia no auxílio do estudo geográfico ocorreu, principalmente, no final da Segunda Guerra Mundial, quando uma verdadeira revolução na Geografia aconteceu. Esse período foi o marco do surgimento de uma nova corrente geográfica chamada, nos países de língua inglesa, de “New Geography” (nova geografia) e, no restante do mundo, de Geografia Quantitativa ou teórica. Milton Santos intitula esse episódio como a “renovação do após Guerra”. A nova geografia era caracterizada pelos seus defensores como oposição à Geografia Tradicional considerada por eles como uma “não geografia” (SANTOS, 2002).

A Geografia Quantitativa representando o novo modelo de revolução da Ciência Geográfica surgiu na escola anglo/saxônica. Adotando o neopositivismo como base filosófica, essa nova corrente aplicou a matemática nos estudos geográficos, pois acreditava tornar a Geografia mais precisa. A teoria de sistemas e dos modelos, além do uso da estatística, foi a grande característica da Geografia Quantitativa.

Defendendo o uso da estatística e de modelos matemáticos nos estudos da Ciência Geográfica, Wrigley (1965) cita que essas técnicas adicionam maior precisão aos estudos geográficos, por conseguinte, resolvem os problemas práticos e metodológicos da geografia, e alerta que, para obter bom resultado usando essa técnica, tem-se de utilizá-la corretamente.

A grande crítica feita a Geografia Quantitativa estava relacionada ao seu caráter capitalista e segregacionista, haja vista que a aplicação de tecnologias, destacando o emprego da computação e a criação de tipologia de padrões espaciais, não estava acessível a todos, pelo contrário, era concentrado nas mãos de poucos, principalmente dos Estados Unidos, os grandes idealizadores dessa nova geografia.

Analisando os interesses dessa potência no desenvolvimento da Geografia Quantitativa, Gomes (1991, p. 97) denuncia, “[...] como práxis social geográfica, ficou constatado que esteve e está a serviço do imperialismo, notadamente o norte americano, como instrumental sofisticado de controle espacial”.

A Geografia Quantitativa teve grande propagação apenas nos países de língua inglesa, porém entrou em choque com outras correntes da Geografia que eram

contra a matematização dessa ciência, fazendo com que um número muito restrito de geógrafos a ela aderisse, com exceção dos geógrafos norte-americanos.

A quantificação da ciência geográfica foi uma consequência do momento político-militar em que se encontrava o mundo, sendo necessário para o país hegemônico - os Estados Unidos da América - que saiu como a grande potência da Segunda Guerra, criar novas ferramentas para manter o domínio sobre o restante do planeta, principalmente sobre os países periféricos.

Apesar de receber infinitas críticas, a Geografia Quantitativa contribuiu e contribui para o desenvolvimento e aperfeiçoamento dos estudos geográficos e cartográficos. O uso de modelos na geografia é uma proposta advinda da técnica quantitativa que pode ser aplicada em outras correntes da geografia, pois

[...] face ao geralmente grande volume de dados com que o geógrafo se defronta, aparece a necessidade de utilizar meios que tornem a massa de informação mais facilmente manipulável e compreensível, meios estes que são propiciados pela análise quantitativa que, de maneira objetiva, permite a verificação das relações entre os fenômenos estudados e sua distribuição no espaço. (GERARDI; SILVA, 1981, p. 1).

A expansão da aplicação de modelos em geografia teve a contribuição valorosa dos norte-americanos Richard Chorley e Peter Haggett que, através de pesquisas e suas respectivas publicações inovadoras sobre o uso de modelos integrados em geografia, até mesmo em estudos socioeconômicos, possibilitou a geógrafos de outros países, como o Brasil, conhecerem melhor a técnica quantificação na ciência geográfica.

A partir dos vários estudos no mundo usando o método quantitativo na geografia, pode-se afirmar que a aplicação da técnica de modelos e sistemas na geografia independe da corrente epistemológica que o estudo segue, haja vista que a quantificação é apenas um meio e não um fim para se chegar a conclusões (GERARDI; SILVA, 1981).

No caso dos modelos, sua função é selecionar informações mais importantes em relação a um universo de informações, tornando-se assim uma retratação

simplificada da realidade, porém se aproximando bastante da realidade a ser estudada (CHORLEY; HAGGETT, 1974). Dessa forma, os modelos têm grande campo de aplicação nos estudos geográficos. Dada à complexidade e quantidade de informações espaciais com que a geografia lida, os modelos tendem a agilizar e aprimorar a análise das informações espaciais, tornando o estudo mais eficaz.

Com o advento do computador, a quantificação na geografia passou a ser mais utilizada, tendo em vista que o computador facilitou o trabalho estatístico de uma gama de dados geográficos. Além disso, criou-se a possibilidade de trabalhar esses dados de forma cartográfica, pois, com um banco de dados geográficos no computador, sua transformação em estatísticas representadas espacialmente em um mapa passou a ser factível. Todavia, era necessário desenvolver uma tecnologia nova para tanto; dessa inter-relação entre computação e matemática é que temos a origem do SIG.

Destacando a relevância da Geografia Quantitativa no desenvolvimento do SIG, Câmara, Monteiro e Medeiros (2000, p. 5) destacam

[...] com a escola quantitativa, os estudos geográficos passam a incorporar, de forma intrínseca, o computador como ferramenta de análise. Neste sentido, o aparecimento, em meados da década de 70, dos primeiros sistemas de informação geográfica (GIS), deu grande impulso a esta escola. Ainda hoje, em países como os Estados Unidos, em que a Geografia Quantitativa é a visão dominante, os GIS são apresentados como ferramentas fundamentais para os estudos geográficos, como indica o recente estudo da National Academy of Sciences.

Com essa argumentação, pode-se dizer que as tecnologias para mapeamento ou geotecnologias, notadamente o sistema de informação geográfica e os modelos, foram a grande herança deixada pela Geografia Quantitativa para as outras correntes da ciência geográfica, bem como para outras ciências.

1.2.1 As Geotecnologias

A partir do uso das geotecnologias, a coleta de dados de uma área, a edição de mapas digitais complexos e o cruzamento de informações espaciais se tornaram

tarefas fáceis e rápidas de serem realizadas. Atualmente, as geotecnologias são instrumentos de extrema relevância para a análise espacial em suas diferentes e variadas discussões. Esses sistemas trazem para o usuário uma série de comodidades em suas pesquisas, além de proporcionarem uma maior confiabilidade e precisão nas informações.

A relevância das geotecnologias pode ser aferida pelo grau de investimento nesse setor de tecnologia. Os investimentos globais na área de tecnologia ligada ao mapeamento de informações geográficas são expressivos, tanto que a coloca entre as tecnologias que mais receberam investimentos; como publicou a revista britânica *Nature* (jan/2004), as geotecnologias estão entre os três mercados emergentes mais importantes da atualidade, junto com a nanotecnologia e a biotecnologia. Esse alto investimento não ocorre apenas por parte do governo, mas, sobretudo, por empresas privadas que investem na produção de novos softwares, satélites para observação da Terra e aparelhos para coleta de dados.

Apesar das contribuições incomensuráveis das geotecnologias para o avanço dos estudos científicos e, principalmente, nas ciências cartográfica e geográfica, há uma grande complexidade na classificação de geotecnologia como técnica ou ciência.

Devido às geotecnologias serem recentes e aparecerem mais como técnica do que como ciência, grande parte dos seus usuários não se preocupa com a construção e a sistematização da teoria das geotecnologias tornando a sua classificação como ciência mais complexa. Frente a essa falta de sistematização do conhecimento sobre as geotecnologias, há dificuldade em classificá-las como ciência, o que reforça seu tratamento como uma técnica transdisciplinar, principalmente quando é aplicada na metodologia de certas ciências, como a geografia.

Portanto, as geotecnologias são consideradas neste trabalho como técnica transdisciplinar, uma vez que se reportam as outras disciplinas do conhecimento e, da mesma forma, essas disciplinas aplicam a geotecnologia em seus estudos. Isso ocorre na geografia, uma vez que as geotecnologias são adotadas nos estudos de várias correntes da geografia. Tendo em vista que o estudo geográfico parte da análise da categoria espaço, logo, se um fenômeno é espacial, este é passível de

ser mapeado e georreferenciado, apesar da dificuldade, em alguns casos, de mostrar a dinâmica temporal desse fenômeno.

Como a geografia teve uma participação extraordinária na formação das geotecnologias, os usuários dessas tecnologias buscam conceitos e teorias da geografia para sua melhor aplicação. Câmara, Monteiro e Medeiros (2005), ao analisarem o processo de formação e expansão das geotecnologias, concluíram que sua formação interdisciplinar e o sucesso comercial comprometeram a construção de uma base teórica e conceitual. Deste modo, esses autores defendem o uso de algumas concepções de espaço geográfico propostas por diferentes correntes da geografia. E mostram algumas contribuições que partem da geografia regional com os conceitos de unidade-área, até chegar à geografia crítica com os conceitos de espaço geográfico.

Essa análise mostra que, apesar de inicialmente a contribuição da geografia para o desenvolvimento da geotecnologia partir da corrente quantitativa, verificou-se, ao longo da história dessa tecnologia, que algumas áreas da geografia contribuíram de forma inequívoca para essa evolução. A geotecnologia foi uma das grandes contribuições da interdisciplinaridade para ampliar o conhecimento geográfico. Tendo a computação e a matemática como base para implantação dessa nova técnica de estudo, a geografia, em suas variadas áreas, pode proporcionar aos seus estudiosos um instrumento de precisão para suas pesquisas.

Com essa expressiva troca de métodos e abordagens, bem como por meio da comunhão de técnicas e de conhecimentos, pode-se afirmar que há atividades interdisciplinares entre geografia e geotecnologia, tendo em vista que a interdisciplinaridade pode ser definida como a interação das disciplinas científicas e de seus conceitos, diretrizes, metodologia, procedimentos, dados, como também organização de seu ensino (FAZENDA, 1996).

Dessa forma, a expansão do uso das geotecnologias propaga proporcionalmente algumas teorias e conceitos da ciência geográfica, como afirma Buzai (2004, p. 22)

[...] si bien la Geotecnología ha incorporado conceptos geográficos que han sido fundamentales para avanzar hacia la posibilidad de la realización de un análisis espacial computacional, debe considerarse que estas modernas tecnologías han tenido un desarrollo inicial y una aplicación posterior verdaderamente interdisciplinaria.

Ainda com base na teoria defendida por Buzai (2004), as geotecnologias deixam de ser um simples *set* de instrumentos para análise espacial e, com a incorporação de conceitos de natureza geográfica, chega a converter-se em uma interface de notável carga teórica.

Outro ponto conflituoso ao se tratar de geotecnologias é a sua definição, bem como das técnicas que a compõem. Há na literatura mundial grande quantidade de conceitos para definir geotecnologias, geoprocessamento, sistema de informação geográfica e sensoriamento remoto. Pode-se notar, também, que há duas “correntes” na definição das geotecnologias, a primeira mais generalista, na qual usam tratar as geotecnologias como sinônimo de geoprocessamento, de sistema de informação geográfica e de sensoriamento remoto; a segunda “corrente” mais específica preocupa-se em estabelecer diferenças entre as técnicas que compõem as geotecnologias.

A complexidade da geotecnologia requer uma definição mais criteriosa, sendo que a definição de cada técnica é importante para construção de uma teoria da geotecnologia, o que é um dos entraves para reconhecer essa técnica como ciência.

Portanto, geotecnologia é o termo mais abrangente para se referir às tecnologias da informação, pois se refere a toda tecnologia ligada à coleta, armazenamento, tratamento, análise e apresentação de informações geográficas. Inclui, assim, a Cartografia Digital, Sensoriamento Remoto, Sistema de Posicionamento Global - GPS, Sistema de Informações Geográficas – SIG (MATIAS, 2001).

Rosa (2005), Câmara (1996a) e Assad e Sano (1998) costumam se referir a geoprocessamento como técnica que não inclui o sensoriamento remoto, mesmo porque na literatura internacional não existe o termo geoprocessamento, usando-se apenas Geographical Information Systems – GIS para designar as ações de análise, processamento e consulta de dados.

Diante da confusão conceitual existente no termo geoprocessamento, isso devido a sua complexidade e impossibilidade de contribuição internacional, pois como explicado é um termo exclusivamente brasileiro, como alertam Pereira e Silva (2001, p. 104), “a definição do que seja geoprocessamento é uma tarefa difícil”. Frente a essa falta de consenso conceitual, neste trabalho não se usou o termo geoprocessamento, mas sim geotecnologia como uma representação mais ampla das técnicas ligadas a informações geográficas.

Sendo assim, o termo geotecnologia é mais adequado para se referir às funções do sensoriamento remoto, da cartografia digital, do sistema de localização por satélite, da geodésica, da topografia aplicada e do Sistema de Informação Geográfica – SIG, ou seja, geotecnologia é a junção de todas as técnicas que trabalham com a coleta, armazenamento, manipulação, análise e exposição de informações geográficas.

Dentre as várias técnicas e tecnologias que compõem as geotecnologias, nesta tese usou-se do sensoriamento remoto, através do processamento digital de imagens do SIG. Para extrair os dados do espaço intraurbano foi usado o sensoriamento remoto que subsidiou a geração dos dados permitindo que esses fossem processados em um ambiente de SIG. Essa breve elucidação das técnicas usadas neste trabalho mostra que as tecnologias que compõem as geotecnologias se auxiliam, tornando-as, de certa forma, complementares. No caso do SIG há uma relação de dependência muito grande do sensoriamento remoto, pois o desenvolvimento do SIG está diretamente relacionado à grande evolução vivenciada pelo sensoriamento remoto. Portanto, para entender as técnicas do Computer Aided Design - CAD e do SIG é imprescindível analisar e descrever a evolução do sensoriamento remoto.

1.2.2 Sensoriamento remoto

O sensoriamento remoto é uma tecnologia para captação de informações de um alvo, através da radiação eletromagnética, gerada por fontes naturais ou artificiais (ROSA, 2005, p. 1). A função principal de um sistema de sensoriamento remoto é a obtenção de uma imagem do alvo, o que possibilita ao usuário extrair informações.

Essa definição é semelhante à de McClooy (2005, p.27), “[...] remote sensing is defined as the acquisition of data using a remotely located sensing device, and the extraction of information from that data”.

O surgimento do sensoriamento remoto inicia-se com o progresso da física nos estudos da óptica, da espectroscopia, da teoria da luz. E com o surgimento dos aviões, a fotografia aérea foi amplamente utilizada com fins cartográficos, principalmente na área militar, embora o avanço que destacou o sensoriamento remoto tenha sido o uso de sensores em satélites para registro de informações (INPE, 1998).

Esse avanço no sensoriamento remoto teve como ponto inicial o desenvolvimento aeroespacial, ocorrido durante o período da Guerra Fria. Nesse momento foi lançado o primeiro satélite pelos soviéticos, esse satélite foi o Sputnik 1. A principal importância desse acontecimento para o sensoriamento remoto está no impulso dado para outros satélites serem colocados em órbita, como o TIROS, primeiro satélite meteorológico, lançado em 1960. Mas, apenas no dia 23 de julho de 1972, foi lançado o primeiro satélite para monitoramento terrestre, o Earth Resources Technology Satellite- ERTS 1 que, a partir do dia 14 de janeiro de 1975, passou a ser chamado de LANDSAT (LEITE, 2006).

Além da série LANDSAT, que lançou sete satélites³, existem outros satélites de baixa e média resolução espacial, destinados a estudos ambientais. Entre esses destacam-se o satélite europeu SPOT e o satélite sino-brasileiro de recursos terrestres - CBERS.

O programa China-Brazil Earth Resources Satellite (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres) – CBERS é destaque, em função de disponibilizar gratuitamente imagens digitais. Isso foi importante para popularizar o acesso a produtos orbitais. Esse programa mantém três satélites de observação terrestre em órbita: o CBERS-1, lançado em 1999; o CBERS-2, lançado em 2003; e o CBERS-2B, lançado em 2007. Este último registra imagens com resolução espacial de 2,7

³ Da série LANDSAT houve falha nos projetos dos LANDSAT 6 e 7, assim estão disponíveis, apenas, imagens atuais do LANDSAT 5.

m, representando um ganho de informação em suas imagens. O sucesso dessas missões fez com que os governos do Brasil e China assinassem um acordo para continuação do programa, prevendo o lançamento dos CBERS-3 e 4 (NOVO, 2008).

Os satélites são equipados com sensores de diferentes resoluções espaciais que podem cobrir o planeta em menos de cinco dias e, ao mesmo tempo, produzir informações mais detalhadas em uma visada mais estreita. O CBERS carrega câmeras para observação óptica e um sistema de coleta de dados ambientais. É um sistema único, pois mantém em órbita instrumentos sensores que combinam características especialmente adequadas às diversas escalas temporais e espaciais, necessárias ao monitoramento e à preservação do ecossistema.

Para estudos de áreas menores e mais complexas, como para estudos do espaço intraurbano, notadamente as transformações do uso do solo urbano e ocupações ilegais, como é o caso deste trabalho, é necessário o uso de sensores de satélites com alta resolução espacial, os sensores de satélites que se destacam nessa finalidade são os do Ikonos II⁴, do Quick Bird, do Orbview 3 e do GeoEye1 devido apresentarem melhor resolução espacial.

O Ikonos foi lançado no dia 24 de setembro de 1999, está a uma altitude média e 681 km, com inclinação de 98,1°, sua órbita é sincronizada com o sol. O satélite Ikonos, além de efetuar visada no sentido de sua órbita, tem capacidade de fazê-lo perpendicularmente a ela, o que aumenta a frequência de revisada.

Este satélite é capaz de gerar imagens com até um metro de resolução espacial no modo pancromático e quatro metros no modo multiespectral, sendo, portanto, o primeiro satélite com finalidade civil com resolução espacial de 1 metro. O Ikonos é operado pela empresa Norte-Americana SPACE IMAGING que detém os direitos de comercialização em nível mundial.

A partir dessas características apresentadas pelo sensor Ikonos, principalmente no que tange a sua resolução espacial, Moreira (2003) acredita que os produtos desse

⁴ O projeto Ikonos I falhou e não chegou a ser lançado.

sensor possam ser usados para: Sistema de Informação Geográfica, elaboração de mapas urbanos, mapas de arruamento e atualização de cadastro, e uso e ocupação do solo urbano.

O Quick Bird foi desenvolvido pela DigitalGlobe, é um satélite de alta precisão que oferece imagens comerciais de alta resolução da Terra. Possui uma órbita quase polar, é síncrono com o sol e está a uma altitude de 450 Km, com inclinação de 98° em relação ao polo. Esse satélite gasta 93,4 minutos para dar uma volta em torno da terra e possui uma largura de varredura de 16,5 km (ROSA, 2005).

As imagens pancromáticas e multiespectrais do Quick Bird são planejadas para dar suporte nas aplicações em gerenciamento de avaliação de riscos e publicações de mapas com ênfase nas áreas urbanas. O sistema coleta dados com 61 centímetros de resolução espacial no pancromático e 2,5 metros no multiespectral.

A série de satélites OrbView, desenvolvida pela empresa Orbiting Image Corporation – Orbimage, iniciou com satélites de monitoramento atmosférico e, em seguida, com satélite de monitoramento oceanográfico e ambiental. Apenas na série 3⁵ do programa Orbview foi lançado o satélite com sensor para monitoramento terrestre. Ele foi lançado em 2003 e operou até 2007, gerando imagens de alta resolução geométrica, sendo 1 metro na câmera pancromática e 4 metros na multiespectral (NOVO, 2008).

Em 2006, o programa OrbView passou a ser controlado pela Empresa GeoEye que lançou o quinto satélite da série OrbView. Esse satélite foi lançado em setembro de 2008 e denominado de GeoEye 1. As imagens geradas pelo GeoEye 1 possuem a melhor resolução espacial disponível no mercado civil, pois tem 0,41 metros de resolução no pancromático e 1,65 no multiespectral.

O sensoriamento remoto, portanto, trata do processo de aquisição de imagens de um determinado território, através da radiação eletromagnética gerada pelo sol, pela terra ou por fontes artificiais que é emitida por determinados objetos que compõem

⁵ O OrbView 4 chegou a ser lançado em 2001, embora tenha sido perdido logo após o lançamento.

este território (solo, vegetação, hidrografia, edificações etc.) e captada por sensores instalados em aviões ou em satélites.

A partir das imagens geradas pelos sensores imageadores, criam-se subsídios tecnológicos para iniciar os trabalhos de CAD e SIG. A imagem gerada pode ser tratada através da correção de distorções e melhora do contraste que resultará numa melhor discriminação dos objetos em estudo, a esse processo denomina-se de Processamento Digital de Imagem – PDI. Podendo, também, ser definido como “[...] a manipulação de uma imagem por computador de modo que a entrada e a saída do processo sejam imagens.” (CÂMARA *et al.*, 1996b).

A definição de Rosa (2005, p.57) trata o PDI como a “[...] manipulação numérica de imagens digitais (CCT's), cuja finalidade é melhorar o poder de discriminação dos alvos”. A partir de uma imagem orbital, o processamento digital de imagem permite analisar essa imagem separadamente por regiões do espectro eletromagnético, podendo trazer uma melhor discriminação dos alvos registrados na imagem.

De forma geral, as funções do PDI podem ser divididas em três etapas: pré-processamento, realce e classificação. O pré-processamento é a etapa inicial, pois tem como objetivos a calibração radiométrica da imagem, correção de distorções geométricas e remoção de ruído. Na etapa de realce da imagem, os procedimentos mais comuns são: realce de contraste, filtragem e operação aritmética. E, por último, as técnicas de classificação podem ser divididas em classificação supervisionada, quando há participação do usuário na indicação dos pixels e classificação não supervisionada, quando o software faz a interpretação por regiões de valores iguais (CÂMARA *et al.*, 1996b).

A classificação torna os produtos do sensoriamento remoto (imagens digitais) mais populares, uma vez que gera mapas temáticos da superfície terrestre com o mesmo significado da imagem digital, porém usando representação cartográfica de maior facilidade de interpretação. Davis e Simonett (1991) afirmam que a classificação é o agrupamento dos objetos em classes com base na sua semelhança com relação a uma ou mais variáveis, em que a discriminação é a atribuição de objetos de classes pré-definidas com base na propriedade destes.

Sensoriamento Remoto representa uma fonte rica de informação atualizada para um sistema de informação geográfica e a cartografia digital, pois as informações fornecidas pelos produtos resultantes do sensoriamento remoto, bem como de outras tecnologias de informação espacial constituem valiosa base de dados (cartográfica ou numérica) para o SIG, como mostra a figura 02.

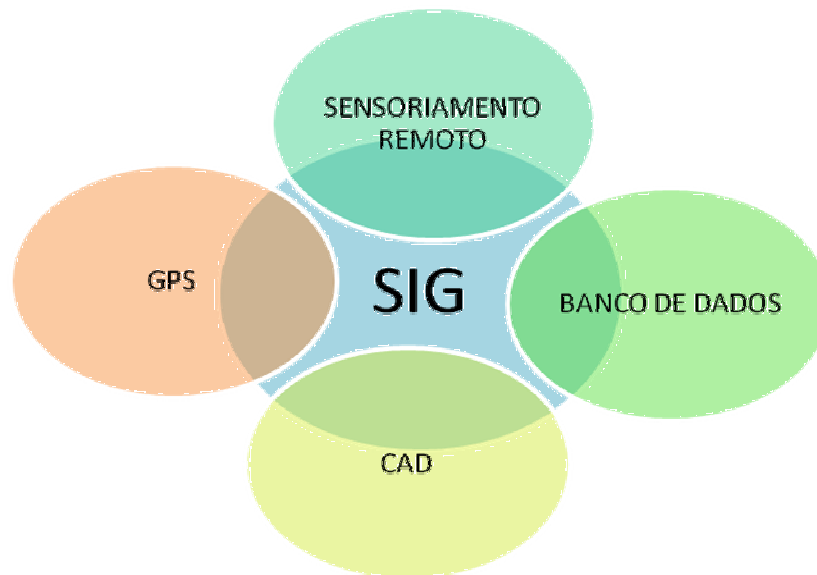


Figura 02 - Tecnologias de integração com o SIG
Fonte: Maguire, 1991. Adap.: Leite, 2008.

Para Maguire (1991), a possibilidade de integração de dados de outras tecnologias no ambiente do SIG é responsável pelo sucesso desse sistema de análise espacial. E a união da tecnologia, dos conceitos e teorias desses sistemas possibilita a criação de sistemas de informação mais ricos e sofisticados.

1.2.3 Sistema de Informação Geográfica

Para iniciar o trabalho com o SIG é imprescindível obter uma base cartográfica digital que pode ser gerada a partir de um dado primário como, por exemplo, uma imagem de satélite. Para vetorização do dado primário é necessário recorrer à cartografia computadorizada ou CAD (desenho auxiliado por computador). Portanto, a cartografia digital é a tecnologia para edição de mapas no computador, o que

possibilita rapidez e facilidade na atualização de mapas, além do aumento da capacidade de complexidade deles.

No entender de Câmara (1995), o CAD é a primeira geração de SIG, pois, mesmo sem a capacidade de cruzar dados, possui um banco de dados limitado e tem como finalidade principal a geração de mapas, por esse motivo é uma contribuição para a sistematização de informação. A partir do desenvolvimento da técnica de CAD foi possível evoluir para o Banco de Dados Geográficos e para a Biblioteca de Dados Geográficos que são, respectivamente, para o autor supracitado, a segunda e a terceira geração do SIG.

A partir dessa necessidade de diminuir o custo de elaboração e manutenção de mapas, através da automação do processamento de dados espaciais, é que se iniciou uma busca por técnicas que realizassem todo o processo de aquisição, armazenamento, análise e apresentação de dados georreferenciados na superfície terrestre, essa técnica foi chamada de SIG.

O primeiro software de SIG surgiu em meados da década de 1960, no Canadá; esse programa foi fomentado pelo governo canadense e denominado de Canadian Geographic Information System e tinha como objetivo criar um inventário de todos os recursos naturais do país. Entretanto, Miranda (2005) e Silva (2003) consideram que foi a partir da década de 1980 que o sistema de informação geográfica passou a ter a capacidade de cruzar dados e gerar novas informações, devido ao avanço tecnológico computacional e ao desenvolvimento de programação de softwares.

Nos Estados Unidos e na Inglaterra, destaques na área de pesquisas sobre as tecnologias da informação, o termo Geographical Information Systems – GIS compreende técnicas relacionadas a informações geográficas que, no Brasil, se trata como SIG, pois a função principal é o trabalho com banco de dados. Isso é evidente na definição de Worboys e Duckham (2004, p. 2), “A geographic information system is a computer-based information system that enables capture, modeling, storage, retrieval, sharing, manipulation, analysis and presentation of geographically referenced data”.

A maior parte das definições na língua inglesa entende GIS como um sistema computacional de coleta, armazenamento, manipulação e saída de dados cartográficos (BURROUGH, 1986). Essa mesma definição, se comparada com algumas definições de SIG, no Brasil, mostra grande semelhança, como, por exemplo, o conceito de Rosa e Brito (1996, p. 8)

[...] um SIG pode ser definido como um sistema destinado à aquisição, armazenamento, manipulação, análise e representação de dados referidos espacialmente na superfície terrestre. Portanto, o sistema de informação geográfica é uma particularidade do sistema de informação no sentido mais amplo.

De maneira mais resumida, pode-se considerar SIG “[...] como um conjunto de tecnologias, métodos e processos para o processamento digital de dados e informações geográficas” (PEREIRA; SILVA, 2001, p. 105). Sendo assim, tanto no Brasil quanto em outros países, o SIG é um termo complexo, representando técnica de armazenamento e correlação de informações geográficas georreferenciadas.

As funções do GIS são semelhantes às funções do SIG. Ambos expõem uma interação entre o usuário e o computador, ou seja, existe uma interface entre o homem, o hardware e o software, essa relação está baseada em metodologias de trabalho, e em seguida há o processamento de dados através do software, nessa etapa ocorre a entrada, armazenamento, interação, processamento e análise de dados, resultando, assim, na gerência de bancos de dados espaciais ou geográficos. Depois de completadas essas etapas, os dados são transformados em informações que, se cruzadas, podem gerar novas informações. Estas são usadas para várias finalidades, isso irá depender do tipo de informações contidas no banco de dados geográficos. Essas informações, também, podem ser espacializadas e ser a fonte de materiais cartográficos, podendo ser usadas para tomada de decisão por parte de instituições e órgãos públicos.

Diante dessas constatações nota-se a relevância do banco de dados geográficos na arquitetura do sistema de informação geográfica, podendo-se afirmar categoricamente que, sem a interação com o banco de dados espaciais, não há possibilidade de se considerar como um SIG. Alguns trabalhos foram desenvolvidos nesse sentido, destacando-se, no Brasil, a tese de Câmara (1995), “Modelos,

linguagens e arquitetura para banco de dados geográficos”. Nesse trabalho, o autor coloca a relevância da arquitetura distribuída para construção de grandes bancos de dados, o que permite visualizar uma nova geração de sistema de informação geográfica.

A relação do SIG com o banco de dados é indissociável, tendo em vista que é graças ao banco de dados que há a operação no SIG, ou seja, o sistema de informação geográfica é alimentado por um banco de dados. Dentro dessa linha, Medeiros e Pires (1998, p. 43) afirmam que

[...] sem dúvida, um dos fatores fundamentais para o sucesso continuado de uma aplicação é a possibilidade de manutenção dos dados atualizados. Outros fatores importantes são a garantia de integração dos vários tipos de dados e a garantia de que as aplicações podem ser mudadas ao longo do tempo, ajustando-se à medida que vão surgindo novos requisitos.

Na verdade o diferencial do SIG é a possibilidade de se trabalhar com banco de dados de diversas fontes ligados a uma unidade de área (polígono fechado), gerando, assim, novas informações através desse cruzamento de dados e sua respectiva espacialização, ou seja,

[...] a geographic information systems is a analysis tool that analyses differences in multiple spatial data layers to create new spatial information not available by studying the data layers separately. [...] this simply says that the real power in GIS not increating pretty maps or studying a data set definition repeatedly but in combining data layers. (DECKER, 2001, p.11).

Portanto, o sistema de informação geográfica é bastante utilizado hoje e de suma importância para estudos geográficos de correlação, visto que consegue combinar dados de diferentes fontes e espacializar essas informações em um mapa. Assim, o SIG é instrumento essencial para análises complexas que envolvem uma grande quantidade de dados que, depois de combinados e processados, fornecem ao usuário novas informações que podem ser retiradas através de gráficos, tabelas e principalmente mapas.

Ratificando essa afirmação, Câmara *et al.* (1996a, p. 21) escreveram:

SIGs comportam diferentes tipos de dados e aplicações, em várias áreas do conhecimento. Exemplos são otimização de tráfego, controle cadastral,

gerenciamento de serviços de utilidade pública, demografia, cartografia, administração de recursos naturais, monitoramento costeiro, controle de epidemias, planejamento urbano. A utilização dos SIGs facilita a integração de dados coletados de fontes heterogêneas, de forma transparente ao usuário final. Os usuários não estão restritos a especialista em um domínio específico – cientistas, gerentes, técnicos, funcionários de administração de diversos níveis e o público em geral vêm usando tais sistemas com frequência cada vez maior.

Essa grande quantidade de funções que o SIG pode realizar o torna muito requisitado para várias aplicações, tanto no meio físico quanto no meio antrópico, o que o classifica como um instrumento útil para várias ciências e estudos. Medeiros (1999, p. 38) destaca que

[...] devido a sua ampla gama de aplicações, que inclui temas como geofísica, agricultura, floresta, cartografia, cadastro urbano e redes de concessionárias (água, energia e telefonia), há pelo menos três grandes maneiras de utilizar um SIG: como ferramenta para produção de mapas, como suporte para análise espacial de fenômenos e como banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial.

Vários autores como Rosa e Brito (1996), Câmara e Medeiros (1998), Moura (2003), Silva (2003) e Miranda (2005) preocupam-se, em suas obras, em destacar o que é SIG, diferenciando-o assim de CAD, essa preocupação advém da grande generalização equivocada que se faz de SIG. Como foi colocado anteriormente, o SIG é uma das técnicas que compõem as geotecnologias, sendo a única ferramenta desse conjunto de tecnologias capaz de realizar correlação e espacialização de dados transformando-os em informação. Sendo assim, o CAD faz parte do sistema das geotecnologias, mas não é um SIG, pois é apenas responsável por gerar mapas digitais.

Portanto, o SIG e o CAD têm funções diferentes, sendo que o primeiro é mais complexo, haja vista que trabalha com banco de dados alfanumérico que está ligado a uma base cartográfica, para consequente espacialização desses dados, que podem ou não ser de diferentes fontes, resultando, assim, em mapas temáticos ou gráficos para análise de um determinado fenômeno.

No caso do CAD, sua função principal é o desenho de mapas digitais, que pode ser feito através da transformação de um mapa do meio analógico para o meio digital,

usando, nesse caso, a mesa digitalizadora como meio de entrada das informações para o computador, ou mesmo utilizando a digitalização em tela, ou seja, o mapa analógico é “scaneado” e, em seguida, importado para o software CAD, onde será desenhado um mapa digital, em linha, pontos ou polígonos sobre o mapa “scaneado”.

Sobre a diferença entre o CAD e o SIG, Câmara e Medeiros (1998, p. 7) escreveram

[...] diferente dos sistemas CAD, uma das características básicas de um SIG é a sua capacidade de tratar as relações espaciais entre objetos geográficos. Denota-se por topologia a estrutura de relacionamentos espaciais (vizinhança, proximidade, pertinência) que podem se estabelecer entre objetos geográficos. Armazenar a topologia de um mapa é uma das características básicas que fazem um SIG se distinguir de um sistema CAD. Em grande parte das aplicações de CAD, os desenhos não possuem atributos descritivos, mas apenas propriedades gráficas, tais como cor e espessura. Já em geoprocessamento, os dados geográficos possuem atributos, o que torna necessário prover meios de consultar, atualizar e manusear um banco de dados espaciais.

Acrescentando essa colocação, Rosa e Brito (1996, p. 9) esclarecem

[...] um CAD possui funções que permitem a representação precisa de linhas e formas, podendo ser utilizado na digitalização de mapas e cartas. No entanto, apresenta restrições no que diz respeito à atribuição de outras informações às entidades espaciais. Apesar disto os CAD's podem ser utilizados em conjunto com os SIG's.

Na literatura norte-americana, essa diferenciação na função do CAD e do GIS se mantém e “[...] the difference between these CAD Drawings and GIS data is that the CAD drawings are not geographical end are. Based on drawing sheet as opposed to a continuous geographic land based required for GIS”. Embora existam essas diferenças, há também uma relação de dependência do GIS em relação ao SIG, pois “CAD has become an important GIS conversion tool” (MONTGOMERY; SCHUCH, 1993, p. 93).

Mesmo apresentando essas funções diferentes, essas tecnologias compõem o conjunto de técnicas chamado de geotecnologia e, como se pode observar, essas técnicas são dependentes, pois para o SIG efetuar sua função necessita de uma base cartográfica digital que é elaborada no CAD. Ambas as técnicas são imprescindíveis para um estudo no qual se pretenda aplicar as geotecnologias.

Essa análise mostra o quanto é complexa a busca pela definição das geotecnologias e suas respectivas técnicas. No entanto, é fácil compreender que essas técnicas se complementam, tornando as funções da geotecnologia ricas e, sobretudo, passíveis de aplicações em diversas atividades.

Com base nas pesquisas bibliográficas realizadas para auxiliar este trabalho, percebe-se que a aplicação da geotecnologia em estudos urbanos está em expansão, tendo em vista a concentração de pessoas nas cidades e a diversidade de atividades nesse espaço. Mendes e Cirilo (2001) informam que aproximadamente 80% das atividades da administração municipal dependem de alguma forma de tratamento da informação espacial, e a maior parte dessas estão relacionadas ao espaço urbano, principalmente nas cidades que apresentam maior dinamismo econômico.

1.3 Geotecnologias aplicadas ao estudo do espaço urbano

Há uma proporcionalidade diante da evolução da geotecnologia e sua respectiva aplicação em pesquisas. O crescimento no uso das tecnologias da informação geográfica é notório, pois a potencialidade de contribuição das geotecnologias para os estudos acadêmicos e técnicos é muito grande, tanto que existem campos dessas geotecnologias que estão em fase experimental, como é o caso da inteligência artificial.

Frente a esse desenvolvimento da geotecnologia e ao crescimento de sua aplicação em estudos científicos, a geografia vem incrementando sua metodologia de estudo com aplicação de técnicas da geotecnologia em várias correntes da geografia, pois, como discutido anteriormente, a geotecnologia para essa ciência é uma técnica e, dessa forma, não determina o método da pesquisa, ou seja, independente da corrente epistemológica das ciências geográficas, a geotecnologia pode ser requisitada para tratar da coleta e processamento de dados para posterior exposição como informação. Mesmo com esse amplo campo de aplicação das geotecnologias

na geografia algumas áreas dessa ciência ainda estão limitadas quanto ao uso dessas técnicas.

A diversidade de formas e usos no espaço urbano associada ao tamanho dos alvos são obstáculos para expandir o uso das geotecnologias no estudo das cidades. Isso pode ser constatado pelas pesquisas usando a aplicação das geotecnologias, nas quais a maior parte dos trabalhos usa as tecnologias da informação para mapeamento de uso de solo de áreas rurais, bem como para identificação de problemas ambientais, como desmatamento e queimadas. Embora se perceba que a aplicação socioeconômica das geotecnologias vem crescendo, os trabalhos ligados à análise ambiental, em pequena escala, ainda são predominantes nas pesquisas que usam as geotecnologias.

O fato de as pesquisas geográficas, na área socioeconômica, estarem aumentando contribui para a maior aplicação do uso das geotecnologias no espaço urbano, tendo em vista que o geógrafo é um dos que mais usam as geotecnologias, sua aplicação nas várias áreas de análise desse profissional tende a crescer. E, nesse contexto, a geografia urbana vem se desenvolvendo bastante nos últimos anos e carregando, nos seus estudos, as geotecnologias.

Kaplan, Wheeler e Holloway em seu livro “Urban Geography” destacam a importância do uso do SIG em área urbana, listando as possíveis aplicações dessa tecnologia associadas aos modelos espaciais e às contribuições para o desenvolvimento da geografia urbana enquanto disciplina acadêmica. E afirmam que “[...] in general, the spatial models developed and applied in the 1960s are increasingly being utilized by GIS in urban business enterprises, in urban planning, and in academic urban research and teaching” (KAPLAN; WHEELER; HOLLOWAY, 2004, p.14).

Esse crescimento na aplicação das geotecnologias no estudo do espaço urbano é fruto da eficácia dada aos estudos da cidade. A geotecnologia é extremamente importante para se planejar o espaço urbano, permitindo, assim, o uso racional do espaço e, conseqüentemente, subsidiar a estruturação de uma cidade oferecendo melhor qualidade de vida para sua população. Com toda a problemática

socioambiental urbana que se encontra hoje, a aplicação da geotecnologia é uma técnica que pode contribuir para reduzir esses problemas.

Nessa linha de pensamento, Câmara *et al.* (1996a, p. 28) colocam que as

[...] aplicações sócio-econômicas tanto podem ser realizadas para com o objetivo de planejamento, quanto à avaliação de mudanças em uma região em resposta a uma determinada política. E ainda ressaltam, tradicionalmente, o papel de SIGs é grande no estágio de pós-processamento das informações, onde dados são analisados e facilmente espacializados gerando mapas.

Devido à complexidade do espaço urbano, todas as geotecnologias oferecem valorosas contribuições para se pensar a cidade, principalmente pelo viés proposto pelo Estatuto da Cidade, no qual a cidade tem uma função social e o direito individual não pode sobrepor o direito coletivo. A partir desse princípio, o uso do sensoriamento remoto permite ao gestor urbano ter uma visão geral da configuração socioespacial da cidade, expondo as formas de ocupação do solo, os terrenos usados para especulação imobiliária e as ocupações de risco.

Para essas tarefas há necessidade de imagens orbitais de alta resolução ou fotografia aérea. Dessa forma, pode-se considerar que

[...] a imagem orbital ajuda nesse sentido, pois é uma das fontes tradicionais de dados para a confecção de mapas de uso e cobertura do solo. Com o aumento da resolução espacial dos produtos do sensoriamento remoto orbital se permite a realização de mapeamentos, análises e monitoramento da área urbana, servindo de base para os profissionais responsáveis pelo planejamento urbano, pois estas informações auxiliam nas análises, previsão e controle de mudanças no espaço dinâmico. (ESTEVAM, 2006, p. 17)

Comparando as técnicas de sensoriamento remoto, imagens orbitais e levantamento aerofotogramétrico, no espaço urbano, Foresti e Hamburger (1995) escreveram que há duas dificuldades em estudar ambiente urbano pelas imagens de satélites, uma trata da heterogeneidade do intraurbano e a outra das limitações de resolução de sensores, essa última foi minimizada com o desenvolvimento de sensores de alta resolução, mas os obstáculos existem. Quanto ao uso de fotos aéreas, as autoras ressaltam que o maior problema está na periodicidade, devido ao custo elevado e às dificuldades técnicas para execução do levantamento aerofotogramétrico.

Estabelecendo uma analogia entre a potencialidade de aplicação da imagem de satélite de alta resolução e da fotografia aérea, Henriques (2008) constata que, para fins de análise visual, os resultados são semelhantes, haja vista que os objetos são igualmente perceptíveis, variando, apenas, a definição dos contornos dos alvos. Entretanto, as imagens permitem uma análise além da visual, ou seja, possibilitam o processamento automático.

Para Henriques (2008), compreender o espaço urbano, através do sensoriamento remoto, é uma tarefa complexa, uma vez que requer a interpretação da complicada interação das estruturas artificiais, da atividade econômica e das políticas governamentais que marcam a paisagem urbana.

Da mesma forma que o sensoriamento remoto, o CAD contribui para a melhor compreensão e gestão do espaço urbano, tendo em vista que é um instrumento de conversão de produtos cartográficos do meio analógico para a forma digital, através da digitalização, ou seja, usando equipamentos de entrada de dados no computador, o mapa analógico é desenhado no computador, tornando-se um conjunto de pontos, texto, linhas e polígonos, que estão sobrepostos em camadas. A construção de mapas digitais, a partir de produtos orbitais, também é usada no CAD e apresenta vantagens de precisão, pois a imagem mostra a real situação da área.

Dessa maneira, novas informações e alterações podem ser inseridas no mapa, acelerando o processo de atualização da base cartográfica, fato que, para o planejamento e a gestão urbana, é importante, além do mais a construção da base cartográfica é imprescindível para o sucesso do SIG, como citado anteriormente.

Dentre as geotecnologias, o SIG é o mais requisitado para a tomada de decisão do poder público municipal, pois, como apresentado, possibilita a transformação de dados em informações. Através do processamento e cruzamento de dados, as informações podem, também, ser espacializadas, contribuindo eficientemente para o planejamento das ações do poder público na cidade. Além das vantagens técnicas, alguns softwares de SIG apresentam linguagem fácil e prática, tornando o processo de aprendizagem de operação dessa tecnologia mais rápido.

Auxiliar na decisão de onde irão se instalar equipamentos públicos, como hospitais, escolas, postos de polícia, entre outros são exemplos da contribuição do SIG; partindo do pressuposto que o município não tem verba para instalar esses equipamentos em toda a cidade, então, prioridades terão de ser estabelecidas. Seguindo o bom senso, a área de maior carência ou urgência desse serviço será beneficiada, logo, o SIG, com o banco de dados contendo informações sobre essa situação na cidade, expõe a área de maior necessidade. No caso de outras decisões o sistema é semelhante, assim o SIG é um instrumento fundamental para se pensar a cidade.

As contribuições do SIG no serviço público municipal são ressaltadas por Antenucci *et al.* (1991, p.45): “[...] the GIS technology offers the potential for a quantum leap in the quality, accuracy, accessibility, and time less of information used by municipal employees from the mayor to the desk clerk”. Esses autores ainda enfatizam que “When local government has better, more accessible information, the private sector and general public benefit as well”.

Antenucci *et al.* (1991) usam exemplos de cidades dos Estados Unidos que possuem essa tecnologia como forma de melhorar os serviços prestados à sociedade, e destacam a cidade de Milwaukee, no estado de Wisconsin, por ser a pioneira na implantação de um setor de sistema de informação geográfica na administração pública local.

Outro exemplo de pioneirismo de sucesso, nos Estados Unidos, sobre a aplicação das geotecnologias no estudo urbano foi apresentado por Parrot e Stutz (1991) descrevendo o mapeamento de uso do solo na cidade de San Diego, Califórnia. Nesse trabalho, os autores informam que foi usado o SIG para fazer a sobreposição de várias camadas de dados, como hidrografia, quadras e lotes, possibilitando gerar mapas com vários níveis de agregação. Com essas informações espaciais o poder público local pôde planejar suas ações com maior eficácia.

Portanto, as geotecnologias são instrumentos importantes para o planejamento urbano, tornando seu uso essencial nas tomadas de decisões por parte dos órgãos

públicos, destacando as prefeituras, gestoras imediatas do município. Pereira e Silva (2001, p. 105) afirmam que

[...] a maior parte das tomadas de decisões por órgãos de planejamento e gestão urbana envolve um componente geográfico diretamente ou por implicação, daí a importância que as tecnologias de Geoprocessamento adquirem para a moderna gestão da cidade.

Defendendo o uso das geotecnologias pelos gestores urbanos, Nieto e Levi (2003, p. 433) destacam “[...] los tomadores de decisiones tienen la posibilidad de poder hacer uso de las herramientas de consulta, despliegue, análisis, actualización de información para sacar conclusión”.

Diante dessa situação, estudar e planejar o espaço urbano requer bastante conhecimento em várias áreas, o que dificulta o sucesso dessa atividade; além dessa complexidade que envolve o espaço urbano, a visualização das diferenças socioeconômicas encontradas torna o planejamento falho. Sendo assim, conhecer a configuração espacial de uma cidade é requisito fundamental para o sucesso do planejamento.

A necessidade de se conhecer a distribuição espacial dos componentes sociais urbanos para, a partir de então, se planejar as ações de administração pública visando melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, fez com que os planejadores utilizassem certas ciências integradas para essa atividade. Pode-se afirmar que, na atual crise socioambiental pela qual as cidades passam por falta de planejamento, as geotecnologias apresentam-se como técnicas de grande relevância para direcionar e legalizar a ocupação do solo urbano, sendo sua utilização imprescindível para a eficácia do planejamento urbano.

Analisando a necessidade do planejamento urbano efetivo, Nizeyimana, Petersen e Looijen (2002) escreveram que o desenvolvimento de sistemas de suporte de decisão espacial para auxiliar os planejadores e os gestores urbanos é uma das razões para utilizar o SIG como instrumento para entender os problemas espaciais, através de dados geográficos e modelos.

O obstáculo para a expansão dos estudos urbanos (como a escassez e a confiabilidade dos dados e informações) e o sucesso das políticas sociais podem ser minimizados com o auxílio das técnicas que compõem as geotecnologias, pois a maior dificuldade para se estudar uma cidade é a carência de dados confiáveis que possam ser analisados em consonância com a área a que se referem.

O emprego das geotecnologias para o estudo específico dos assentamentos urbanos informais ainda é mais complexo, pois trata-se de áreas que, na maioria dos casos, são excluídas de políticas públicas, porque não são legalizadas e, logo, não pagam impostos. Esse fator faz com que os dados sobre as favelas e loteamentos clandestinos sejam escassos ou mesmo inexistentes. Com essa falta de dados, a proposição e implantação de ações se torna muito difícil, principalmente diante da burocracia do poder público em aprovar planos de ações para uma área em que se tenha pequena quantidade de informações sobre a população beneficiada.

O tamanho das casas e da área, a forma das ocupações e mesmo a topografia do relevo das áreas de assentamentos urbanos informais são complicadores para a coleta de dados nessas áreas. As geotecnologias, precisamente o sensoriamento remoto, são uma alternativa para reduzir esses obstáculos, haja vista que, através da imagem de alta resolução, podem-se obter dados sobre os aglomerados urbanos de baixa renda, mesmo uma favela.

Apesar das vantagens fornecidas pelo sensoriamento para coletar dados em área de baixa renda, há algumas dificuldades que não são solucionadas pelas tecnologias. A resposta espectral dos alvos nessas áreas é outro complicador, pois no espaço intraurbano há uma variedade de curvas espectrais de diversos alvos que, devido a sua semelhança espectral e aos problemas mencionados anteriormente, torna ainda mais difícil o trabalho de discriminar alvos desse espaço (ESTEVAM, 2006).

No mercado, atualmente, há imagens de três satélites de alta resolução, o Ikonos, o Quick Bird e o Geoeye, sendo que os dois últimos são os mais eficientes para se obter dados de assentamentos urbanos informais, pois possuem resolução espacial no pancromático de 0,61 metros e 0,41 metros, respectivamente. Essa resolução

possibilita identificar as áreas de ocupação ilegal, como as favelas, na mancha urbana.

Mesmo no CAD há problemas em se trabalhar com essas áreas, visto que a escala de trabalho é grande, e a proximidade dos objetos a serem mapeados causa dificuldade de inserção e confusão na interpretação, devido à quantidade de informação, principalmente dependendo da escala de impressão. Esse problema da base cartográfica no CAD é transferido para o SIG, por isso a aplicação das geotecnologias com favelas e loteamentos clandestinos é tão complexa.

Embora existam essas dificuldades, as geotecnologias apresentaram êxitos nos resultados de vários trabalhos. No estudo de Ishikawa (2001), no qual foi apresentada a potencialidade das imagens Ikonos para áreas urbanas, principalmente na identificação de novas edificações. No trabalho de Moura (2003) foi usado o SIG para o planejamento urbano, notadamente para preservação do patrimônio histórico da cidade de Ouro Preto/MG. Além desse resultado, a autora conseguiu identificar os padrões de uso/ocupação do solo da cidade de Ouro Preto.

Nessa linha de mudança do uso do solo urbano, a pesquisa de Almeida (2004) é uma referência, pois analisa a simulação de mudança no uso da terra urbana; para chegar aos objetivos o autor usou a modelagem da dinâmica espacial. Ainda sobre a modelagem espacial para análise da alteração do uso do solo urbano, o trabalho desenvolvido por Henriques (2008) sobre as alterações no uso do solo da capital moçambicana de Maputo se destaca, em função da riqueza e primazia dos dados, bem como pela eficácia do modelo denominado de autômatos celulares⁶ que produziu uma simulação do uso do solo para 2011. Esse trabalho pode ser usado para mostrar o potencial de análise espacial gerado pela combinação da tecnologia do sensoriamento remoto com o SIG.

⁶ Os autômatos celulares podem ser definidos como um sistema espacial dinâmico e relativamente simples, no qual o estado de cada célula da matriz depende do estado prévio das células que se encontram dentro de uma determinada vizinhança, e que tem em conta um conjunto de regras de transição. Nestes modelos o resultado da interação anterior tem um papel determinante no resultado da seguinte podendo, ao fim das diversas iterações que compõem a simulação, formar-se padrões globais complexos de uso do solo (HENRIQUES, 2008, p.171).

O estudo de Souza (2004) trouxe uma proposta inovadora na integração das imagens de alta resolução com o SIG ao usar os produtos orbitais para estimar a população intracensitária. A metodologia proposta identificava padrões residenciais homogêneos de ocupação do solo para definir amostra e fazer o cruzamento dos dados. Os resultados mostram que a estimativa apresentou uma confiança de 90% nos dados gerados.

Sobre o uso de imagens orbitais para fins de planejamento urbano, Cavassim Júnior *et al.* (2002) consideram que as imagens de satélite podem ser usadas como ferramenta para a obtenção de uma visão panorâmica do problema, mas uma análise mais detalhada é recomendada para obter uma adequada caracterização da situação "*in loco*", considerando outros fatores como a declividade, que não podem ser obtidos nestas imagens.

Aplicando as geotecnologias no mapeamento das áreas de ocupação irregular na cidade de Ponta Grossa (PR), Matias e Nascimento (2006) conseguiram localizar e quantificar as áreas em que a ocupação não respeitava a lei de parcelamento do solo e a legislação ambiental.

Buzai e Baxendale (2006) organizaram uma coletânea de resultados de pesquisas desenvolvidas na Universidade de Buenos Aires. Essas pesquisas tratam do uso do SIG e do sensoriamento remoto nos estudos urbanos, abordando vários temas em algumas cidades argentinas. Esses autores mostram a eficácia da geotecnologia, inclusive na análise da concentração da segregação socioespacial urbana.

Esses exemplos mostram a diversidade de aplicações das geotecnologias no espaço urbano. Além de evidenciar o poder de integração das técnicas que compõem as geotecnologias, destacando a relação entre o sensoriamento remoto e o SIG. O primeiro como fonte de dados é fundamental para compreensão do espaço. Em contrapartida, o SIG utiliza os dados fornecidos pelo sensoriamento remoto, podendo cruzá-los com dados de outras fontes, para gerar informações diversas da área de estudo.

Sobre a integração dessas tecnologias, Davis e Simonett (1991) afirmam que existe uma diversidade de associação dos dados do sensoriamento remoto com o SIG. Esses autores destacam a importância da interpretação dos dados orbitais e a classificação destes para o sucesso dessa integração. E completam: “Treating the output of a remote sensing analysis as input to GIS tended to isolate the respective analysis and hindered the integration of remote sensing and GIS.” (DAVIS; SIMONETT, 1991, p.191).

A integração do sensoriamento remoto com o SIG caracteriza perfeitamente a função da geotecnologia, ao trabalhar com diversas fontes de dados e possibilitar o seu processamento, fornecendo resultados que subsidiarão o ordenamento do território. Esse processo pode revelar as contradições do espaço, bem como propor alternativas para reverter tal situação (MATIAS, 2001).

Portanto, a necessidade de eficácia na gestão urbana para as cidades brasileiras encontra respaldo na escassez de dados, principalmente, das áreas mais carentes. Nesse sentido, compreender a realidade socioambiental da cidade é a etapa inicial e fundamental para definir planos e ações que visem a melhorar a qualidade de vida das pessoas. Diante dessa análise, pode-se perceber que as geotecnologias possuem funções que permitem obter informações precisas sobre o espaço, dessa forma essa tecnologia deve ser entendida como instrumento de auxílio ao planejamento e gestão urbana.



2.1 A metodologia da pesquisa

A quantidade e complexidade dos dados que foram analisados neste trabalho tornou necessário o uso de uma metodologia de pesquisa dividida em etapas distintas, mas que, na fase final, se integram para atingir os objetivos propostos. Essa necessidade foi suprida com a metodologia de pesquisa desenvolvida por Libault (1971) (figura 03), na qual são definidos quatro níveis de pesquisa, sendo: o nível compilatório, o nível correlatório, o nível semântico e o nível normativo. O uso dessa metodologia é uma forma de manter o controle operacional da investigação científica, evitando, assim, fugir dos objetivos apresentados. Essa preocupação estimulou Libault (1971) a defender e propor o embasamento metodológico nas pesquisas geográficas, principalmente quando se usam técnicas cartográficas.

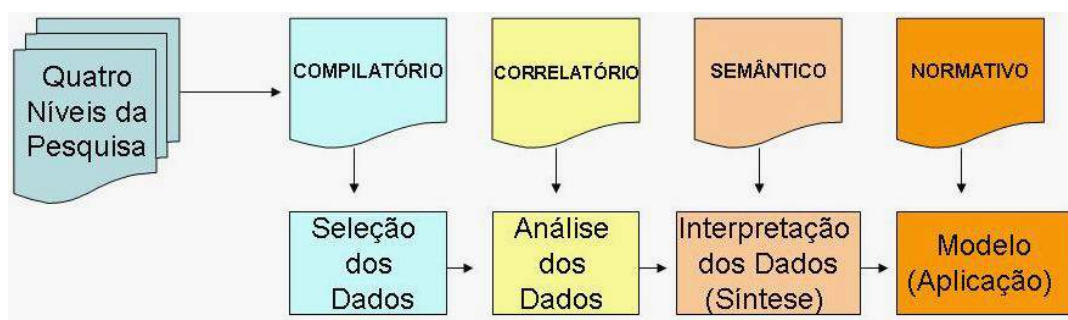


Figura 03 - Os quatro níveis de pesquisa de Libault (1971).

Org.: Leite, M. E. 2007

O nível compilatório é a fase inicial do trabalho científico, é o momento de selecionar a área de estudo e o levantamento bibliográfico, este subsidiará o desenvolvimento do referencial teórico e proporcionará maior confiabilidade às teorias e metodologias analisadas. Nessa fase, também, realiza-se a seleção dos dados usados. Esse momento, em um trabalho de geotecnologia aplicada, é decisivo para o sucesso dos resultados, tendo em vista que a escolha dos dados que serão usados, além da precisão deles, determina a qualidade das informações geradas.

O segundo nível da metodologia de Libault (1971), o correlatório, refere-se à análise dos dados selecionados no nível compilatório. Esse nível segue o princípio geográfico da analogia, proposto por Karl Ritter e Paul Vidal De La Blache. Portanto, a correlação deve ser estabelecida entre as manifestações do mesmo fenômeno em

vários locais, na tentativa de encontrar o maior número de coeficientes de correlação, tornando o resultado dessa análise um modelo de estudo.

O sucesso dessa etapa da pesquisa depende, de acordo com Libault (1971), de três fatores: I) homogeneidade e comparabilidade dos dados; II) condições de caracterização de um fenômeno geográfico em relação aos valores numéricos e em função da localização geográfica; e III) a ordenação dos dados antes de passar para a análise definitiva.

O nível correlatório é inerente ao sistema de informação geográfica, pois a integração de dados, o cruzamento deles possibilita variadas correlações, permitindo, assim, a geração de padrões e modelos geográficos que, na maioria das vezes, são apresentados em um mapa. Portanto, é possível afirmar que as atividades relacionadas ao sistema de informação geográfica estão inseridas nesse nível da metodologia de Libault (1971). Diante dessa situação, neste trabalho, o nível correlatório é representado pelo cruzamento do banco de dados geográficos e pelo processamento destes, uma vez que essas atividades se configuram como análise e correlação.

O nível semântico constitui a parte de interpretação dos dados depois de correlacionados, na tentativa de determinar a síntese. Para isso, há de se definir a localização dos problemas parciais para organizar os elementos dentro de um problema global, havendo necessidade de se recorrer a várias reduções, para que se possam comunicar as soluções parciais. Portanto, nesta terceira etapa, deve-se considerar a meta final, que é sempre de generalização.

Archela (2000), analisando a etapa do semântico desenvolvido por Libault (1971), enfatiza que a organização dos fatores dentro de uma área depende essencialmente da posição objetiva do problema. O campo pode ser concreto, conforme as regras dos métodos convencionais da Geografia, ou pode ser puramente abstrato, incluindo dentro da análise um problema formal. No primeiro caso, basta aplicar as leis clássicas da regionalização, nas quais as variáveis serão discriminadas em relação à definição espacial, retomando a distinção dos fatores endógenos e exógenos para constituir os pares da análise. A discriminação abstrata não vem em oposição, mas

em complementação à organização regional. Sua finalidade é incluir cada questão dentro de uma posição de lógica formal e de ajudar a programação da sequência das operações seguintes. Assim, enquanto os níveis anteriores utilizam simplesmente os métodos gerais, o nível semântico deve ser estudado especialmente para cada caso particular, concretizando-se aqui a metodologia geográfica pesquisada desde o início.

No nível normativo são apresentados as formas e modelos resultantes da pesquisa, no qual os resultados fatoriais serão traduzidos em normas aproveitáveis, seja para sustentar a estrutura geral da ciência geográfica, seja para quantificar uma proposição aberta regional. A organização geral será matricial e a construção de uma matriz significa o agrupamento dos dados em um quadro de entrada dupla, cujo exame poderá fornecer os elementos normativos. Finalmente, neste nível, chega-se à formulação do modelo resultante da seleção, da correlação e da interpretação das variáveis estudadas.

Esse nível final da proposta de Libault (1971) é o ponto de convergência dos resultados das outras etapas, haja vista que nesse momento há aplicação de todas as informações geradas no decorrer da pesquisa, sendo o resultado dessa etapa apresentado em forma de modelo. Nesse sentido, novamente, o sistema de informação geográfica soma-se a essa metodologia, uma vez que essa tecnologia é o reflexo mais moderno da teoria de modelos.

Sendo assim, o SIG intensifica a utilização de métodos matemáticos e estatísticos no trabalho com diversas variáveis usando da evolução tecnológica e da computação. Isso torna possível acessar bases cartográficas que interagem com bancos de dados para produzirem mapas, esse processo para subsidiar a análise espacial pode ser interpretado como um modelo, pois para Board (1975) os mapas podem ser usados como modelos que servem como suporte teórico para o desenvolvimento de técnicas quantitativas.

2.2 Procedimentos operacionais

Depois de analisada e definida a aplicação da metodologia de Libault (1971) nesta pesquisa, foi preciso determinar as atividades dentro de cada etapa dessa metodologia. Assim, na primeira etapa, foi feita uma revisão bibliográfica, utilizando obras de geógrafos e urbanistas para subsidiar a discussão sobre a dinâmica das cidades, notadamente as cidades médias. Destacaram-se nessa parte do estudo as teorias de Amorim Filho e Sena Filho (2005), Clark (1991), Corrêa (1997), V. G. Costa (2004), George (1983), Koga (2003), Rodrigues (1994), Santos (1979; 1981), Soares (1999), Souza (2006), Sposito (2001) e Villaça (2001).

Da mesma forma houve importante contribuição de arquitetos, de economistas e de sociólogos que se dedicam ao entendimento da formação social e estrutural da cidade, bem como do processo segregação socioespacial. Nesse aspecto, as obras que apareceram de forma mais efetiva nesta tese foram as de Andrade e Serra (2001), Arriagada (2000), Castells (1983), Davis (2005), Fernandes (2003), Maricato (2001), Preteceille e Valladares (2000).

Para melhor embasamento da teoria e aplicação das geotecnologias foi necessário usar trabalhos de autores de diferentes linhas de pesquisa que aplicam as geotecnologias, isso é um demonstrativo da multidisciplinaridade dessa técnica. A partir dos trabalhos analisados nesta tese é possível classificar os estudos envolvendo as geotecnologias em dois tipos: os teórico-conceituais e os de aplicação.

No primeiro tipo são formuladas as teorias e os princípios das técnicas que compõem a geotecnologia e, nesse viés, os trabalhos de autores dos Estados Unidos e da Inglaterra se destacam pelo pioneirismo das propostas, além da inovação da abordagem. São destaques nessa linha os trabalhos de Burrough (1986), de Maguire (1991), Goodchild (1995), de Davis e Simonett (1991), de Pickles (1995), de Cheng (2003) e de Longley *et al.* (2005).

A discussão no Brasil sobre a teoria das geotecnologias, apesar de fomentada inicialmente por trabalhos de autores estrangeiros, principalmente anglo-saxões,

atualmente, apresenta propostas inovadoras, contribuindo para a inserção da visão dos pesquisadores brasileiros na formulação de teoria e definição das geotecnologias. Os principais pesquisadores que desenvolvem esses estudos estão ligados a órgãos governamentais de pesquisa como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Além desses órgãos, as universidades, também, são centros de desenvolvimento de pesquisas sobre as geotecnologias.

Nesse sentido, os trabalhos de pesquisadores brasileiros, como os de Câmara (1995), de Rosa (2005), Rosa e Brito (1996), a de Câmara *et al.* (1996a), de Assad e Sano (1998), de Medeiros (1999), de Matias (2001), Novo (2008) e de Miranda (2005) foram usados nesta pesquisa tanto para comparar com as teorias dos autores estrangeiros, quanto para mostrar o avanço da teoria e da metodologia das geotecnologias no Brasil. No que tange aos trabalhos voltados para a aplicação das geotecnologias, as pesquisas de Ishikawa (2001), de Brito (2001), de Cavassim Júnior *et al.* (2002), de Moura (2003), de Almeida (2004), de Souza (2004), de Luchiari (2005), de Estevam (2006) e de Henriques (2008) auxiliaram na formulação de metodologia para aplicação das geotecnologias no estudo do espaço urbano.

Portanto, a contribuição teórica e prática desses trabalhos usados nesta tese foram fundamentais para embasar e atualizar as formas de análise e aplicação das geotecnologias no contexto dos estudos geográficos sobre o espaço urbano. E, apesar de ser classificada como a primeira etapa de trabalho, a construção do referencial teórico acompanhou todas as etapas desta pesquisa.

O prosseguimento da pesquisa implicou na geração de materiais cartográficos que usaram, na sua elaboração, dados e técnicas diferentes, por isso é necessário explicar separadamente a metodologia dos produtos gerados.

2.2.1 Tratamento das imagens de alta resolução

A variedade e o tamanho geométrico dos objetos inseridos no espaço intraurbano tornam o processo de extração de informações das imagens orbitais uma tarefa

difícil, haja vista que o índice de confusão na resposta espectral dos alvos intraurbanos é elevado. Para Henriques (2008), entender a cidade, através do sensoriamento remoto, é uma tarefa complexa, pois requer a interpretação da complicada interação das estruturas artificiais, da atividade econômica e das políticas governamentais que marcam a paisagem urbana.

Diante da complexidade de extrair informações do espaço urbano através de imagens de satélites recorreu-se, neste trabalho, ao software SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas). Este software é diferente dos outros utilizados neste trabalho, uma vez que é resultado do avanço da tecnologia brasileira na área do processamento de informações espaciais, pois foi desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisa Espacial - INPE, e pode ser adquirido gratuitamente pela internet, através do site <http://www.dpi.inpe.br/spring>.

O SPRING é um dos poucos softwares capazes de realizar funções de sensoriamento remoto (registro de imagens, processamento digital de imagens, segmentação, classificação etc.) e SIG (análise espacial etc.). Portanto, trata-se de um software interessante, pois sozinho permite realizar todas as etapas necessárias de um trabalho que envolve sensoriamento remoto e SIG.

O sistema SPRING é composto de quatro programas executáveis: o Impima, usado para rodar e converter o formato de imagens raster; o Scarta que tem como função a elaboração de mapas; o Iplot para impressão dos mapas; e o Spring, mostrado na figura 04, responsável pelo processamento dos dados, constituindo-se, assim, no programa principal desse sistema.

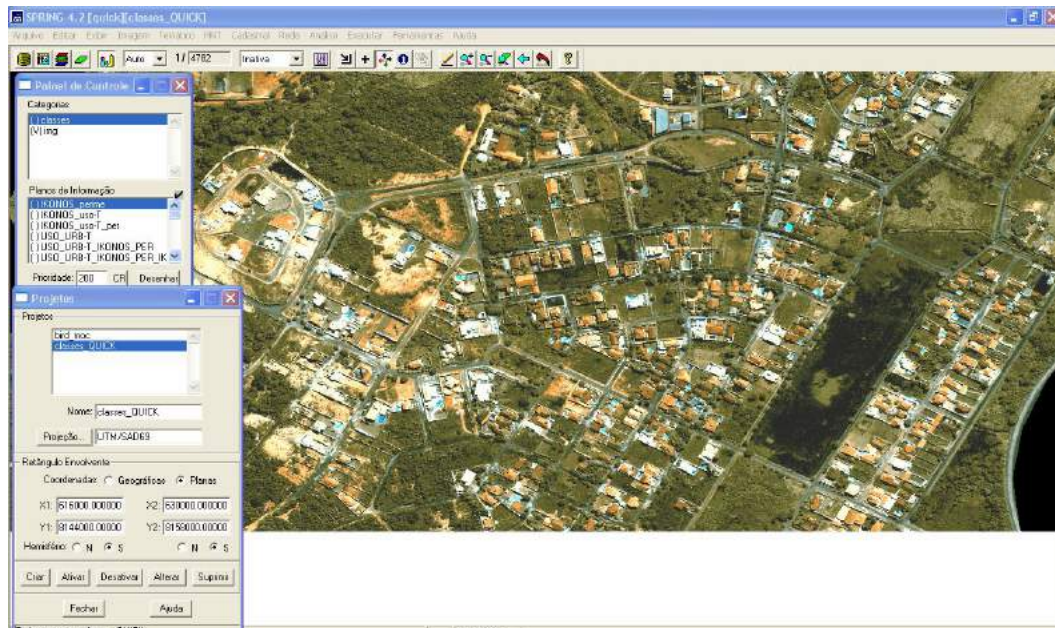


Figura 04 - Visualização do software Spring 4.2.

Essa complexidade funcional do SPRING é exemplificada através de algumas de suas capacidades, como a possibilidade de operar um banco de dados geográfico de grande volume, administrar dados vetoriais e dados matriciais, combinar menus e janelas com uma linguagem espacial facilmente programável pelo usuário, além de trabalhar com toda sua funcionalidade em ambientes simples a estações de trabalho sofisticadas.

Medeiros (1999) informa que os conceitos de Geo-campo e Geo-objeto compõem o princípio do modelo de dados utilizado no SPRING. O Geo-campo representa a distribuição de uma variável que possui valores em todos os pontos pertencentes a uma região geográfica. Enquanto que o Geo-objeto é o elemento que possui atributos não espaciais e está associado a múltiplas localizações geográficas e representações gráficas, isto é, possui uma identidade cadastral.

Esse modelo do SPRING atendeu os anseios desta pesquisa que trabalhou com a integração de dados raster e dados vetoriais, além da associação do resultado dessa integração com o banco de dados. Com isso, ao trabalhar com as imagens de satélites, fez-se uso do modelo de Geo-campo, enquanto a sobreposição com as

camadas de pontos, linhas e polígonos atinavam para o modelo do Geo-objeto, sendo este último modelo compreendido como o mapa propriamente dito.

Com essas características, o SPRING se destacou no trabalho de processamento digital de imagens, visto que, em função da necessidade de maior distinção dos alvos do espaço intraurbano de Montes Claros, foram usadas, nesta tese, imagens de alta resolução espacial. As imagens usadas foram obtidas do satélite Ikonos e do satélite Quick Bird. Ambas foram cedidas pela Prefeitura Municipal de Montes Claros e estão georreferenciadas no sistema de coordenadas Universal Transversa Mercator (UTM), zona 23, tendo como referência o South American Datum de 1969 (SAD 69). Para o registro dessas imagens foram usados 5.813 pontos de coordenadas coletados por aparelho de GPS geodésico, com precisão de 0,05 metros. Esses dados foram obtidos e processados pela Companhia de Saneamento do Estado de Minas Gerais – COPASA, através do levantamento topográfico da cidade de Montes Claros.

A Imagem Ikonos, com data de 21 de julho de 2000, tem apenas uma banda no pancromático e, por isso, apresenta uma resolução espacial de 1 metro e uma resolução radiométrica de 11 bits (2.048 níveis de cinza). Diante dessas características, essa imagem foi utilizada neste trabalho para obter informações sobre a configuração do espaço urbano de Montes Claros; para melhorar a resposta espectral dos alvos dessa imagem foi aplicada a função de contraste para melhorar a distribuição dos níveis de cinza.

O processamento digital da imagem Ikonos tem como objetivo central subsidiar uma comparação entre a ocupação do solo urbano da cidade de Montes Claros entre os anos de 2000 e 2005, bem como para auxiliar no processo de monitoramento de expansão de favela. Esse uso restrito da imagem Ikonos se justifica pelo fato de haver disponível para este estudo uma imagem Quick Bird com melhor resolução espacial (0,61 metros), datada de 10 de maio de 2005, georreferenciada no sistema de coordenadas UTM, zona 23 e Datum SAD69.

A imagem Quick Bird comparada com a Imagem Ikonos apresenta vantagens significativas para a aplicação no espaço urbano, pois a primeira possui quatro

bandas, sendo que uma dessas está no pancromático, com resolução espacial de 0,61 metros, e as outras três bandas estão compreendidas na faixa multiespectral, com resolução espacial de 2,4 metros. Dessa forma foi possível fazer uma composição colorida em cor verdadeira, na qual a de melhor resposta foi a combinação 1r2g3b; com essa composição, a discriminação dos alvos se tornou mais fácil.

Com o uso da composição colorida, a imagem apresentou uma resolução espacial de 2,4 metros. Para melhorar essa resolução espacial da imagem multiespectral foi aplicada a técnica de fusão. Essa técnica é comumente usada no trabalho de processamento digital de imagens, pois gera novas imagens que combinam as vantagens das imagens usadas, com isso preserva-se a informação espectral (quantidades de bandas) com a melhor informação espacial.

Ribeiro e Centeno (2009) citam várias técnicas de fusão de imagens, como: Principais Componentes, IHS, *Brovey* e multiplicativa. Neste trabalho optou-se pelo método IHS, devido a facilidade e rapidez de obtenção do resultado, bem como pela qualidade espectral e espacial das novas imagens geradas, o que facilita o processo de interpretação e classificação visual da imagem, que nesta pesquisa foi explorado.

Para realizar a fusão IHS é preciso transformar o sistema de cores RGB para o IHS, sendo que as cores neste último são representadas pela intensidade (I), matiz (H) e saturação (S). A componente intensidade (I) é a medida do brilho de uma determinada cor, o matiz é o comprimento de onda dominante da cor observada, e a saturação é o grau de pureza da cor. Ao terminar essa transformação, a intensidade (I) é substituída pela imagem pancromática, logo é concluída a transformação IHS-RGB.

As limitações dessa técnica são descritas por Ribeiro e Centeno (2009), os quais destacam que, para usar esse sistema, o número de bandas limita-se apenas a três, além disso, a imagem sintética de saída restringe-se a uma resolução radiométrica de 8 bits. Com isso, para executar esse método usando de imagens Quick Bird foi necessário realizar, no software SPRING, a quantização das imagens originais para 8 bits, pois elas possuem originalmente resolução radiométrica de 11 bits. A partir da

calibração radiométrica iniciou-se a execução da transformação RGB-IHS com a seleção das três bandas de entrada e a definição automática da resolução espacial. Através dessa transformação realizada no software SPRING, entre a imagem multiespectral com a banda pancromática do Quick Bird, atingiu-se uma resolução de saída de 0,61 metros, ou seja, a mesma resolução da imagem pancromática. Portanto, a técnica de fusão IHS auxiliou na interpretação visual e permitiu preservar a amplitude de valores de forma a suportar classificação espectral.

A partir dessa imagem de alta resolução, com boa qualidade de interpretação, foi possível avançar para outras etapas do processamento digital de imagens, como recorte do plano de informação. A área do plano de informação foi definida pelo perímetro urbano da cidade de Montes Claros, conforme consta no plano diretor municipal de 2001 e está exposto na figura 05.

A partir da delimitação da área de interesse na imagem, a próxima etapa foi realizar a classificação supervisionada. Por se tratar de uma área onde há uma grande diversidade de valores de refletância de alvos com características espectrais semelhantes, foi definido como método mais eficaz a Classificação por Pixel, tendo como técnicas de classificação multiespectral "pixel a pixel" a máxima verossimilhança (MAXVER).

Imagem Quick Bird da Cidade de Montes Claros

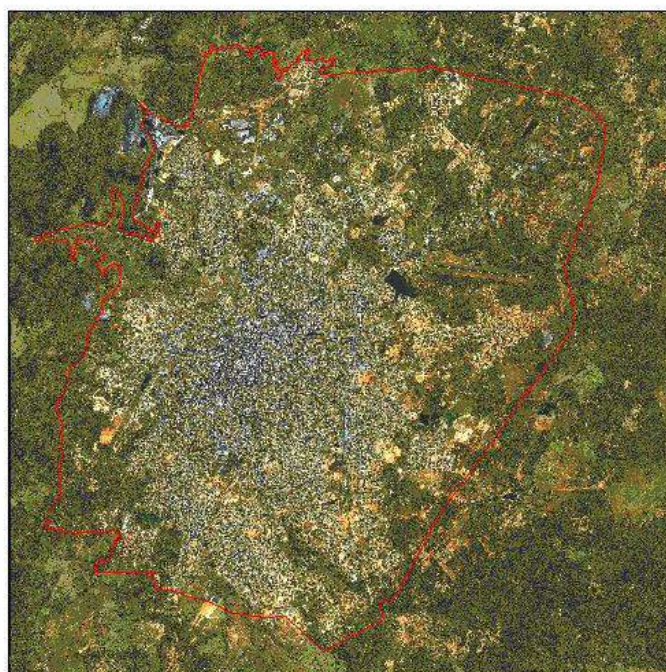


Imagem Quick Bird II
Sistema de Coordenada UTM
Zona 23 - Datum SAD 69
Bandas 1R2G3B
Data 5/2005

— Perímetro Urbano

2000 0 2000 m

Org.: LEITE, M. E. 2008.

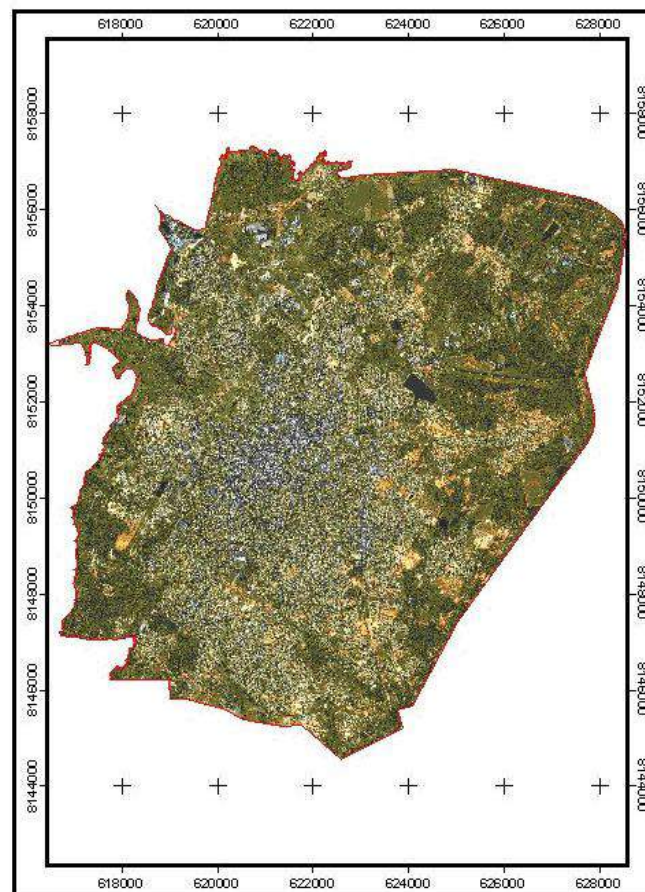


Figura 05 – Imagem Quick Bird do perímetro urbano de Montes Claros, 2005

A partir de então foram criadas duas classes (edificado e não edificado), nas quais foram adquiridas dez amostras para cada classe. Nas amostras adquiridas na imagem, o nível de confusão entre as classes definidas foi maior entre as amostras telhado cerâmica e solo exposto que apresentou um índice de confusão de 88,25%; entre as amostras cobertura antiga e vegetação arbórea com um nível de confusão de 93,02%; e entre as amostras água e asfalto com confusão de 98,75%.

Diante desse problema, a classificação automática apresentou erros de agrupamento das classes, por isso foi preciso gerar uma máscara, isto é, vetores que excluíssem as classes do não edificado que apresentam alto índice de confusão com a classe do edificado. Com esse procedimento foi possível executar a classificação. Depois de classificada a imagem, os temas da classificação foram correlacionados com as classes da categoria temático. Finalizando, assim, o mapeamento da classificação da imagem Quick Bird para uso do solo urbano de Montes Claros.

Além das atividades relacionadas ao processamento digital da imagem raster, a imagem Quick Bird foi imprescindível para a correção da base cartográfica vetorial, que foi disponibilizada pela Prefeitura Municipal de Montes Claros e adaptada por Leite (2006) para o trabalho com a imagem Ikonos. Dessa forma, foi preciso uma nova correção, apesar de mínima, pois o erro entre a imagem Ikonos e a Quick Bird foi de 0,49 metros.

2.2.2 Construção e adaptação da base cartográfica

A construção e/ou adaptação de uma base cartográfica digital é o ponto inicial do trabalho cartográfico digital, conseqüentemente, o sucesso dos materiais gerados a partir de uma base primária está relacionado à metodologia definida, na qual se insere a escolha do software de cartografia auxiliada por computador – CAD. Nesse contexto, a escolha de um software conhecido mundialmente torna a descrição das etapas realizadas simplificada, bem como permite que o trabalho alcance um número maior de pessoas, pois o software é popular.

Partindo desse princípio, foi usado neste trabalho o software AutoCad Map 2000 para a construção e adaptação das bases cartográficas utilizadas (ver figura 06), esse software é usado para desenho de projetos e mapas digitais, isso facilita a entrada de novos arquivos no formato do AutoCad Map 2000 (dwg e dxf).

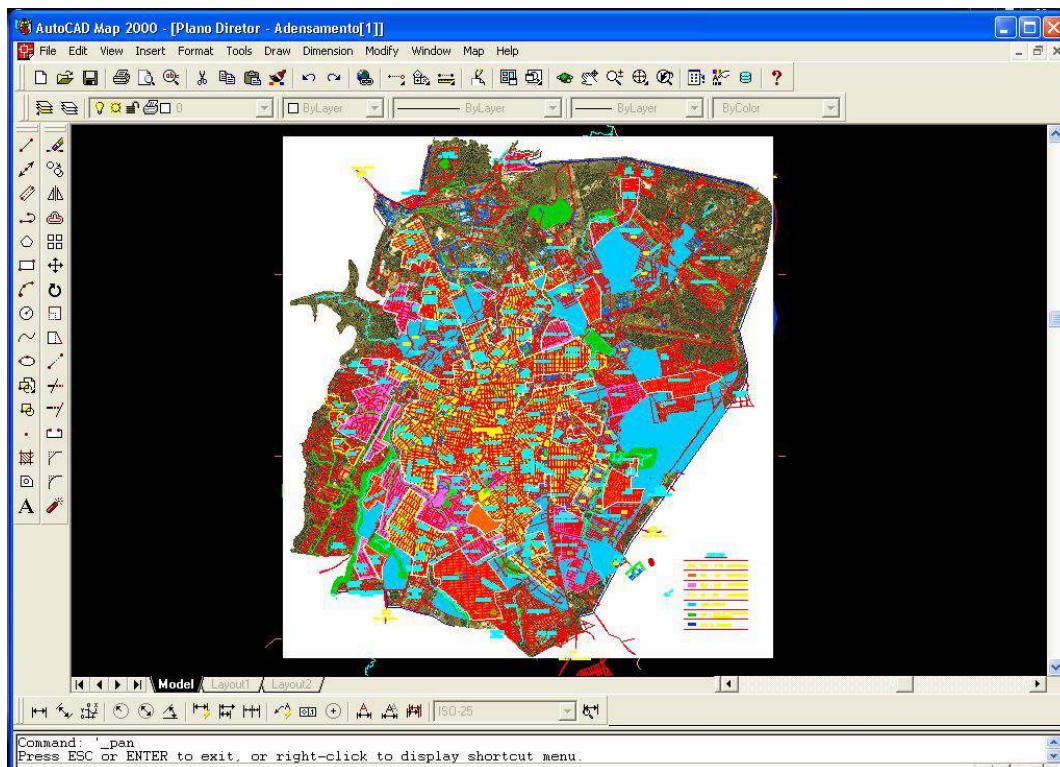


Figura 06 - Visualização do software Auto Cad Map 2000

A série do *software* AutoCad foi desenvolvida pela empresa norte-americana Autodesk Inc., em 1982, sendo capaz de gerar mapas e projetos com alta precisão, pode ser específico para a construção de projetos e mapas, o AutoCad possibilita um alto nível de detalhamento de mapas, seguindo os critérios especificados pelas técnicas cartográficas. Por meio dele é possível fazer a escrita das coordenadas geográficas, escala, e várias informações, como, por exemplo, nomes de ruas, praças, destinação da área, cotas e medidas de área, possibilitando também a diferenciação na espessura das linhas (LEITE, 2006).

A versão usada neste trabalho, AutoCad Map 2000, diferencia-se bastante das outras versões do AutoCad convencional, pois essa série “Map” apresenta funções de SIG, além de manter as conhecidas ferramentas de desenho. O cruzamento de

dados alfanuméricos a determinada área geográfica e a integração de grande variedade de tipos e formatos de dados se tornaram passíveis de serem executadas com essa versão do AutoCad. Além dessas vantagens, é possível ter acesso a outros formatos de dados, pois as ferramentas de importação e exportação permitem a utilização de outros formatos vetoriais (dgn, shape file, mif/mid, sdf e dxf) e alfanuméricos para o banco de dados (Access, dBase, FoxPro, Paradox, Oracle e SQL). O AutoCAD Map 2000 permite, também, a entrada e a integração de imagem de satélites, fotografias aéreas, ortofotos, entre outros formatos raster.

Apesar dessa variedade de funções do AutoCad Map, neste trabalho foi usado para construção de base cartográfica a partir das imagens raster, para vetorização de dados em meio analógico, disponíveis em cartas e mapas e, finalmente, para adaptação e exportação dos dados digitais. As camadas de dados cartográficos construídos no CAD foram exportadas como polígonos, linhas e pontos para o Arc GIS 9.3 para serem trabalhados de forma vinculada a um banco de dados.

Assim como o AutoCad, o Arc GIS é um dos softwares de SIG mais usados no mundo, e coloca diversas possibilidades de edição de mapas e de análise espacial ao alcance do usuário (ver figura 07). A empresa Environmental System Research Institute - ESRI, dos Estados Unidos, maior empresa do setor de geotecnologia, foi a responsável pela criação e desenvolvimento desse software.

Esse software surgiu como uma alternativa para aproximar os profissionais que faziam uso da cartografia com o sistema de informação geográfica, haja vista que a empresa ESRI havia lançado, desde a década de 1970, o software ArcInfo, mas a complexidade de operação deste dificultou o aprendizado dos usuários. A versão Arc View facilitou o uso dos softwares de SIG e, com isso, nas novas versões do Arc View, a ESRI aprimorou esse software, tornando-o mais completo para a área de sistema de informação geográfica, evoluindo para o desenvolvimento do Arc GIS (MATIAS, 2001).

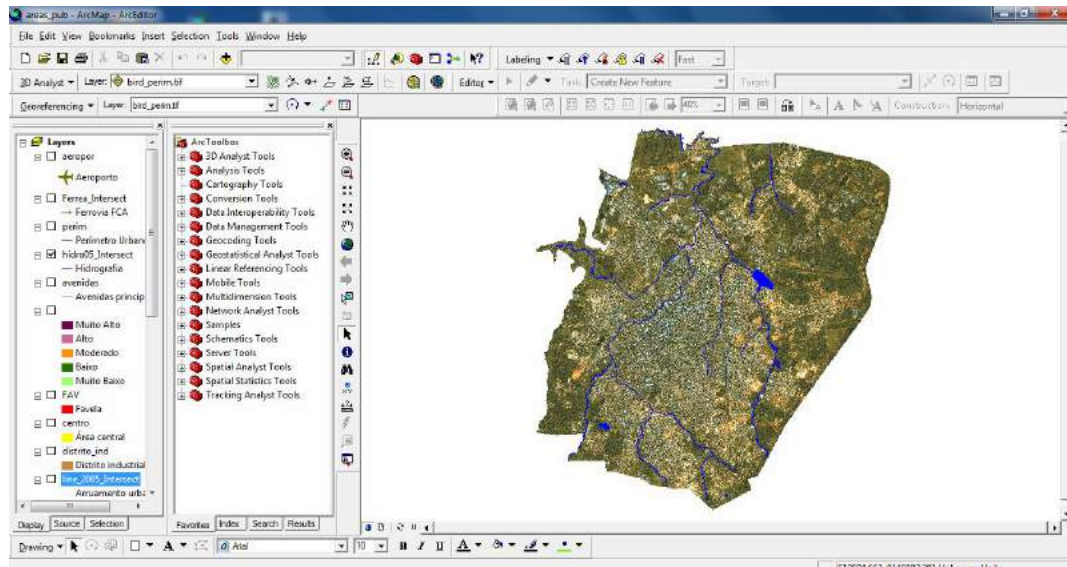


Figura 07 - Visualização do software ArcView GIS 3.2

Os mapas criados utilizando este *software* apresentam excelente qualidade, podendo, ainda, ser ligados a gráficos, desenhos, fotografias, tabelas e outros tipos de arquivos. Além de todos esses atributos, o Arc GIS permite ao usuário uma programação orientada a objetos acrescentados ao programa e permite desenvolver novas ferramentas, interfaces e aplicações. Além da produção de mapas e da criação de banco de dados, é possível fazer análise espacial desses dados, com alto nível de sofisticação, como também gerenciar feições e atributos em unidades denominadas temas, trabalhando com arquivos de projetos (LEITE, 2006).

As versões do Arc View 3.2 e 3.3 contribuíram para a popularização do SIG, uma vez que podem ser utilizadas por técnicos de diferentes especialidades, sem necessidade de conhecimentos profundos em SIG, tendo em vista que são de fácil operação e são compatíveis para utilização em ambiente Windows. Compartilhando dessa mesma opinião, Matias (2001, p.191) acrescenta que essa expansão no uso do SIG se explica, também, “[...] pela tendência mais geral dos produtos informáticos que, a cada dia que passa, ficam mais próximos do seu usuário final”.

O uso do Arc GIS 9.3 neste trabalho ocorreu devido à facilidade de operação, principalmente, com relação à simplicidade de criação de banco de dados e à possibilidade de cruzamento de dados, apesar dos outros softwares usados neste trabalho possuírem essas funções. Outro ponto de destaque do Arc GIS em relação

a outros softwares é a qualidade dos produtos gerados, notadamente, os mapas estruturados no *Layout*, que se apresentam com boa resolução e variedade de fontes de texto, possibilitando melhor definição na impressão.

Diante dessa exposição, percebe-se que a integração de produtos do sensoriamento remoto com o SIG possibilita obter dados precisos da infraestrutura e equipamentos urbanos. Neste trabalho, os dados das imagens foram associados a informações adquiridas através de levantamento documental na Secretaria Municipal de Planejamento de Montes Claros; isso possibilitou a construção de um banco de dados sobre os equipamentos públicos e a infraestrutura da cidade em estudo, contribuindo para melhor caracterização e compreensão desse espaço.

2.2.3 Mapeamento dos elementos socioambientais

Como a etapa de caracterização do território intraurbano é primordial para elaboração de qualquer plano de gestão urbano foi definida uma metodologia que contemplou a análise do espaço urbano. Esta previu a caracterização dos fatores socioeconômicos e dos fatores físicos da cidade de Montes Claros de forma integrada, como pode ser observado na figura 08.

A partir dessa metodologia pôde-se organizar o banco de dados contendo o número e a localização dos equipamentos urbanos, além da infraestrutura disponível na área de estudo. A fonte primária dos dados de localização de serviços públicos de atendimento a população, bem como das instituições de ensino superior, pública e particular, foi a Secretaria Municipal de Planejamento, embora tenha havido necessidade de trabalho de campo para atualização e localização desses dados. Esses dados foram espacializados gerando mapas de distribuição dos serviços de educação, saúde e infraestrutura da cidade de Montes Claros. Os produtos cartográficos obtidos ilustram fidedignamente a realidade estrutural dessa cidade, permitindo conhecer o espaço urbano como um todo.



Figura 08 - Elementos socioambientais mapeados
Org.: Leite, M. E. 2008.

É válido salientar que a Secretaria Municipal de Planejamento possui uma base cartográfica digital da área urbana, entretanto esta apresenta problemas que se originaram no processo de construção das camadas. A presença de polígonos que não estão fechados e linhas quebradas são exemplos dessas deficiências, que comprometem a qualidade da cartografia da cidade de Montes Claros, além de interferirem na fase de cruzamento de banco de dados com a base cartográfica.

Os dados demográficos, também, auxiliaram na caracterização do espaço urbano da cidade estudada. Esses dados foram obtidos junto à seção do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE de Montes Claros, que forneceu os dados por setores censitários, ou seja, a menor unidade para disponibilizar os dados do censo demográfico de 2000. Embasado nas informações adquiridas, a partir dos respectivos dados foi realizada uma análise da condição socioeconômica da população de Montes Claros.

O processo de aquisição dos dados ambientais mostrou maior complexidade, em função da inexistência desses dados em formato digital. Para superar esse empecilho foram usadas as técnicas de sensoriamento remoto, de CAD e de SIG.

Para mapeamento em formato digital é essencial uma base cartográfica que, neste trabalho, estava disponível em meio analógico, através de plantas topográficas e levantamento aerofotogramétrico do perímetro urbano, bem como em formato digital, com as imagens Ikonos e Quick Bird.

Na fase de mapeamento hipsométrico e declividade do perímetro urbano de Montes Claros, o trabalho foi facilitado, devido à existência dos dados em formato digital com boa qualidade e precisão. Esses dados encontrados na Secretaria Municipal de Planejamento foram gerados a partir da digitalização de 71 pranchas do levantamento semicadastral realizado pela empresa de topografia AeroSul S.A, em 1990. As pranchas estão em uma escala de 1:2000, em que as curvas de nível apresentam equidistância de 0,5 metros.

As pranchas digitalizadas foram georreferenciadas no sistema de projeção UTM, fuso 23, com datum de referência o SAD 69, tendo assim um arquivo raster de saída no formato Tiff. Em seguida, esse arquivo serviu de base para a vetorização das isolinhas no software Auto CAD Map 2000 com *zoom* de 1/5. Na sequência, as linhas vetorizadas receberam os seus respectivos valores altimétricos.

Para executar a modelagem numérica do terreno (MNT), os arquivos shape das curvas de nível e dos pontos cotados foram trabalhados no software SPRING. Inicialmente a qualidade do georreferenciamento desses arquivos foi testada. Para isso, foram sobrepostos à imagem Quick Bird que está registrada com o mesmo sistema de referência das isolinhas e dos pontos cotados.

Depois de avaliada a precisão das isolinhas e dos pontos, geraram-se as grades retangular e triangular. A opção por gerar também a grade triangular, apesar do procedimento para processamento desse tipo de grade ser mais complexo e mais demorado que a grade retangular, está baseada na eficácia da representação das feições geomórficas da superfície, bem como pela precisão quantitativa dos dados gerados, principalmente para o caso da declividade.

A partir de alguns testes, visando definir parâmetros específicos e satisfatórios para uma escala de 1:2000, foi gerada a triangulação desejada. A grade triangular de

Delaunay teve como parâmetros: Tolerância de Isolinhas (m)= 0.4; Distância entre pontos de Isolinhas (m)= 8.0 e Tolerância de Linhas de Quebra (m)= 0.4. Adotou-se, ainda, interpolador com linhas de quebra e o valor da menor Aresta (m)= 0.04. O resultado da grade com esses parâmetros possibilitou gerar classes de hipsometria e de declividade compatíveis com a escala definida para esta pesquisa.

A geração das grades foi o ponto primário para realizar o trabalho de modelagem numérica, conforme apresentado na figura 09; com essa metodologia realizou-se o mapeamento hipsométrico e clinográfico da cidade de Montes Claros. Os dados sobre o relevo da área estudada contribuíram para analisar a relação entre a geomorfologia e a ocupação do espaço, além de revelar as condições de risco de deslizamento de encostas, uma vez que a declividade, associada aos fatores geológicos e pedológicos, são variáveis ambientais determinantes para identificar área com potencial para movimento de massa de solo.

A grade representa o modelo numérico do terreno e, dessa forma, é possível gerar o mapa hipsométrico. Para obter esse produto cartográfico, inicialmente, foram definidas as classes que seriam usadas no mapa. Essas classes foram estabelecidas através de uma análise prévia do valor da cota máxima e mínima das isolinhas. A menor cota foi de 585 metros e a maior de 940 metros, o que mostra que a altitude do relevo da cidade de Montes Claros apresenta uma variação de 355 metros.

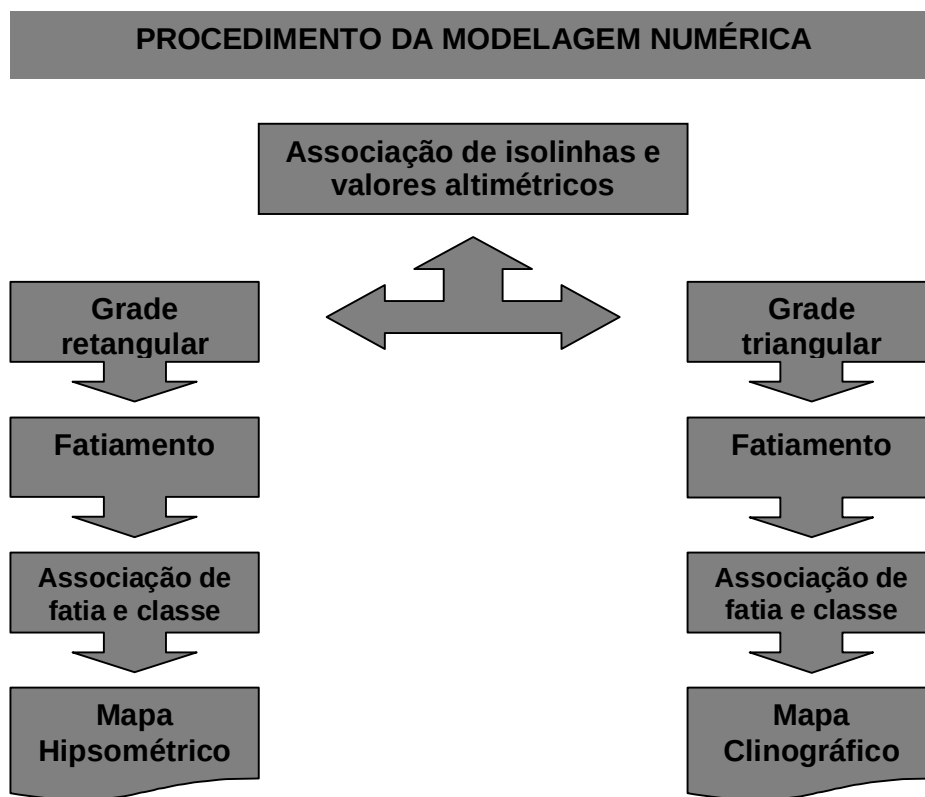


Figura 09 - Etapas para gerar mapas hipsométrico e clinográfico
 Org.: Leite, M. E., 2008.

Com essa análise, foram definidas cinco classes altimétricas, adotando a opção de fatiamento no software SPRING com o passo variável. As classes usadas, com a unidade de medida em metro, foram: menor que 610; entre 610 e 630; entre 630 e 650; entre 650 e 670; entre 670 e 690 e, por fim, maior que 690 metros. Depois que o software executou o comando, as fatias foram associadas às classes, gerando assim o mapa hipsométrico. Em seguida, esse arquivo foi exportado como shape e, no software Arc GIS, foi configurado, como exposto na figura 10. A escolha da Arc GIS para a função de edição do mapa final está baseada na qualidade dos elementos cartográficos disponíveis no *Layout* desse software.

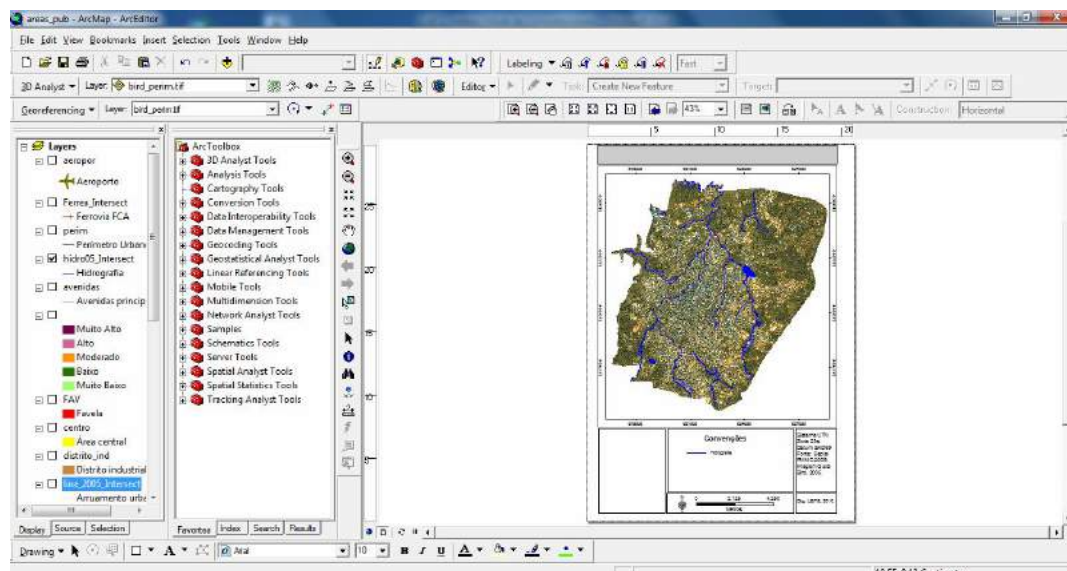


Figura 10 - Organização dos mapas no Arc GIS 9.3

Para o mapa de declividade o procedimento é semelhante ao do mapa hipsométrico, entretanto a etapa se iniciou com a grade triangular que, depois de definidos os parâmetros da declividade, passou por processo de fatiamento. Nesse momento, foram estabelecidas as classes de declividade em porcentagem e, após processada a imagem com a declividade em porcentagem, as fatias foram agregadas às classes definidas previamente no modelo de dados do SPRING. Assim como o mapa hipsométrico, a edição do mapa de declividade foi realizada no software Arc GIS.

2.2.4 Mapeamento do uso do solo urbano

O interesse econômico e ambiental do solo levou instituições e governos a discutir formas de classificação do uso da terra. A partir dessa classificação é possível realizar o ordenamento do território, uma vez que é diagnosticada a situação real da área e, com isso, pode-se propor mudanças para otimizar a produção agropecuária ou colaborar com a preservação ambiental. Um exemplo de ações advindas do mapeamento do uso da terra são os zoneamentos, que podem ser destinados a diversas finalidades, como o zoneamento ambiental, o zoneamento agroflorestal e o zoneamento urbano.

Essa necessidade fomentou discussões tanto em ambiente acadêmico, como governamental, sobre a importância de um sistema de classificação de uso e ocupação do solo. Nesse contexto, o governo dos Estados Unidos da América, em 1971, realizou a Conferência sobre informação e classificação do uso da terra (*Conference on Land Use Information and Classification*), sediada na capital dos Estados Unidos, Washington. Para Araújo Filho, Meneses e Sano (2007), a comissão desse evento vislumbrava um sistema de classificação que se aplicasse ao território do país citado e que permitisse a inserção de dados de fontes diversas, tanto convencionais quanto provenientes de sensores aéreos e orbitais.

Como resultado dessa conferência foi proposto o sistema de classificação de uso e cobertura da terra de Anderson, Hardy, Roach e Witmer de 1976. Esse sistema possuía uma classificação com apenas o primeiro e o segundo nível. Embora, por se tratar de um sistema aberto e flexível, fosse possível avançar para o terceiro e quarto níveis de classificação, buscando maior detalhamento na classificação e atendendo as peculiaridades de cada território (ANDERSON *et al.*, 1976). O sistema de classificação de uso da terra de Anderson *et al.* (1976), apesar de ter mais de três décadas desde sua publicação, continua atual. Isso devido, principalmente, a sua flexibilidade para integrar novas classes nos níveis III e IV.

O nível I desse sistema é composto por nove classes e o segundo por 37 classes. Conforme apresenta o quadro 02, esse sistema aborda, no nível I, uma classe de uso urbano, denominada de terra urbana ou construída (*Urban or Built-up Land*). E, no nível II, esta última pode ser ramificada para outras sete classes, sendo elas: a) residencial; b) comercial e serviços; c) industrial; d) transporte; e) comunicação e utilidades; f) complexos industriais e comerciais; g) terra urbana (mista ou construída e diversa ou construída).

Para Foresti e Hamburger (1995), a última classe do nível II (terra urbana, diversos ou construída) demonstra os problemas de se criar uma definição de classes de uso do solo urbano, pois há uma complexidade de usos em um espaço reduzido, por isso há necessidade de classes generalistas para agregar os usos esporádicos e pequenos.

O uso da terra urbana, nesse sistema de classificação, pode ser explorado em maior detalhe, haja vista que, nos níveis III e IV, novas classes de interesses de uso do solo urbano podem ser inseridas. Nesta mesma classificação de Anderson *et al.* (1976), o documento intitulado, “*A land use and land cover classification system for use with remote sensor data*” (Sistema de classificação do uso da terra e da cobertura da terra usando dados do sensoriamento remoto), traz uma proposta para o nível III da classe residencial.

Quadro 02 – Níveis de mapeamento do uso do solo urbano de Anderson *et al.* (1976)

Nível I	Nível II	Nível III
Terra urbana ou construída	Residencial	Unidade unifamiliar Unidade plurifamiliar Bairro Hotel residencial Espaços para casas temporárias. Alojamento temporário Outros

Fonte: Anderson *et al.*, 1976.

As classes de uso do solo urbano nesse sistema de Anderson *et al.* (1976) aparecem em dois níveis fixos e com a possibilidade de inserção de mais dois níveis, sendo que as classes dos primeiros são comuns na maioria das cidades grandes, embora nas cidades médias e pequenas algumas dessas classes não apareçam na paisagem urbana. A partir do nível III, as classes serão inseridas, com base nas características do espaço a ser estudado, nesse sentido é válido salientar que esse sistema buscou atender a realidade do espaço dos Estados Unidos.

Baseado no exemplo estadunidense, a União Europeia elaborou, entre 1985 e 1990, o Programa de Coordenação de Informação Ambiental (Coordination of Information on Environment) – CORINE. Dentro do programa CORINE estava o projeto de cobertura da terra, denominado como CORINE *land cover*, que objetivou elaborar uma carta temática de uso e ocupação do solo para toda a Europa. Este projeto foi baseado na interpretação visual de imagens de satélites e outros dados complementares.

Assim como o sistema de classificação de uso da terra de Anderson *et al.* (1976), o CORINE *land cover* definiu uma legenda de mapeamento, contendo os níveis e classes de uso da terra. Mas, o CORINE *land cover* avançou em alguns pontos e usa uma nomenclatura com três níveis. No item de interesse desta tese, o espaço urbano, o sistema CORINE trabalha com as classes mostradas no quadro 03.

Quadro 03 – Níveis de mapeamento do uso do solo urbano do CORINE/1990

Nível I	Nível II	Nível III
Superfícies Artificiais	Residencial	Estrutura urbana contínua Estrutura urbana descontínua
	Industrial, comercial e unidades de transporte	Industrial ou unidades comerciais Estrada malha viária e feições associadas Áreas portuárias Aeroportos
	Minas, depósitos e canteiros de construção	Minas Depósitos Canteiros de construção
	Áreas verdes artificiais não agrícolas	Áreas urbanas verdes Esportivas

Fonte: EEA - CORINE land cover, 1990.

Embora o CORINE tenha maior número de níveis que o sistema de Anderson *et al.* (1976), as classes contidas nesses níveis são generalistas e, no caso específico da área urbana, as classes representam superficialmente a diversidade de usos da terra urbana. Diante desse impasse, o CORINE *land cover* pode ser adaptado para estudos específicos de uso e de cobertura do solo.

Usando como base o CORINE *land cover*, o IBGE elaborou o projeto uso da terra, este é o sistema para mapeamento da cobertura e uso da terra para o Brasil. Os objetivos principais desse projeto, como constam no manual técnico de uso da terra, tratam da criação do sistema de classificação dos tipos de cobertura e uso da terra, análise dos impactos e a definição dos indicadores da qualidade ambiental (IBGE, 2006).

Semelhante ao sistema CORINE *land cover*, o projeto uso da terra do IBGE aborda a classe do solo urbano de forma superficial e apresenta como último nível da área urbanizada, a cidade. Ponderando sobre essa apresentação há de se pensar que o território brasileiro é bastante complexo, nos mais variados aspectos que compõem a sua paisagem. Logo, definir uma legenda para contemplar os tipos de uso da terra é uma tarefa complexa e, certamente, apresenta generalizações. Portanto, avançar para níveis de maior detalhamento do uso do solo no Brasil, podendo representar a situação real, é uma competência para os pesquisadores e instituições que realizam pesquisas em uma escala do regional para o local.

Com essa análise sobre essas três propostas para classificação do uso da terra, inclinada para o caso da terra urbana, pode-se concluir que a proposta mais antiga, ou seja, a de Anderson *et al.* (1976) é a que melhor classifica os tipos de uso do solo urbano, pois se aprofunda em uma identificação da diversidade de funcionalidade do espaço intraurbano.

O sistema CORINE *land cover*, também, aborda o espaço urbano numa perspectiva interna, todavia o considera, apenas, a partir das classes residencial e econômica. De forma simplificada, o projeto de uso da terra do IBGE qualifica o espaço urbano numa visão externa, considerando unicamente a classe cidade.

Essa argumentação ratifica a necessidade de classificar o uso do solo urbano baseando-se no detalhamento, a fim de se obter uma representação cartográfica qualitativa e quantitativa da ocupação da cidade. Diante disso, esta tese apresentou uma classificação hierárquica do uso do solo urbano de Montes Claros/MG, tendo como base o sistema de classificação elaborado por Anderson, Hardy, Roach e Witmer, em 1976.

Essa proposta metodológica de mapeamento consistiu no ponto principal para se chegar aos objetivos propostos nesta tese, pois a primeira etapa para compreender o espaço urbano e as formas de ocupação ilegal do solo da cidade de Montes Claros foi mapear o uso do solo. Vale ressaltar que essa adaptação da metodologia de Anderson *et al.* (1976) foi desenvolvida com contribuições dos níveis do sistema europeu de mapeamento da terra, o CORINE Land Cover. A partir da integração

dessas metodologias foi possível propor níveis de mapeamento que contemplassem os objetivos da tese.

As classes definidas no trabalho de Anderson *et al.* (1976) serão adaptadas nesta tese, pois a realidade de uso de solo em uma cidade brasileira diverge da realidade nos Estados Unidos, além disso, no caso específico de uma cidade média, as classes de uso de solo devem ser escolhidas depois de uma análise prévia da realidade. Como apresentado no referencial teórico, as cidades médias brasileiras estão em rápida transformação, provocando assim situações novas e exclusivas de morfologia de uso do solo. Auxiliado por informações sobre o espaço urbano de Montes Claros, como apresentado no capítulo 3, pode-se estabelecer uma nomenclatura para classificação do uso do solo urbano de Montes Claros.

Essa classificação foi realizada com auxílio de dados de sensoriamento remoto, especificamente da imagem do satélite Quick Bird. Com isso, além da adaptação do sistema de Anderson *et al.* (1976), foram consideradas algumas contribuições do trabalho de Henriques (2008) com relação às unidades da classe residencial. Sempre atinando para o objetivo de mapear o uso do solo, visando identificar e qualificar os assentamentos urbanos informais, foi definida uma classificação hierárquica, em que as classes de níveis iniciais que não estivessem ligadas à unidade mínima seriam excluídas no nível sucessor.

A figura 11 apresenta o sistema de classificação do uso do solo urbano da cidade de Montes Claros, o qual é composto por cinco níveis, sendo que o detalhamento por classes refere-se, apenas, aos níveis que interessam nesta pesquisa. Esta proposta levou em consideração as características da ocupação do solo na cidade estudada; para atender as especificações desse espaço foi realizada interpretação visual da imagem Quick Bird acompanhada de visita a campo para compreender as atualizações de uso. Com isso, essa classificação atende, especificamente, áreas urbanas que apresentam características semelhantes às da cidade de Montes Claros.

Além disso, foram adotadas como diretrizes para essa classificação: a possibilidade de aplicação em todos os recortes temporais analisados; a integração com dados de

outras fontes; a compatibilidade com atualizações; e a utilização em diversas escalas de análises, considerando o nível de detalhamento.

Dessa forma, o trabalho se inicia pela área urbana, haja vista que é a classe menos detalhada nos sistemas de classificações analisados anteriormente. Isso acontece em decorrência da diversidade de usos no espaço urbano que necessita de uma escala muito grande para ser mapeado. No caso deste trabalho, considerou-se nesta etapa o perímetro urbano da cidade de Montes Claros que compreende uma área de 101 km². A figura 11 traz a legenda hierárquica definida neste estudo, na qual há os cinco níveis de classificação de uso e ocupação do solo urbano.

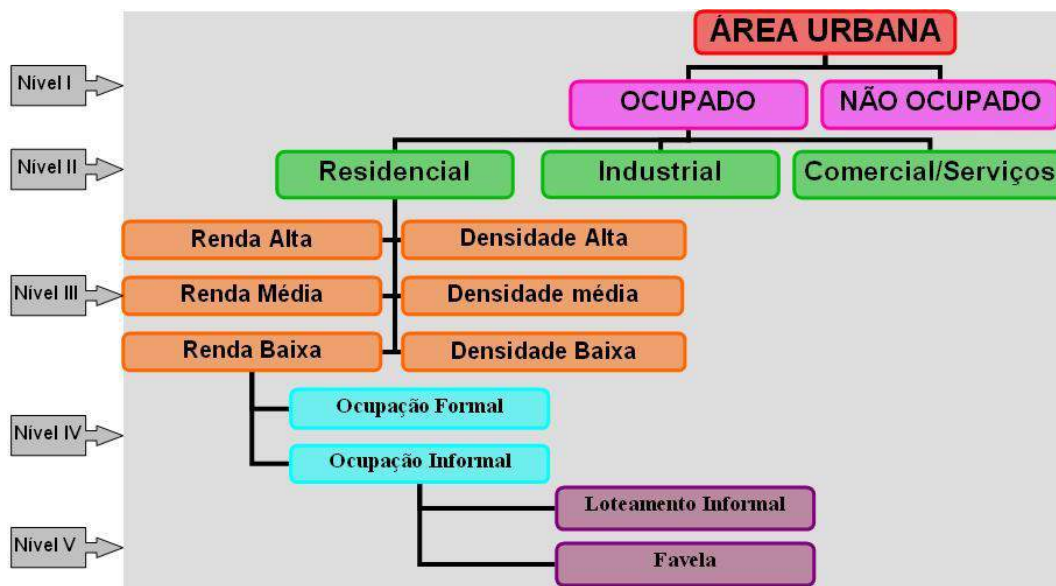
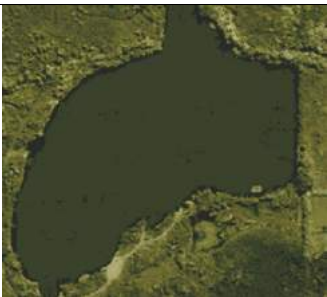


Figura 11 - Legenda hierárquica com os cinco níveis de classificação de uso e ocupação do solo urbano de Montes Claros

Org.: Leite, M. E. 2008.

Iniciando os níveis de classificação do uso do espaço urbano, o nível I trata de uma classificação binária, contemplando as classes: Ocupado e Não Ocupado. A categoria denominada de Não Ocupado agrega a área que não apresenta manifestações de ocupação humana, esta inclui os grandes vazios urbanos, as lagoas e as áreas de preservação ambiental, como os parques urbanos, além dos loteamentos não edificadas, conforme mostra o quadro 04.

Quadro 04 – Descrição das amostras de espaços Não Ocupados

Espaços Não Ocupados	Descrição	Imagem Satélite
Mata	Vegetação natural de Cerrado com variação do porte vegetal herbáceo, arbustivo e arbóreo.	
Lagoa	Áreas de lagoas perenes localizadas na periferia da cidade	
Loteamentos sem Edificação	Arruamento de loteamento sem edificações.	
Solo Exposto	Áreas com exposição do solo em decorrência da degradação da cobertura natural.	

Fonte: Imagem Quick Bird, 2005. Composição colorida 1r2g3b. Resolução espacial 0,61m.
Org.: LEITE, M. E. 2009.

Sendo assim, nesta classe estão as áreas sem a presença de loteamentos com algum tipo de construção, seja esta para fins de moradia, comércio, prestação de serviços ou indústria. Consequentemente, na outra categoria desse nível, Ocupado, estão as áreas com algum tipo de edificação. E, como o interesse desta pesquisa perpassa a área com ocupação humana, o grupo de Não Ocupado não foi dividido

em outras categorias, ao contrário da classe Ocupado que, no nível III, foi ramificada em três novas categorias.

No nível II estão as principais classes para análise do espaço intraurbano, pois se inserem nessa condição os usos: Residencial, Industrial e Comercial/Serviços. Essas três categorias expressam as partes mais representativas do uso do solo urbano. Por serem características das cidades, as classes no nível II são utilizadas comumente ao trabalhar com o uso do solo urbano. O sistema de classificação de Anderson *et al.* (1976) contempla as mesmas classes e foi baseado nele que essas foram usadas para este estudo.

A categoria Industrial representa a área da cidade com a função industrial, em que há plantas industriais instaladas ou existe infraestrutura para recebê-las. A característica físico-espacial da área industrial é diferenciada na malha urbana, em função da forma geométrica e do tamanho das construções. Além do fato de a resposta espectral dos materiais usados na cobertura das fábricas destoar dos outros tipos de teto e estarem unificados em uma determinada área, como pode ser observado no quadro 05.

A categoria Comércio/Serviços apresenta dificuldade de identificação no espaço urbano, visto que as áreas destinadas a fins comerciais e de serviços não se apresentam de maneira homogênea, como analisado por Foresti e Hamburger (1995). Então, no trabalho de Anderson *et al.* (1976), foi definido que os usos não comerciais e de serviços não devem ultrapassar a um terço do total da área em investigação.

Na cidade de Montes Claros é comum, nos bairros periféricos, as edificações destinadas a uso comercial serem de uso misto, ou seja, no térreo há a atividade comercial e o pavimento superior tem a função de residência. Com isso, não é possível identificar, somente por dados orbitais, as atividades de uma edificação com dupla funcionalidade. Partindo desse impasse é imperativo analisar a localização espacial da concentração das áreas de comércio e serviços, pois essas atividades tendem a se aglomerar e, assim, a identificação é facilitada. Observe no

quadro 05 que nas áreas destinadas predominantemente ao Comércio e Serviços, os imóveis apresentam uma estrutura diferente dos demais usos.

Quadro 05 – Descrição das classes de uso do solo de Nível II

Classe Ocupado	Descrição	Imagem Satélite
Industrial	Área edificada com predominância de grandes construções.	
Comercial e Serviços	Área edificada com predominância de construções com mais de um piso. Com teto em sua maioria de amianto e zinco.	
Residencial	Área edificada de uso predominantemente residencial. Apresentando características diversas.	

Fonte: Imagem Quick Bird, 2005. Composição colorida 1r2g3b. Resolução espacial 0,61m.
Org.: LEITE, M. E. 2009.

A categoria residencial corresponde à área na qual há função de moradia, independente da densidade de ocupação da área e da diversidade socioeconômica nela presente. Analisando a classificação do uso do espaço urbano, Luchiari (2001, p. 47) informa que “[...] as áreas residenciais ocupam a maior porção do espaço urbano e guardam diferenciações entre elas”.

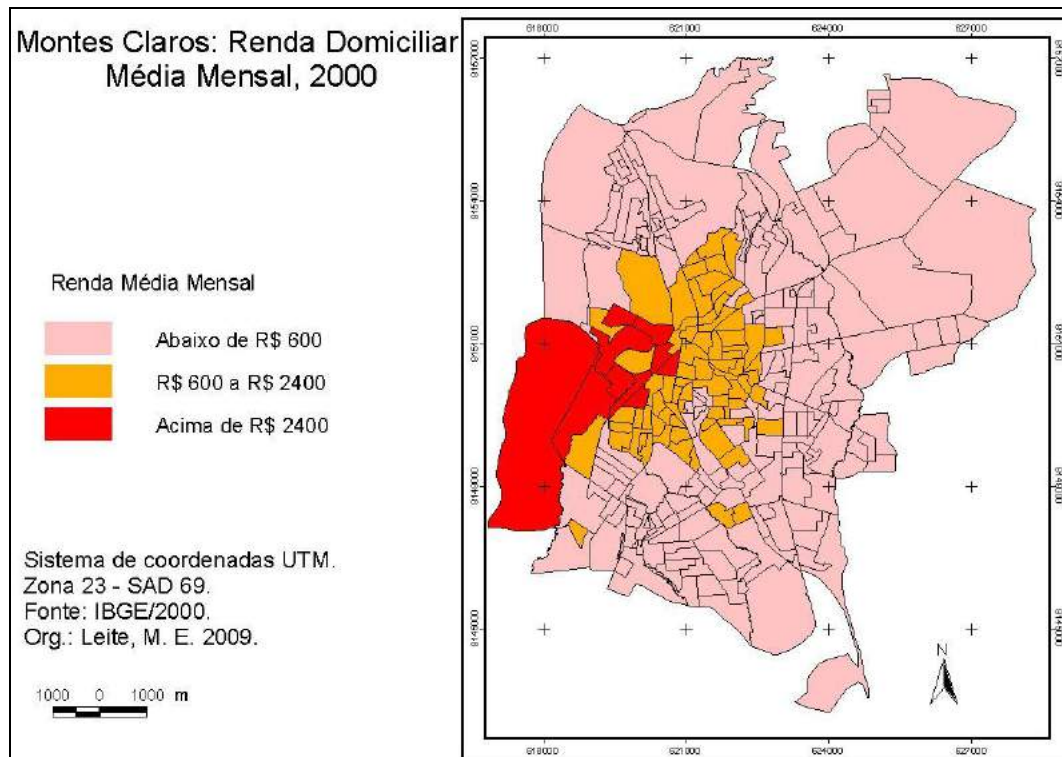
As variáveis visuais presentes nessa classe são resultado de uma associação de fatores históricos, políticos e socioeconômicos. As características das residências,

bem como das áreas nas quais estão localizadas é resultante de alguns determinantes como, por exemplo, a infraestrutura instalada, o tempo de implantação do loteamento, a renda dos moradores, entre outras. Logo, a diferenciação desses fatores implica na distinção dos espaços e isso se materializa de forma diferente, possibilitando o uso do sensoriamento remoto para realizar a classificação desses diferentes tipos de áreas residenciais.

A diversidade da categoria Residencial exige que se avance para outros níveis que podem seguir vários critérios que estão em consonância com determinado interesse do mapeamento. Nesse sentido, pode-se recorrer aos mencionados sistemas de classificação do CORINE *Land Cover* e de Anderson *et al.* (1976). No caso da densidade, o nível sucessor da classe residencial trata das áreas contínuas e descontínuas, situação que está relacionada à variação de adensamento residencial, enquanto, no aspecto socioeconômico, as subclasses seguem o critério de indicadores sociais, destacando a renda.

Neste trabalho, a área residencial foi classificada usando os critérios de densidade de ocupação e de renda. Neste último, o uso do indicador de renda se justifica pela materialização no espaço, pois se pode associar a renda, tanto familiar, como *per capita*, com o padrão de construção do imóvel. Logicamente, as áreas de maior renda são caracterizadas por se localizarem em regiões planejadas e dotadas de infraestrutura, além de predominarem os domicílios de alto padrão de acabamento, com lotes e área construída acima da média das outras regiões da cidade.

A definição das classes baseada na renda seguiu a definição da Pesquisa Nacional de Amostra Domiciliar - PNAD/IBGE, com os microdados de 2000, que classifica as classes sociais brasileiras de acordo com a renda média domiciliar mensal. Usando essa metodologia de classificação para a cidade de Montes Claros pode-se perceber, através do mapa 01, que a classe de alta renda compõe a população com renda familiar média mensal, em 2000, acima de R\$ 2.400,00. A classe média representa a população de renda familiar média mensal entre R\$ 600,00 e R\$ 2.400,00. E, por fim, a classe de menor renda que significa a parcela pobre da população, com renda familiar menor que R\$ 600,00.



Mapa 01 - Montes Claros: renda domiciliar média mensal, 2000

Essa classificação do IBGE é semelhante à do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD/ONU. Por ser uma metodologia internacional, o PNUD usa o dólar *per capita* por dia para definir as classes sociais, embora seja uma moeda diferente utilizada no cálculo, quando os valores são corrigidos e somados durante um mês com o número médio de quatro pessoas por domicílio, o resultado é semelhante ao do IBGE. Para auxiliar na vetorização dos polígonos de renda na imagem foram sobrepostos os setores censitários com a renda domiciliar média mensal, mostrados no mapa 01, que integrados com as características dos objetos, principalmente, padrão das residências, orientaram a classificação visual das áreas residenciais com base na renda.

No processo de classificação da área residencial usando o critério de renda, a estrutura das construções foi considerada, notadamente, nos casos das áreas novas para as quais não havia dados do IBGE/2000. Dessa forma, além dos dados numéricos, as informações da imagem Quick Bird foram consideradas, como exposto no quadro 06.

Quadro 06 – Descrição das classes de renda - Nível III

Classe	Descrição	Imagem Satélite
Renda Alta	Área exclusivamente residencial com lotes com mais de 450 m ² e construções de dois pisos com área edificada superior a 50% da área do lote.	
Renda Média	Área predominantemente residencial com lotes padronizados de 300 m ² e construções com material de cobertura semelhante.	
Renda Baixa	Área predominantemente residencial com lotes que variam de 150 a 300 m ² e construções com diversidades de materiais de cobertura. Traçado das ruas irregular.	

Fonte: Imagem Quick Bird, 2005. Composição colorida 1r2g3b. Resolução espacial 0,61m.
Org.: LEITE, M. E. 2009.

Para a classificação do uso do solo urbano seguindo o critério de densidade de ocupação foi adotada a metodologia de Henriques (2008) que foi baseada na proposta do CORINE Land Cover, que classifica a área residencial de acordo com o índice de adensamento de moradias. Essa classificação usa três classes de densidade, como mostra o quadro 07.

Quadro 07 – Descrição das classes de densidade - Nível III

Classe	Descrição	Imagem Satélite
Densidade Alta	Área edificada de uso predominantemente residencial com densidade superior a 60 edificações por 10 000 m ² .	
Densidade média	Área edificada de uso predominantemente residencial com densidade entre 21 e 60 edificações por 10 000 m ² .	
Densidade Baixa	Área edificada de uso predominantemente residencial com densidade inferior a 21 edificações por 10 000 m ² .	

Fonte: Imagem Quick Bird, 2005. Composição colorida 1r2g3b. Resolução espacial 0,61m.
Org.: LEITE, M. E. 2009.

A classificação de espaços urbanos baseada na densidade de edificações é usada para elaboração de planos diretores municipais, uma vez que mostra as áreas mais e menos adensadas. Assim, poderá ser definido o zoneamento urbano seguindo a tendência de associar o zoneamento a outras variáveis sociais. Neste trabalho pode-se relacionar a densidade com as classes de renda, gerando assim classes de renda de acordo com os três grupos de adensamento, como representado na figura 12.

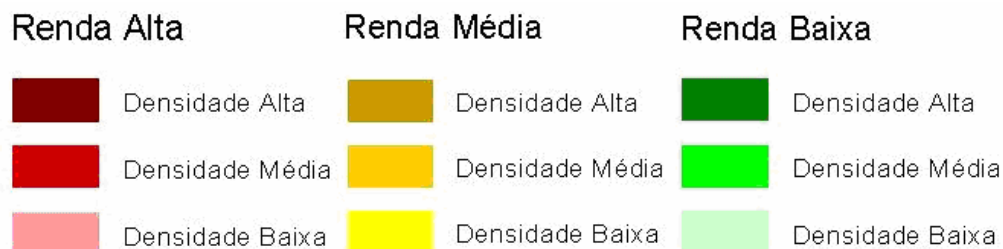


Figura 12 - Legenda da classificação das classes de renda por grupos de densidade de ocupação

A partir das etapas anteriores de classificação do uso e ocupação do espaço urbano de Montes Claros foi possível chegar ao nível IV do mapeamento, o qual classificou a parte residencial de baixa renda da cidade em área de ocupação formal e área de ocupação informal. Para identificar as áreas da cidade de Montes Claros que se enquadram numa situação de ocupação irregular foi necessário realizar pesquisa documental na Divisão de Urbanismo da Secretaria Municipal de Planejamento - SEPLA.

O trabalho de pesquisa documental consistiu em levantamento cartográfico na mapoteca da SEPLA, onde foram verificadas as plantas dos loteamentos da cidade. Através das plantas pode-se verificar a condição do loteamento em relação às exigências da Prefeitura Municipal, haja vista que nelas consta a aprovação ou a reprovação da SEPLA. Dessa forma, foram identificadas as plantas não aprovadas; em seguida, os processos desses projetos reprovados foram analisados, possibilitando conhecer os problemas apresentados pelos loteamentos não aprovados. Essas atividades descritas foram acompanhadas por funcionários da SEPLA que forneceram relevantes informações no decorrer desta etapa.

O mapeamento das áreas de ocupação irregular, previsto no nível V da metodologia desta pesquisa, diferenciou os loteamentos ilegais e as favelas. Os documentos e informações fornecidos pela SEPLA subsidiaram a identificação dos loteamentos irregulares. Em contrapartida, para mapeamento dos loteamentos clandestinos foi preciso realizar visita a campo para constatar, através de depoimentos dos moradores, a situação da área habitada. Com isso, o processo de identificação dos loteamentos irregulares e clandestinos foi acompanhado por constantes visitas a campo e entrevista informal com os moradores.

Para identificação do objeto de interesse desta tese, a favela, foram usadas técnicas de interpretação de imagens de satélites. Esse método foi útil para localizar área no perímetro urbano de Montes Claros que não apresentou regularidade no formato das ruas e falta de padrão nas quadras. Essas características indicaram áreas com potencial para serem classificadas como favelas, haja vista que estas são ocupações ilegais e não obedecem as leis de parcelamento do solo, logo, apresentam características diferentes dos loteamentos, mesmo aqueles irregulares.

Depois desse levantamento pela fotointerpretação, foi necessário realizar uma incursão histórica sobre as áreas encontradas para identificar a origem da ocupação, bem como para verificar o proprietário primário desses terrenos. Na sequência, a pesquisa documental na Divisão de Habitação da Secretaria de Políticas Sociais e na unidade do IBGE de Montes Claros permitiu, por fim, identificar as áreas que foram ocupadas ilegalmente.

Na Prefeitura Municipal foram analisadas as plantas dos loteamentos, em que as ocupações irregulares se encontravam. Neste momento foi possível, também, identificar a propriedade do terreno na época do parcelamento do solo urbano. No IBGE o levantamento foi feito através da consulta aos setores censitários de 2000, classificados como aglomerados subnormais.

Dessa maneira, o critério principal neste trabalho para classificar um assentamento urbano como favela foi a forma de ocupação do solo urbano, isto é, se os moradores ocuparam um imóvel que não lhes pertencia. Esse é o ponto que distingue a favela das outras formas de moradia informal. Os outros critérios, também, convergem com a definição do IBGE e da ONU, como, por exemplo, a carência de infraestrutura básica. A variável número mínimo de domicílios para classificar uma aglomeração como favela não precisou se diferenciar da proposta do IBGE, pois em Montes Claros não foi encontrada nenhuma favela com quantidade inferior a 51 domicílios.

2.2.5 Mapeamento das favelas e sua dinâmica

A partir do nível V do mapeamento do uso do solo urbano de Montes Claros foram identificadas as áreas classificadas como favelas, nesse momento esses dados extraídos possibilitaram focar a tese no seu real objeto de estudo, as favelas. Com isso, este último tópico objetivou analisar a ocorrência e distribuição de favelas, mensurar e discutir o processo de expansão das favelas e, por fim, estimar a população nas favelas, em 2005. Para chegar a esses objetivos foi imprescindível o uso de imagens de satélite de alta resolução associadas às visitas ao campo e consulta documental nas repartições da Prefeitura Municipal de Montes Claros.

Para identificar e classificar as áreas com potencial para formação de favelas foram definidas algumas variáveis, tendo como base o levantamento bibliográfico e a análise das favelas existentes em Montes Claros. Em outros estudos sobre favelas constatou-se que algumas características são mais recorrentes que outras na área em que a favela se formou. Isso foi percebido nas favelas presentes na cidade estudada neste trabalho.

Em Montes Claros, a característica primordial das áreas de formação foi a propriedade pública do terreno, por isso essa foi a variável basilar. Depois de identificados os terrenos públicos municipais vagos foram sobrepostas outras variáveis, sendo estas: a) valor comercial do terreno; b) distância do centro; c) proximidade de favelas; d) infraestrutura básica; e) proximidade de cursos de água.

Com isso, as áreas públicas vagas foram analisadas e as variáveis sobrepostas, tendo como resultado a hierarquização das áreas com maior incidência de elementos que potencializam a formação de favelas. A legenda dessa classificação foi composta por cinco classes, sendo que estas foram associadas à quantidade de variáveis identificadas nas áreas vagas, como exposto no quadro 08.

Quadro 08 – Descrição das classes de risco de formação de favelas

Classe	Critério
Muito alto	Ocorrência entre 4 e 5 variáveis
Alto	Ocorrência de 3 variáveis
Moderado	Ocorrência de 2 variáveis
Baixo	Ocorrência de 1 variável
Muito baixo	Ocorrência de nenhuma variável

É importante destacar que este resultado é um indicativo para a formação de favelas, entretanto, como se trata de um processo social complexo e dinâmico, a formação de favelas não tem precisão na simulação para sua formação. Por isso, é importante o monitoramento constante das áreas vagas.

A etapa operacional seguinte consistiu na extração de dados das imagens de alta resolução, tendo como área de interesse as favelas identificadas anteriormente. No entanto, neste momento o objetivo foi o mapeamento numa escala de lote e edificação, o que demandou maior atenção na classificação dos objetos. A extração de dados por sensoriamento remoto exige o domínio das técnicas de fotointerpretação e classificação de imagens, além de raciocínio lógico do usuário. Para obter o resultado satisfatório, algumas técnicas de fotointerpretação foram usadas, haja vista a complexidade das construções presentes nas favelas. Dentre essas destaca-se a análise do contexto, posto que algumas características da parte da cidade têm influência direta na formação e configuração das favelas.

Essa constatação tornou necessária a divisão da cidade de Montes Claros em três setores distintos para subsidiar a análise das favelas. Pela localização espacial, as favelas foram divididas em favelas dos setores norte, sul e centro-oeste. As figuras 13, 14 e 15 trazem os recortes da imagem de satélite Quick Bird das áreas das favelas.

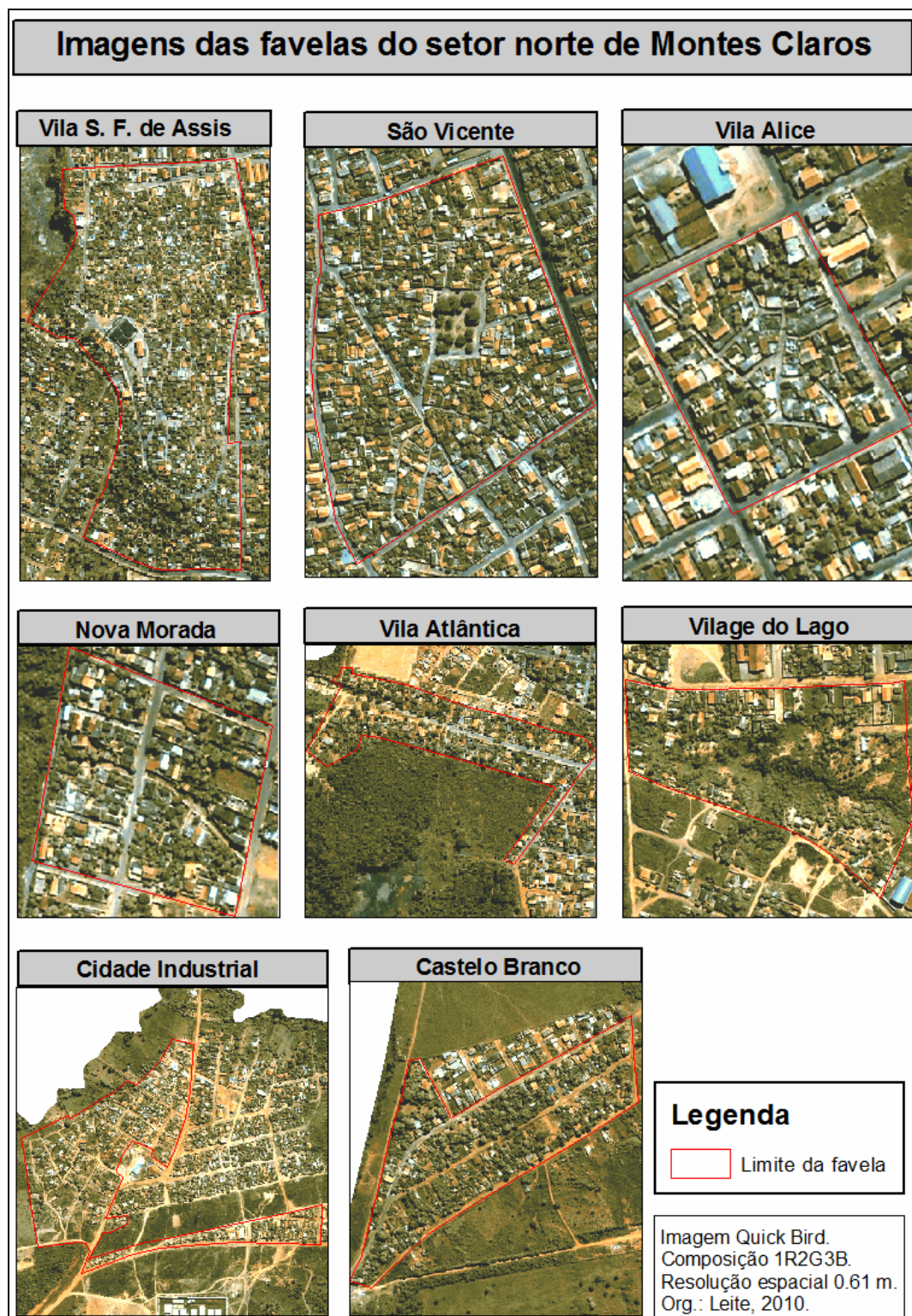


Figura 13 - Imagem das favelas do setor norte de Montes Claros



Figura 14 - Imagem das favelas do setor sul de Montes Claros

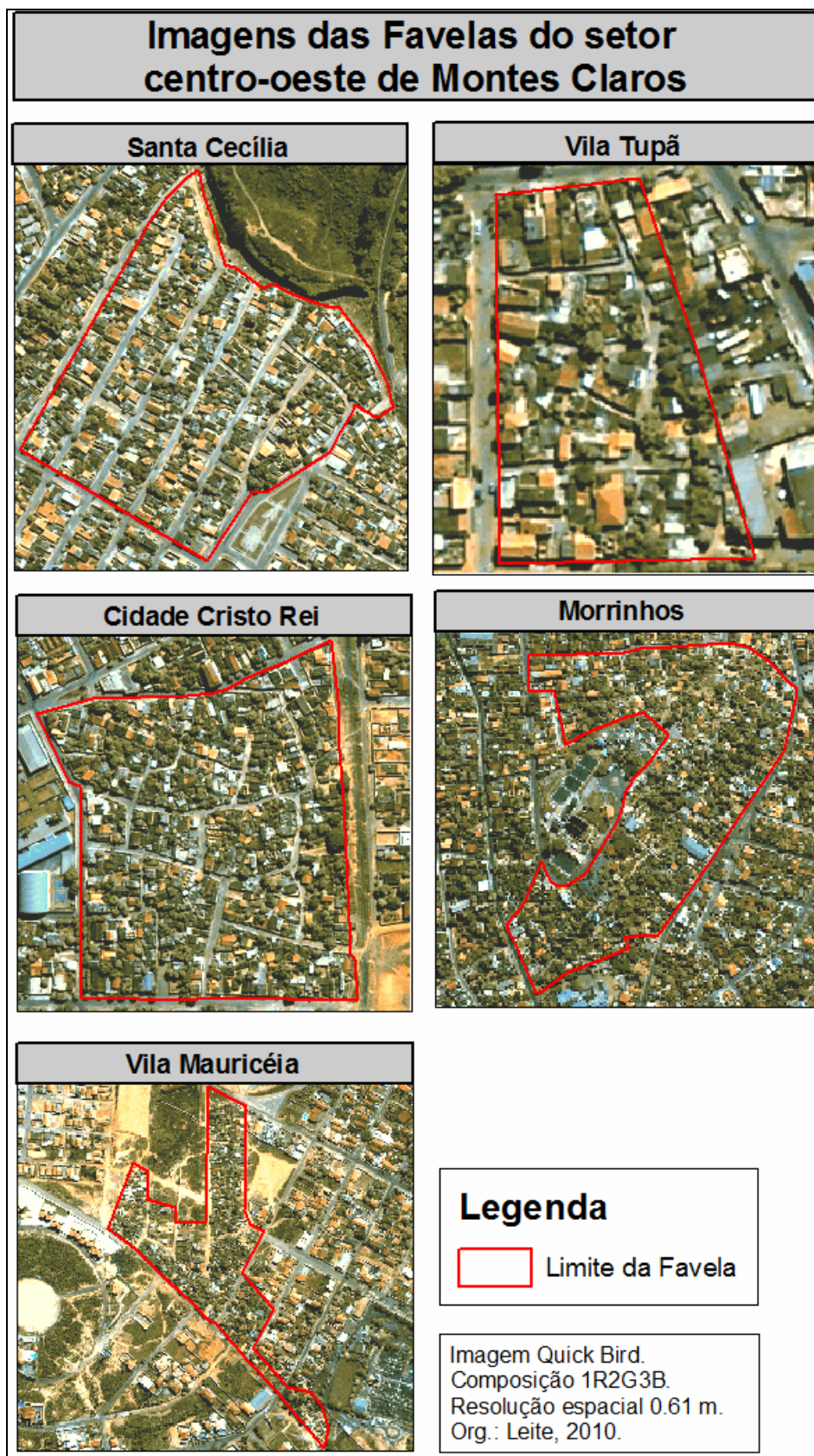


Figura 15 - Imagem das favelas do setor centro-oeste de Montes Claros

Com base nas figuras 13, 14 e 15, percebe-se que as residências nesses assentamentos urbanos são construídas com vários tipos de materiais, principalmente a cobertura dos imóveis. Isso provoca respostas espectrais diferentes, o que dificulta a identificação clara dos alvos na favela. Além desse complicador, as moradias apresentam, em geral, uma pequena área construída. Com isso, mesmo com imagens de alta resolução espacial, a classificação dos objetos fica comprometida. Outro ponto que atrapalha a extração de dados precisos da imagem é o tempo das construções, pois as construções mais antigas possuem, normalmente, uma cobertura que acumulou outros materiais, como folhas. Esses materiais presentes nos tetos das casas atrapalham na classificação, uma vez que alteram a quantidade de energia refletida.

Essas dificuldades comprometem a classificação da imagem de alta resolução, principalmente, nos estudos de espaços complexos como as favelas. Diante disso, usa-se neste caso uma classificação visual. Esse método é diferente da classificação automática por pixel, pois não se tem como base a resposta espectral do pixel, mas o agrupamento de pixels que formou um determinado objeto, com isso o objetivo da classificação é o objeto. A técnica de classificação orientada a objeto busca associar as técnicas do sensoriamento remoto com o raciocínio humano, pois o cérebro processa as informações observadas na imagem e define o objeto.

Usando esta técnica de classificação para extrair os dados de edificações nas favelas de Montes Claros nos anos pretendidos, foi necessária a vetorização das construções, como ilustrado na figura 16. Esta operação foi realizada no software Arc GIS 9.3, devido à qualidade de visualização da imagem. Esse software permitiu, também, executar todas as atividades previstas em um único sistema, além da sua variedade de elementos para manipulação de imagens e organização de mapas, através do *layout*.

os domicílios foram identificados e a taxa de ocupação nessas áreas ficou próxima a 100%, de acordo com o IBGE.

Portanto, nesta metodologia, a estimativa é dada pela equação:

$$P(sf) = DR \cdot I,$$

sendo:

$P(sf)$ = população estimada no setor de favela;

(DR) = número total de habitações do setor (obtido pela imagem Quick Bird de 2005, através da classificação visual);

(I) = número médio de habitantes por domicílio (levantamento do IBGE de 2000).

Além dos dados obtidos pelo sensor orbital de alta resolução, a outra informação, o número médio de habitantes por domicílio, foi obtida através do censo demográfico do IBGE referente ao ano de 2000. Os dados para estimativas estão expressos na tabela 07.

Tabela 07 – Moradores nas favelas de Montes Claros recenseadas pelo IBGE em 2000

Favelas	Domicílios	População	Densidade de moradores
Barão de Mauá	105	460	4,4
Chiquinho Guimarães	222	990	4,4
Cidade Cristo Rei	522	2136	4,1
Ciro dos Anjos	90	422	4,7
Da Prata	126	783	6,2
Morrinhos	408	1627	4
Nova Morada	123	531	4,3
Rua Vinte	89	488	5,5
Santa Cecília	375	1571	4,2
São Vicente	671	2752	4,1
Vila Alice	129	599	4,6
Vila Atlântica	141	706	5
Vila Itatiaia	166	729	4,4
Vila Mauricéia	228	1065	4,7
Vila São Francisco de Assis	1010	3444	3,4
Vila Telma	109	400	3,7
Vila Tupã	79	369	4,7
Total	4593	19072	4,4

Fonte: IBGE, 2000 e Imagem Ikonos, 2000.

Como houve setores de favelas identificados nesta pesquisa que não foram recenseadas em 2000 pelo IBGE, foi preciso aplicar a média geral do número de pessoas por domicílios em Montes Claros. Esse dado foi usado na equação para calcular a população em 2000, como mostra a tabela 08, uma vez que a quantidade de moradias por setor foi extraída da imagem Ikonos do mesmo ano do censo demográfico.

Tabela 08 – Estimativa da população em favelas não recenseadas pelo IBGE em 2000

Favelas	Domicílios	População	Densidade de Moradores p/ edificação
Castelo Branco	110	484	4,4
Cidade Industrial	164	722	4,4
Vila Campos	63	227	4,4
Village do Lago	65	286	4,4
Total	402	1719	4,4

Fonte: IBGE, 2000 e Imagem Ikonos, 2000.

Esses dados obtidos estatisticamente permitiram a aplicação da equação para estimar a população em favela no período intercensitário, isto é, em 2005. Os resultados da equação trouxeram a estimativa de pessoas residindo nas favelas de Montes Claros em 2005. Essa informação, comparada com os dados do censo de 2000, aponta o crescimento percentual e absoluto de moradores em favelas. Com isso, é possível analisar com maior profundidade e subsídios a dinâmica das favelas.

Diante desse procedimento operacional adotado nesta tese foi possível atingir os objetivos propostos. Dessa forma, os dados obtidos a partir das imagens dos satélites Ikonos e Quick Bird, bem como através de pesquisa documental e *in locus* foram expostos em mapas, gráficos, tabelas e quadros, subsidiando as análises e inferências presentes nos três próximos capítulos. Destes, o terceiro traz informações importantes sobre o recorte espacial desta tese, a cidade de Montes Claros. Os dados expostos no próximo capítulo foram fundamentais para chegar aos resultados principais pretendidos, os quais focam o uso do solo urbano e as favelas de Montes Claros.

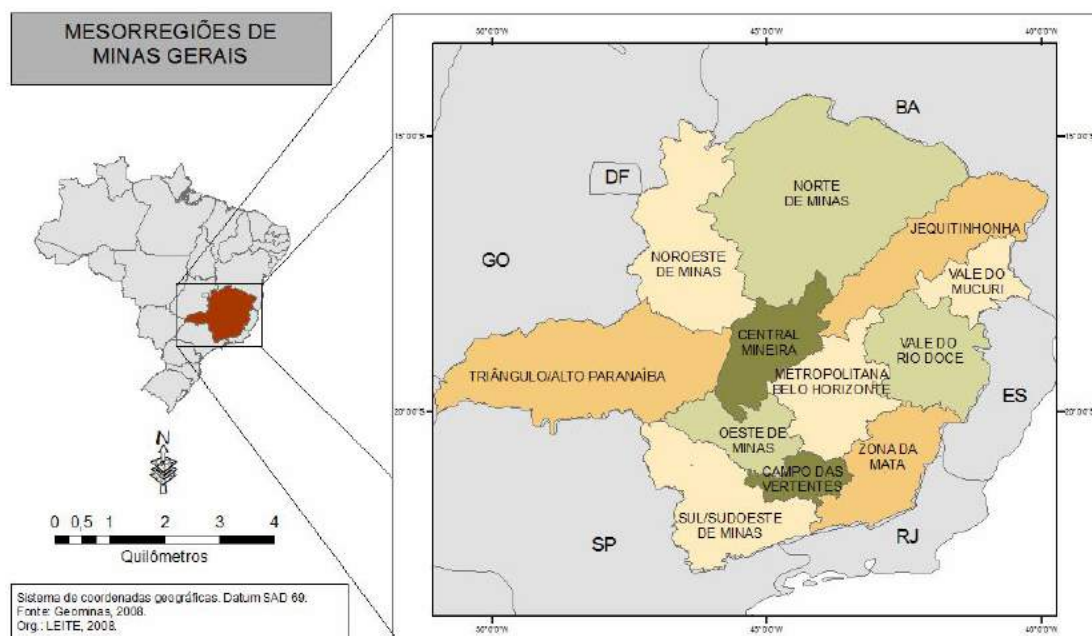


CAPÍTULO 3

O ESPAÇO URBANO DE MONTES CLAROS

3.1 Aspectos socioeconômicos de Montes Claros

O estado de Minas Gerais apresenta um contraste regional evidente, não apenas referente aos aspectos socioeconômicos, mas também no tocante às características naturais. Essa diversidade regional explica a regionalização exposta no mapa 02, o qual apresenta as 12 mesorregiões de Minas Gerais com diferenças acentuadas entre elas. Nesse contexto, a região Norte desse estado aparece com características naturais peculiares, tendo em vista que está em uma área de transição fitoclimática, entre os climas semiúmido e semiárido. A composição socioeconômica dessa região é semelhante a do sertão nordestino, o que a torna destoante de outras regiões de Minas Gerais que apresentam melhores indicadores sociais, como as mesorregiões do sul e oeste desse estado.



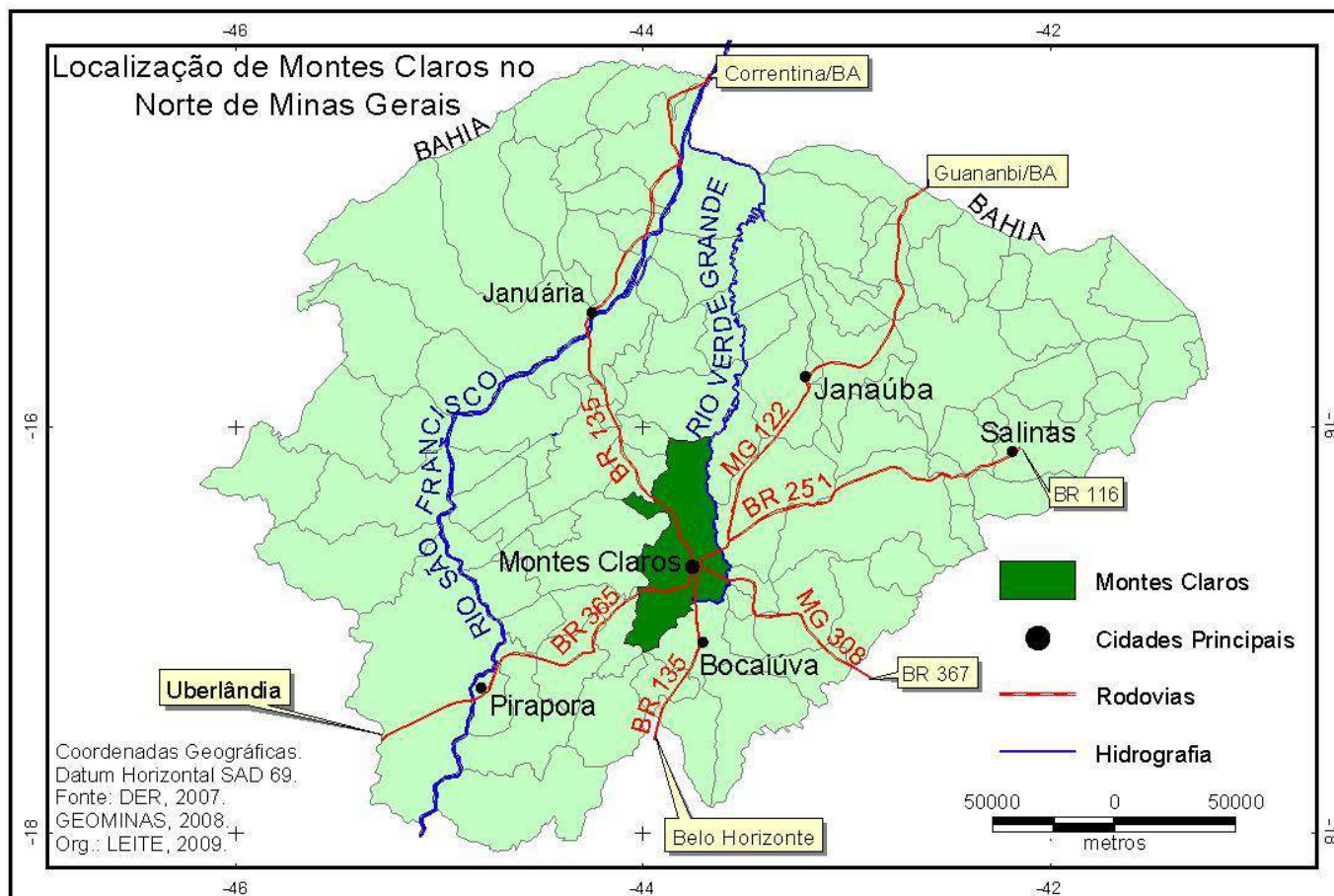
Mapa 02 - Mesorregiões de Minas Gerais

A mesorregião Norte de Minas Gerais, representada no mapa 03, é composta por 89 municípios totalizando uma área de 128.602 km², com uma população absoluta de 1.591.507 habitantes (IBGE, 2006), implicando em uma densidade demográfica de apenas 11,4 habitantes/km². A economia desta está baseada na agropecuária e no extrativismo, nos municípios de Montes Claros, Várzea da Palma, Pirapora, Bocaiúva e Capitão Enéas encontram-se as principais indústrias.

Entre os municípios dessa região, Montes Claros se destaca pela concentração populacional e pela importância econômica. Este município está localizado entre as coordenadas geográficas 16° 04' 57" e 17° 08' 41" de Latitude sul e entre as Longitudes 43° 41' 56" e 44° 13' 1" oeste de Greenwich, conforme mapa 03, tendo como municípios limítrofes ao norte São João da Ponte, a nordeste Capitão Enéas, a leste Francisco Sá, a sudeste Juramento e Glaucilândia, ao sul Bocaiúva, a sudoeste Claro dos Poções, a oeste São João da Lagoa, Coração de Jesus e, a Noroeste, Mirabela e Patis.

A divisão administrativa do Município é composta pela sede municipal, a cidade de Montes Claros, e pelos distritos de Aparecida do Mundo Novo, Ermidinha, Miralta, Nova Esperança, Panorâmica, Santa Rosa de Lima, São João da Vereda, São Pedro da Garça, Vila Nova de Minas, Canto do Engenho e Lagoinha.

Esse município possui uma complexidade natural, por estar na transição do bioma cerrado para a caatinga. A vegetação predominante é o cerrado, que ocupa 74,78% do município, com ligeiras ocorrências de Cerradão, mas há incidência da caatinga ao norte. A ocupação das terras desse município para uso agropecuário fez com que a vegetação nativa fosse suprimida, principalmente para dar espaço para pastagem, embora a vegetação original, ainda, represente a classe de maior incidência no município, como constatado no trabalho de Leite (2009), através da classificação do uso do solo urbano baseado em dados orbitais. De acordo com os dados da pesquisa de Leite (2009), a vegetação nativa representa 46,72% da área do município e a pastagem também se destaca ocupando 12,52% do território de Montes Claros.



Mapa 03 - Localização do Município de Montes Claros no Norte de Minas Gerais

A altitude do relevo desse município varia entre as cotas de 500 e 1085 metros, sendo que a área de maior altitude está na parte oeste e sul, enquanto as áreas com menor altitude estão a leste. Dessa forma, o relevo é dividido em três partes, sendo que a parte oeste é caracterizada por planaltos do São Francisco e, em direção à região leste, segue com as encostas e desníveis dos planaltos. Essas duas unidades citadas compõem o Planalto Residual do São Francisco que corresponde a 66,59% do território municipal. A última unidade trata da superfície de aplainamento da depressão Sanfranciscana que compõe 33,41% do município e com relação à geologia há um predomínio na ocorrência de calcário (LEITE, 2009).

Na classificação de Nimer e Brandão (1989), há, no município de Montes Claros, predomínio do clima Subúmido seco próximo à fronteira do Subúmido úmido, pois o período chuvoso compreende cinco meses, em geral iniciando em novembro seguindo até março, enquanto o período de estiagem se estende entre os meses de maio a outubro. Entre os meses com ocorrência de chuva, destacam-se os meses de novembro, dezembro e janeiro. Esses apresentam índices pluviométricos de aproximadamente 200 mm ao mês, sendo que a precipitação média anual, em 2008 foi de 1163,2 mm e a temperatura média neste mesmo ano foi de 21,6°, como exposto no gráfico 01.

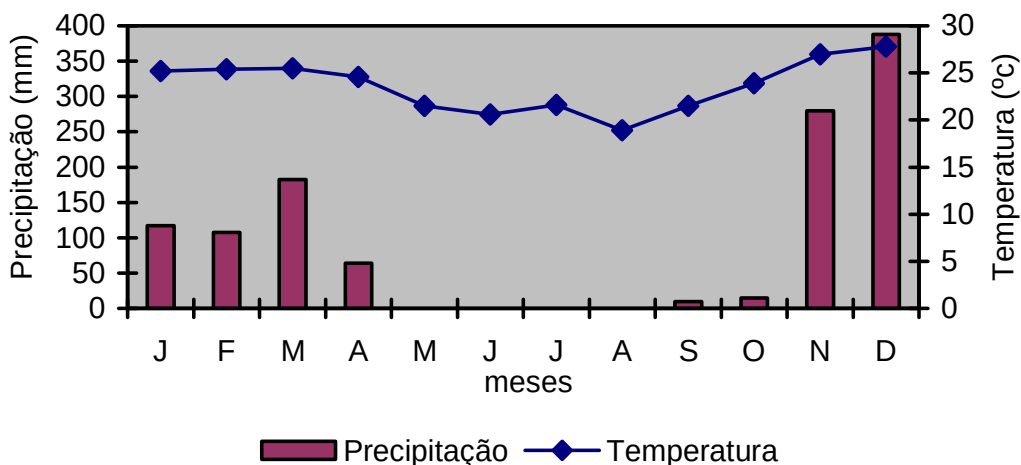


Gráfico 01 - Climograma da cidade de Montes Claros, 2008

Fonte: UNIMONTES, 2008.

Org.: Leite, M. E. 2009.

A distribuição da precipitação tem incidência direta sobre a hidrografia do município que faz parte da grande bacia do rio São Francisco, sendo que esse abrange as sub-bacias do rio Verde Grande, do rio Pacuí e do rio São Lambert. Essas bacias são compostas predominantemente por rios intermitentes, embora alguns rios perenes destaquem-se pelo volume de água como nos casos dos rios principais das bacias hidrográficas.

Além dos aspectos naturais, a posição geográfica de Montes Claros influenciou no desenvolvimento, tendo em vista que a localização facilita a implantação efetiva de vias de transporte e, conseqüentemente, favorece o comércio. No início do século XIX, ainda como uma fazenda, essa região foi ligada à Bahia, por meio da estrada que seguia a margem do Rio Verde Grande, construída a mando de Antonio Gonçalves Figueira, fundador da fazenda Montes Claros (OLIVEIRA, 2000).

O projeto da ferrovia Central do Brasil de construir uma linha férrea para integrar o centro-sul ao nordeste teve, obrigatoriamente, que passar por Montes Claros, o que, para Cardoso (2000, p.202), consolidou esse município como “o grande coletor e distribuidor de produtos regionais e extra-regionais”. A priorização do transporte rodoviário em detrimento ao ferroviário, a partir dos anos de 1950, fez com que a linha férrea de Montes Claros se tornasse obsoleta, além de um entrave para o trânsito urbano, uma vez que está localizada no meio da malha urbana.

A década de 1980 foi a mais importante para o transporte rodoviário de Montes Claros, haja vista que nesse período foram construídas três rodovias federais nesse município: a BR-135 que, ao sul, liga essa cidade a Belo Horizonte e, ao norte, com a cidade de Correntina na Bahia; a BR-365 que liga a Uberlândia; e a BR-251 que liga a rodovia Rio-Bahia (BR-116). Além dessas, existe uma rodovia estadual, a MG-308 que liga Montes Claros a BR-367 (ver mapa 03).

Portanto, a localização geográfica de Montes Claros contribui de forma inequívoca para o seu desenvolvimento, uma vez que foi a partir disto que a rede de comércio e serviços desse município se intensificou, além disso, a localização é um fator de atração de investimento, visto que permite atingir, com maior facilidade, determinados mercados. Como a localização favorece a implantação de redes de

transporte, Montes Claros se destaca entre os principais entroncamentos rodoviários do país.

Esse município ocupa uma área de 3.582 km² e possui uma população estimada de 352.384 (IBGE, 2007), o que a coloca como o sexto município mais populoso do Estado de Minas Gerais, como exposto na tabela 09. Em 2000, a população do município representava 1,72% da população do Estado e 0,18% da população do país.

Tabela 09 – Municípios mais populosos do estado de Minas Gerais/2007

Município	População
Belo Horizonte	2.412.937
Contagem	608.650
Uberlândia	608.369
Juiz de Fora	513.348
Betim	415.098
Montes Claros	352.384

Fonte: IBGE, 2007.

Org. Leite, M, E. 2008.

A densidade demográfica do município é de 95,6 hab./km², sendo que a parte sul apresenta a maior concentração populacional, pois, além da localização da sede municipal, trata-se de uma área de melhor índice pluviométrico e disponibilidade de água superficial fazendo com que a produção agropecuária seja maior que as outras áreas do município, tornando-a mais atrativa economicamente.

A posição de polo econômico faz com que a população desse município tenha crescimento populacional maior que a média nacional. De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (2003), no período de 1991 a 2000, a população de Montes Claros teve uma taxa média de crescimento anual de 2,39%, passando de 250.062 em 1991 para 306.947 em 2000. Esse aumento foi maior que a taxa média do Brasil e de Minas Gerais que apresentaram, no mesmo período, um crescimento de 1,64 e 1,44, respectivamente.

A estrutura etária da população do município de Montes Claros passa por algumas transformações (ver gráfico 02), dentre essas destaca-se a redução, ainda pequena, no número de jovens (0-15 anos de idade) e o aumento da população idosa que, em 1991, representava 3,4 da população total e em 2000 esse índice subiu para 4,3.

Essas mudanças podem ser interpretadas como uma tendência nas cidades médias brasileiras que, nos últimos 20 anos, têm apresentado alterações na configuração etária, devido à melhoria na qualidade de vida e ao processo migratório.

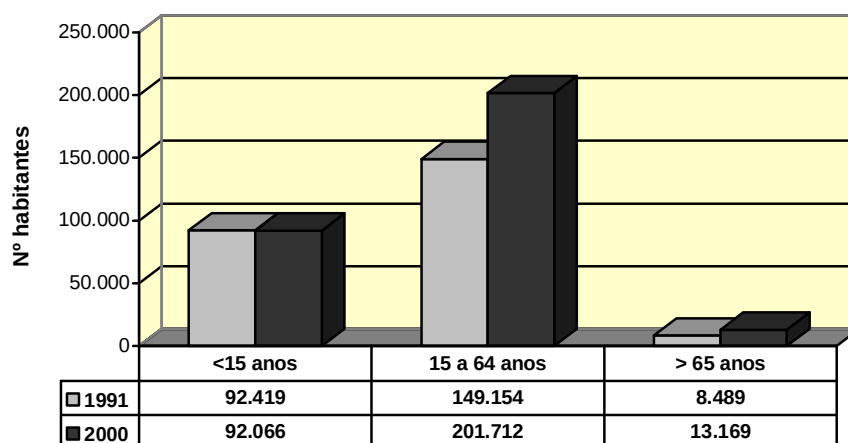


Gráfico 02 – Evolução da estrutura etária da população de Montes Claros

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, 2003.

Org. Leite, M, E. 2008.

A condição de vida da população montesclarenses vem apresentando melhoras significativas quando se comparam os dados dos censos demográficos do IBGE de 1991 e 2000. Essa informação pode ser comprovada ao se analisar alguns indicadores socioeconômicos; para isso, foram escolhidos sete indicadores que representam, de maneira geral, a situação da saúde, educação e renda na área de estudo e estão organizados na tabela 10.

A taxa de mortalidade infantil é um indicador que mede os níveis de saúde de uma população e sintetiza as condições de bem-estar social, por isso é usado em índices que retratam a situação social de uma população. Em Montes Claros, a taxa de mortalidade infantil diminuiu entre 1991 e 2000, passando de 25,7 (por mil nascidos vivos), em 1991, para 22,3 (por mil nascidos vivos), em 2000. Da mesma forma, a esperança de vida ao nascer expõe a qualidade de vida da população de uma região. Portanto, com o aumento da esperança de vida ao nascer, de 2,82 anos, pode-se deduzir que a condição de vida da população de Montes Claros melhorou.

Quanto aos indicadores referentes à educação, constatou-se, também, um avanço, tendo em vista que a taxa de analfabetismo reduziu 7,5% entre 1991 e 2000. Como o resultado da taxa de analfabetismo é refletido, de forma inversamente proporcional, na média de anos de estudo, houve um acréscimo de 1,1 anos de estudo na média municipal.

Apesar de o uso da renda como indicador socioeconômico ser questionável, pois não leva em consideração o fato de haver concentração dessa renda, tornando assim a renda média mensal uma representação não compatível com a realidade, é válido apresentá-la para mostrar o aumento na renda média mensal *per capita* em Montes Claros, que subiu 45,74%, passando de 92,5 dólares, em 1991, para 134,8 dólares, em 2000.

A proporção de pobres na população total de Montes Claros (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 75,50, equivalente à metade do salário mínimo vigente em agosto de 2000) diminuiu 28,30%, passando de 48,2% em 1991 para 34,5% em 2000. Entretanto, o Índice de Gini, que mede a desigualdade na distribuição da renda, não seguiu tendência de melhora dos outros indicadores e passou de 0,61 em 1991 para 0,62 em 2000, o que mostra que a concentração da renda em Montes Claros aumentou.

Tabela 10 – Indicadores socioeconômicos de Montes Claros - 1991 e 2000

Indicadores Socioeconômicos	1991	2000
Mortalidade infantil (por mil)	25,7	22,3
Esperança de vida ao nascer (anos)	69,4	72,3
Taxa de analfabetismo (%)	20,2	12,7
Média de anos de estudo	5,3	6,4
Renda per capita Média (dólar em 2000)	92,5	134,8
Proporção de Pobres (%)	48,2	34,5
Índice de Gini	0,61	0,62

Fonte: Atlas de Desenvolvimento no Brasil, 2003.
Org. Leite, M, E. 2008.

Com o avanço dos indicadores sociais, no período 1991 a 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Montes Claros cresceu 8,60%, passando de 0,721 em 1991 para 0,783 em 2000. A dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a educação, com 42,2%, seguida pela renda, com 33,2% e, pela longevidade, com 24,6%.

De acordo com a classificação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, o município de Montes Claros tem um médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8). Na classificação nacional ocupa a 969ª posição, sendo que 968 municípios (17,6%) estão em situação melhor e 4.538 municípios (82,4%) estão em situação pior ou igual. Em relação à classificação dos municípios do estado de Minas Gerais, apresenta uma situação confortável ocupando 101ª posição entre os 853 municípios desse estado. Dessa forma, se mantivesse esta taxa de crescimento do IDH-M, o município levaria 16,8 anos para alcançar São Caetano do Sul (SP), o município com o melhor IDH-M do Brasil (0,919), e 7,5 anos para alcançar Poços de Caldas (MG), o município com o melhor IDH-M do Estado (0,841).

A tabela 11 mostra que a base econômica desse município é o setor de serviço. Essa realidade está relacionada à posição de convergência de capital que Montes Claros exerce na rede urbana do Norte de Minas. Ainda na condição de Vila (até 1831), Montes Claros se destacava como centro comercial e político-administrativo da região Norte de Minas. E, depois que a Vila de Montes Claros recebeu o título de cidade, em 03 de julho de 1857, a centralidade econômica aumentou. O destaque econômico desse município foi relatado na obra “Monografia Histórica de Montes Claros”, do Desembargador Antônio Augusto Veloso, na qual conta que, em 1892, Montes Claros se firmava como centro agrícola pastoril, com um comércio muito ativo, escola normal, telégrafo e imprensa, contando com cerca de 500 casas de telhas.

A população ocupada por setores da economia está distribuída da seguinte forma: 48,3% no setor de serviços, 23,3% no setor industrial, 20,9% no setor de comércio e 7,5% no setor agropecuário (IBGE, 2000). É válido salientar que essa configuração da população ocupada sofreu alterações ao longo da história econômica desse município.

A origem do município de Montes Claros está ligada à expansão do gado na região do Rio São Francisco e, por isso, até a década de 1960, a base da economia era o setor agropecuário. Entretanto, com a intervenção do Estado na região, através da

Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE, o setor industrial cresceu. Essa autarquia federal adotava o modelo de desenvolvimento da Comissão Econômica para América Latina – CEPAL, o qual pregava a industrialização como a melhor forma para desenvolver regiões atrasadas economicamente e, para tanto, era necessária a intervenção estatal para atrair indústria e, conseqüentemente, investimentos.

Nesse contexto, a indústria interessada em instalar fábricas em Montes Claros era contemplada com a isenção de impostos durante dez anos e recebia um lote no Distrito Industrial, criado nesse período para receber as indústrias. Além desses fatores, o problema da escassez de energia foi resolvido nesse período, através da ligação de Montes Claros ao sistema energético da Usina de Três Marias, localizada na região centro-oeste do estado de Minas Gerais e gerenciada pela Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG.

O fim dos subsídios cedidos pela SUDENE associado à crise na economia brasileira nas décadas de 1980 e 1990 fez com que algumas indústrias redirecionassem seus investimentos para outros países. Porém, algumas das indústrias instaladas se consolidaram.

Dessa forma, a economia montesclarensense sofreu alteração, pois a industrialização trouxe um contingente que era superior à oferta de emprego no setor secundário e, como o setor de serviço se expandiu, juntamente com a industrialização, grande parte da população se deslocou para o setor terciário. A partir de então, há uma concentração no setor terciário, de tal forma que este não consegue absorver todos, provocando a formação de uma grande classe de trabalhadores no mercado informal. Além das indústrias como fator de atração há que destacar a legislação rural e os baixos indicadores sociais do norte de Minas Gerais como pontos de repulsão da população da zona rural e de outros municípios dessa região.

Quanto à divisão, por gênero, da população economicamente ativa, nota-se um predomínio do homem no mercado de trabalho formal, correspondendo a 57%, enquanto as mulheres representam 43%. Apesar da predominância da participação masculina na economia, as mulheres de Montes Claros estão expandindo sua

participação e, assim, seguem uma tendência nacional de maior participação no mercado de trabalho formal.

Essa estrutura econômica fez de Montes Claros a nona maior economia do estado de Minas Gerais, como mostra a tabela 11, apesar de estar em uma região de baixo dinamismo econômico e de indicadores sociais que colocam o norte de Minas como uma das regiões mais pobres do país.

Tabela 11 – Os dez municípios com os maiores PIBs de Minas Gerais/2007

	VALOR ADICIONADO PIB (R\$mil)				PIB PER CAPITA (R\$)	IDH Municipal
	AGRO PECUÁRIA	INDÚSTRIA	SERVIÇOS	VALOR TOTAL		
Minas Gerais	16.854.735	66.341.687	127.032.176	210.228.599	12.519,40	0,766
Belo Horizonte	155	5.358.657	26.235.899	31.594.711	15.835,26	0,839
Betim	9.827	9.685.574	7.501.639	17.197.040	51.883,08	0,775
Uberlândia	271.271	2.729.956	7.479.038	10.480.265	20.520,14	0,830
Contagem	1.019	3.552.168	6.785.974	10.339.162	20.314,33	0,789
Juiz de Fora	40.493	1.619.725	3.961.065	5.621.283	12.670,73	0,828
Ipatinga	1.299	2.664.623	1.992.439	4.658.361	23.112,60	0,806
Uberaba	435.691	1.558.047	2.756.016	4.749.754	18.861,82	0,834
Sete Lagoas	17.376	1.620.076	1.746.056	3.383.509	18.056,50	0,791
Montes Claros	84.912	762.857	2.015.527	2.863.296	9.195,28	0,783
Varginha	30.701	608.943	1.577.139	2.216.783	25.088,91	0,824

Fonte: Fundação João Pinheiro/2009. Adaptação por LEITE, 2009.

A combinação de dinamismo econômico interno e estagnação econômica regional provoca uma migração constante para Montes Claros, notadamente para a cidade, isso faz com que a taxa de urbanização cresça de forma intensa. Comparando os dois últimos censos demográficos, percebe-se que a taxa de urbanização se elevou 3,44%, passando de 91,08% em 1991 para 94,21% em 2000 (IBGE, 1991 e 2000).

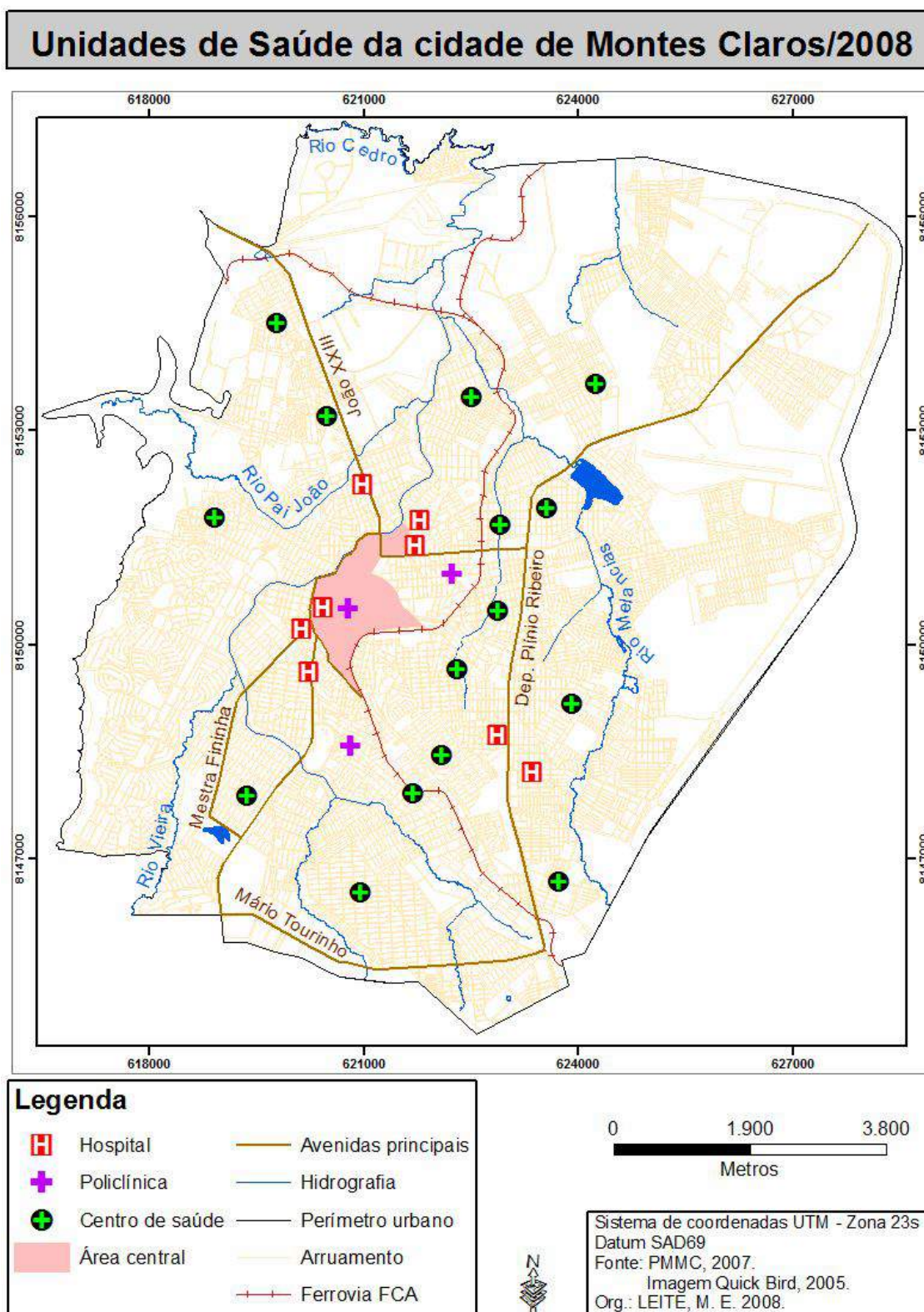
A cidade de Montes Claros é a mais dinâmica do Norte de Minas, ocupa uma área de 101 km², entre as coordenadas UTM 8143300 e 8157300 MN e entre 616700 e 628700 ME (zona 23), onde vive uma população de 289.183 habitantes, esse total corresponde a 94,22% da população total do município (IBGE, 2000). Apresenta uma elevada população relativa, 2.979,44 hab./km². Entretanto, essa população não está distribuída de forma regular nos 101 km² de área urbana, pois há uma concentração maior nos bairros da região central e na zona de periferia das zonas norte e sul.

A localização da cidade de Montes Claros está relacionada à construção da Igreja de Nossa Senhora da Conceição e São José, hoje conhecida como Igreja da Matriz,

fundada pelo alferes José Lopes de Carvalho, em 1769. A área próxima à igreja foi ocupada por casas de fazendeiros da região e, ao longo do tempo, se tornou ponto de passagem de tropeiros, propiciando o desenvolvimento do comércio, contribuindo para se tornar a sede do Município, ou seja, a cidade.

A infraestrutura dessa cidade é satisfatória, de acordo com os dados da Secretaria Municipal de Planejamento, aproximadamente 90% da área urbana possui rede de saneamento básico (água e esgoto) e de energia elétrica, além de 100% de coleta de lixo. O esgoto sanitário é canalizado através de interceptores até a Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, localizada no distrito industrial, área norte da cidade, onde é mitigada a poluição da água que, em seguida, é liberada para o rio Verde Grande, afluente do rio São Francisco.

A complexidade dos serviços de saúde de Montes Claros faz com que a polarização regional dessa cidade extrapole os limites estaduais e alcance parte do sul do estado da Bahia. A quantidade e a diversidade de unidades de saúde podem ser constatadas a partir do mapa 04, o qual apresenta uma rede composta por quinze centros de saúde, três policlínicas, além de oito hospitais, sendo: Santa Casa, Aroldo Torinho, Fundação Dílson Godinho, Prontocor, Alpheu de Quadros, Ariosto Correa Machado, Prontamente e Hospital Universitário Clemente Faria. Esse último é de responsabilidade da Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes.



Mapa 04 - Unidades de Saúde da cidade de Montes Claros

O mapa da distribuição das unidades de saúde mostra, ainda, a carência desse serviço na extrema periferia da cidade, notadamente nas regiões leste e nordeste, que são áreas nas quais se encontram bairros densamente povoados e com população de baixa renda.

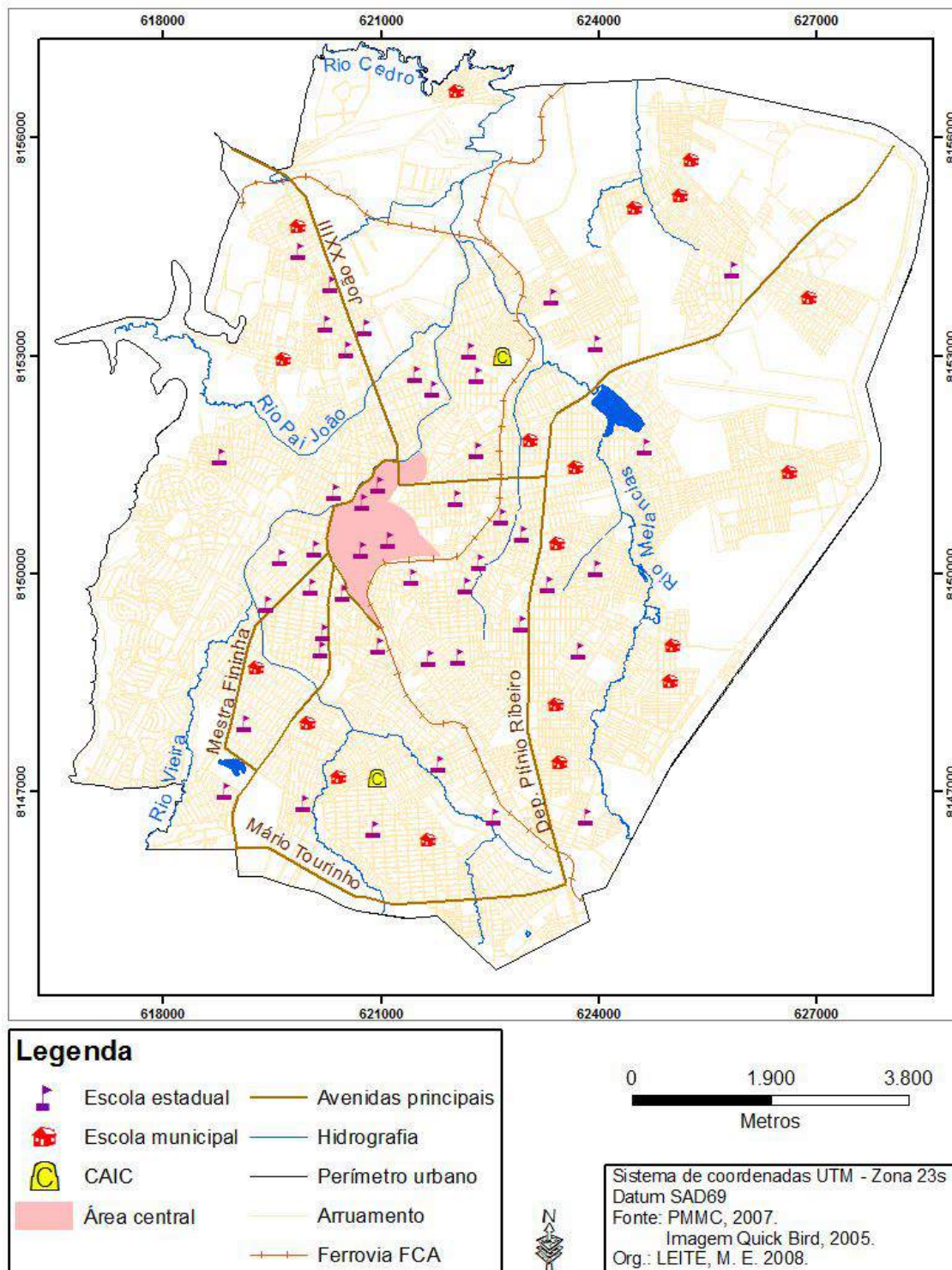
O estudo de Leite e Pereira (2008) mostra que essa configuração na distribuição das unidades de saúde no perímetro urbano de Montes Claros é recente, pois foi a partir da década de 1990 que a nova política pública de saúde foi implantada em Montes Claros, valorizando a descentralização no atendimento, através dos centros de saúde. Dentro dessa proposta, o Programa Saúde da Família – PSF foi adotado nesse município em 1998, e está presente em 52 pontos, sendo que 43 estão na cidade e o restante na zona rural.

O bom número de estabelecimentos de saúde em Montes Claros em grande parte se dá pela demanda regional, pois o único município do Norte de Minas que oferece os serviços de tratamento de saúde mais complexos, como ressonância magnética, é Montes Claros.

Outro setor que se destaca na cidade de Montes Claros é o sistema educacional. Este é formado por 88 escolas de ensino fundamental e médio, sendo que 47 são da rede estadual, 22 são particulares e 19 da rede municipal, além de vários cursos pré-vestibulares público e privado. Há, ainda, dois Centros de Atenção Integral à Criança e ao Adolescente – CAIC, que são usados como escola municipal, pré-vestibular e para cursos de capacitação.

De acordo com o mapa 05, a região sudoeste possui o menor número de escolas públicas, esse fato é explicado por se tratar de uma área de concentração de população de alto poder aquisitivo, o que permite o acesso às escolas da rede particular.

Escolas públicas da cidade de Montes Claros-MG/2007



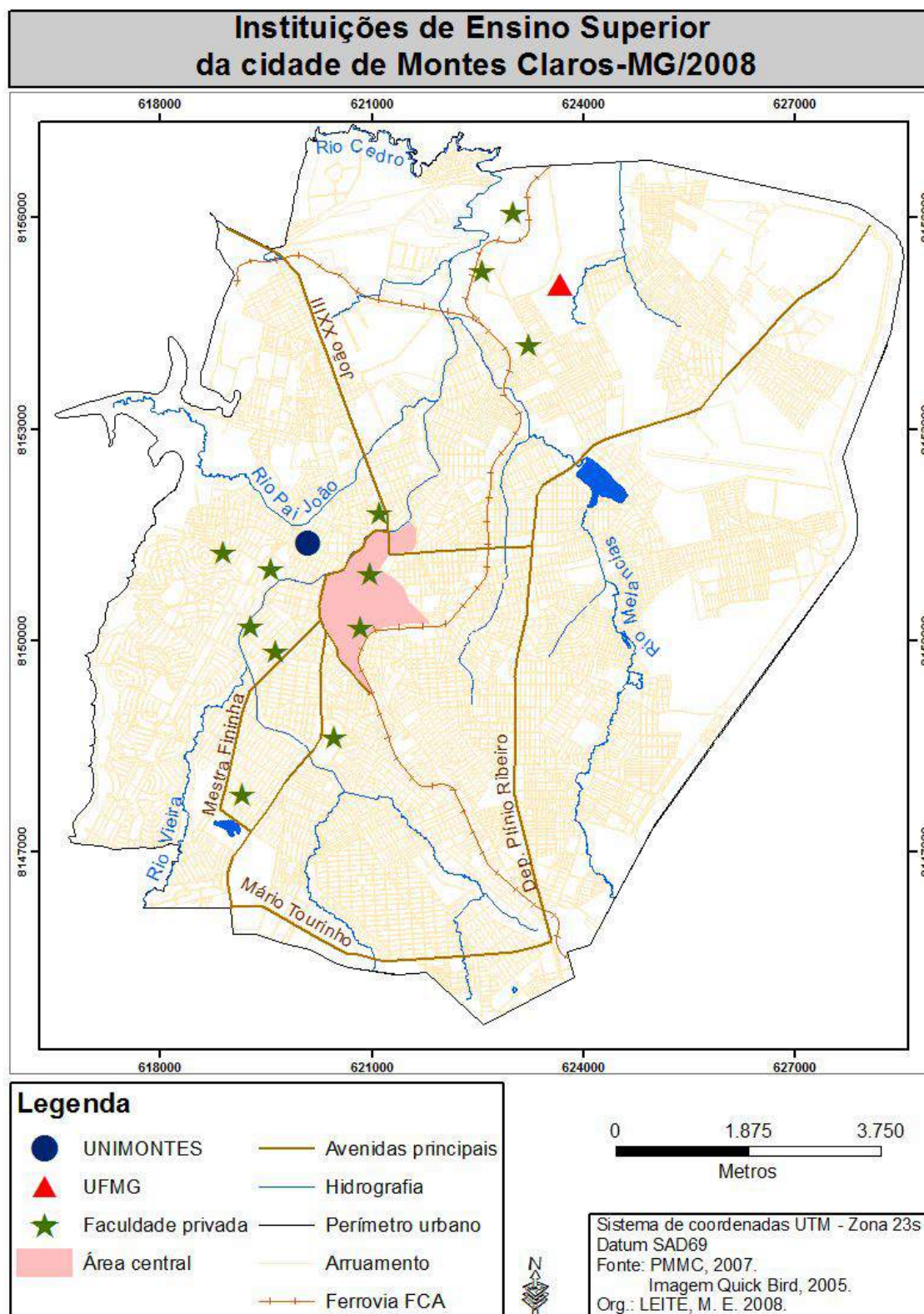
Mapa 05 - Escolas públicas da cidade de Montes Claros

O ensino superior é o setor da educação que mais se expande em Montes Claros, devido a maior parte das cidades da região não possuírem opção nesse nível de ensino. A grande presença de ônibus de estudantes de cidades vizinhas em Montes Claros, principalmente no período noturno, ratifica a importância desse setor.

Conforme o mapa 06, a estrutura nesse setor é composta por duas universidades públicas, a Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes e o Núcleo de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais – NCA/UFMG, nove faculdades privadas com onze campi: Faculdades Unidas do Norte de Minas – Funorte (dois campus), Faculdades Integradas Pitágoras – FIP, Faculdades Santo Agostinho – FASA (dois campus), Faculdades de Saúde Ibituruna – FASI, Instituto Superior de Educação Ibituruna – ISEIB, Faculdade de Ciência e Tecnologia – FACIT, Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, Universidade do Norte do Paraná – UNOPAR e Faculdade de Computação – FACOMP.

A localização do campus da Unimontes na região central desencadeou um processo de centralização de instituições privadas de ensino, que foi intensificado pela acessibilidade dessa área, haja vista que é assistida pelas principais avenidas de Montes Claros. Outro processo espacial identificado no mapa 06, que ocorre concomitante a essa centralização é a descentralização de alguns campi universitários ou mesmo de novas faculdades em áreas mais distantes dessa concentração no entorno da Unimontes.

A implantação de programas de pós-graduação *stricto sensu* é outro indicador do fortalecimento do ensino superior na cidade. Apenas as duas universidades públicas oferecem cursos de mestrado. A Unimontes é a instituição com maior número, são sete cursos de mestrado no total (Ciências da Saúde, Ciências Biológicas, Desenvolvimento Social, Produção Vegetal no Semiárido, Zootecnia, Literatura e Cuidado Primário em Saúde). A UFMG possui, em Montes Claros, apenas o curso de mestrado em Agroecologia.



Mapa 06 - Instituições de Ensino Superior da cidade de Montes Claros

A atividade comercial, destaque na economia, como foi exposto anteriormente, se concentra na área central e se caracteriza por uma diversidade de lojas que tendem a formar áreas de comércio especializado. Mas, com a expansão horizontal da cidade, subcentros comerciais estão surgindo na periferia da malha urbana⁶. Com base no mapa 07, seis bairros se destacam como polos comerciais, dos quais o Major Prates é o mais completo, enquanto os outros ainda se mostram deficientes em determinados serviços, como o bancário.

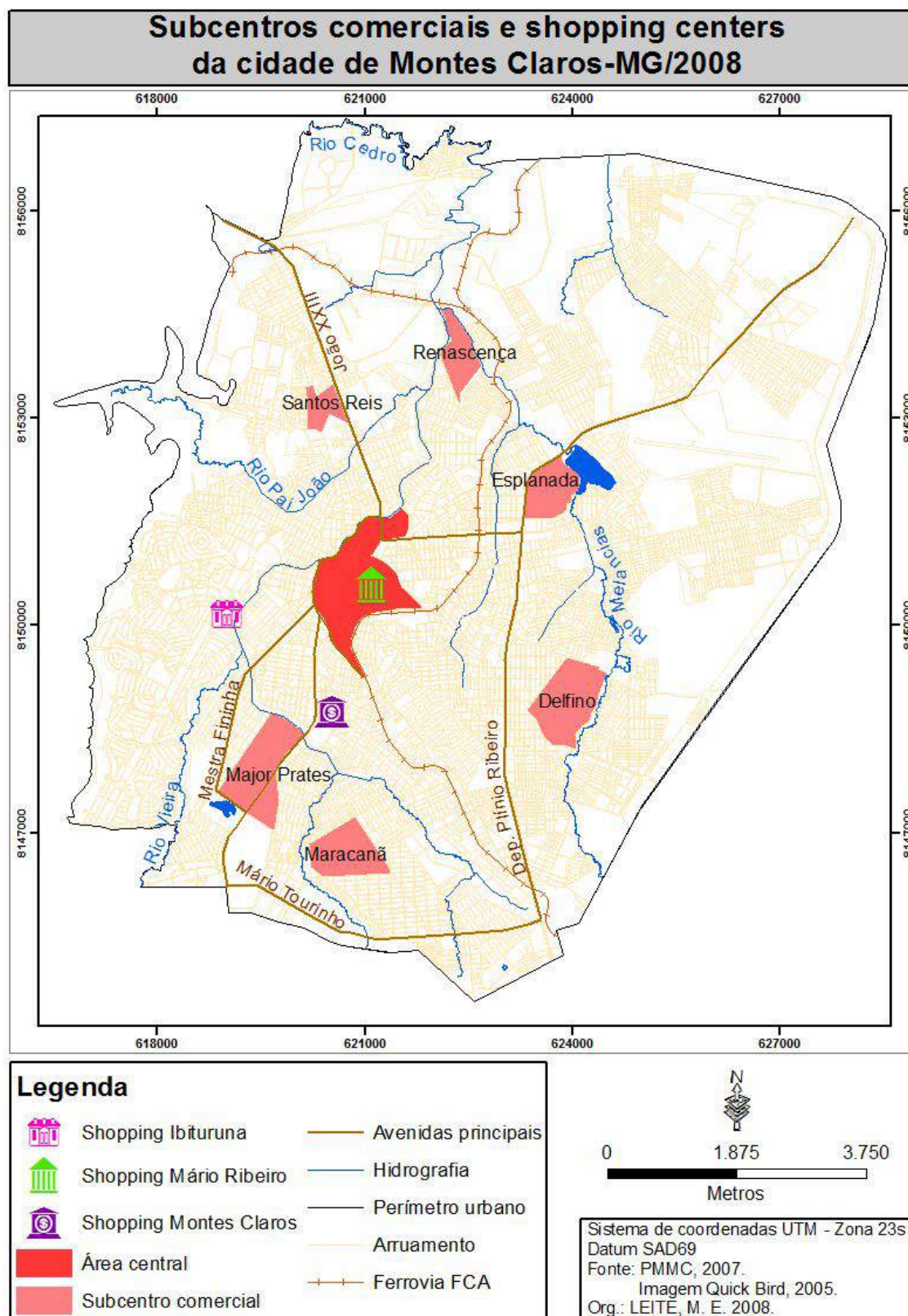
A instalação de Shopping Centers em Montes Claros, apesar de ser recente, meados dos anos de 1990, é outra manifestação do processo de reestruturação espacial do comércio. Essa atividade está em expansão na cidade, tendo em vista que existem três shoppings (ver mapa 07), sendo que um desses é destinado ao comércio popular e os outros dois se configuram com centros de lojas para classe média e alta. O shopping Montes Claros (figura 17) foi o primeiro a ser construído e pertence ao grupo Bretas. Esse espaço de compras passou por ampliação no ano de 2009, com isso é o maior shopping da cidade.



Figura 17 - Shopping Montes Claros, primeiro shopping center da cidade
Autor: Leite, 2010.

O Shopping popular Doutor Mario Ribeiro da Silveira, localizado na área central de Montes Claros, mostrado na figura 18, foi construído pela Prefeitura Municipal, no início dos anos 2000, para acabar com o comércio ilegal que ocupava a Praça Doutor Carlos Versiane, principal praça do centro de Montes Claros.

⁶ Sobre a formação de subcentros comerciais, em Montes Claros, ver França (2007).



Mapa 07 - Subcentros comerciais e *shopping centers* da cidade de Montes Claros

A partir dessas características, observa-se que Montes Claros é a cidade com maior dinamismo econômico da região Norte de Minas e dispõe de uma complexa rede de serviço, além de concentrar a maior quantidade de indústrias da região. Essa situação difere bastante do cenário econômico regional, pois o Norte de Minas tem na agropecuária a base de sua economia e a maioria das cidades é dependente de repasse de verbas do estado ou da União, ou mesmo de aposentadorias e programas sociais. Essa diferença é estendida a outros setores como a prestação de serviços de saúde e educação.

Diante desse contraste econômico entre a cidade de Montes Claros e a região na qual está inserida, há uma concentração populacional nessa cidade, pois ela é mais atrativa economicamente do que as outras cidades da região. A população dessa cidade representa 20,8% da população regional, isso mostra que Montes Claros é o principal ponto de imigração dessa região⁷.

Em decorrência dessa migração intensa e do conseqüente crescimento urbano, alguns problemas socioambientais surgiram e os existentes foram agravados, pois a maior parte das pessoas que se deslocam para Montes Claros é de baixa renda. Com a falta de emprego e infraestrutura para atender os imigrantes, a segregação urbana se torna marcante nesse espaço urbano e formas clássicas de exclusão social, como favelas e loteamentos ilegais, configuram a paisagem da cidade de Montes Claros.

3.2 A expansão urbana de Montes Claros

A caracterização apresentada anteriormente mostrou que a cidade de Montes Claros se firmou enquanto polo regional desde meados do século XIX, ainda como vila. E, a partir de então, o fluxo migratório se manteve crescente para essa cidade. O ritmo dessa migração foi definido por momentos econômicos ocorridos em Montes Claros,

⁷ Sobre a situação da cidade de Montes Claros no contexto do Norte de Minas, consultar Pereira (2007).

no qual se destaca a inserção do Norte de Minas Gerais na área de abrangência da SUDENE.

Como foi exposto, anteriormente, a mudança da base econômica de Montes Claros, da agropecuária para a industrial, desencadeou uma migração intensa para a cidade de Montes Claros, a partir da década de 1970. Esse período é definido por Leite (2006) como o marco transitório da Montes Claros agrícola para a Montes Claros urbano-industrial, tendo em vista que foi a partir dessa industrialização que ocorreu o processo de urbanização, ou seja, a população urbana passou a crescer em um ritmo maior que a população rural.

Conforme o gráfico 03, o crescimento da população urbana no município de Montes Claros representou a redução da população rural, sendo assim, pode-se concluir que parte do incremento desta foi em função da saída da população do campo. O gráfico mostra também que, na década de 1960, os habitantes da cidade eram 50 mil, ao passo que, em 1980, esse número foi elevado para 150 mil, correspondendo a um aumento de mais de 200% da população urbana.

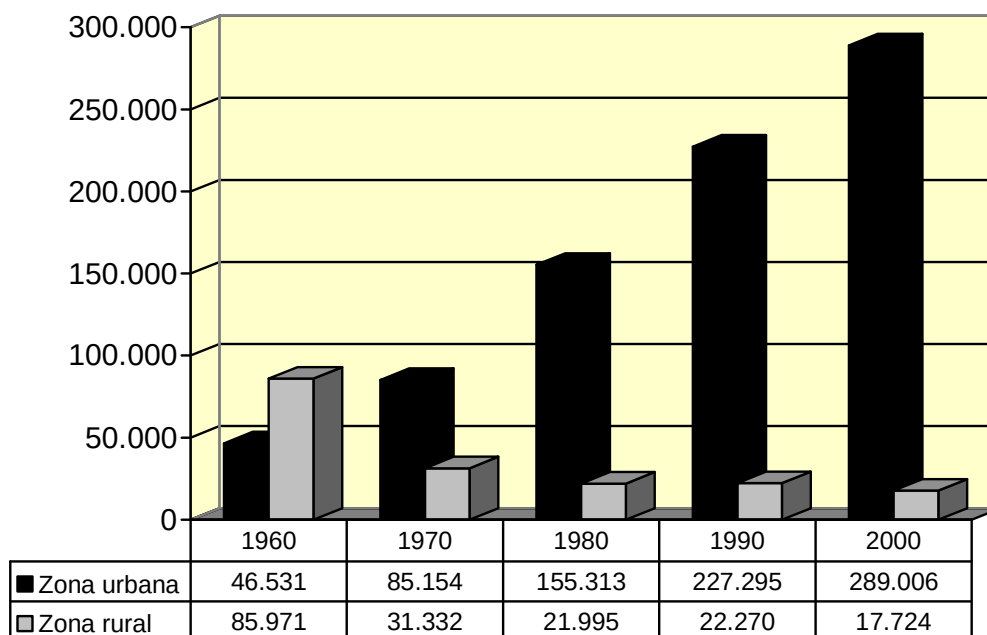


Gráfico 03 - Crescimento da população urbana de Montes Claros

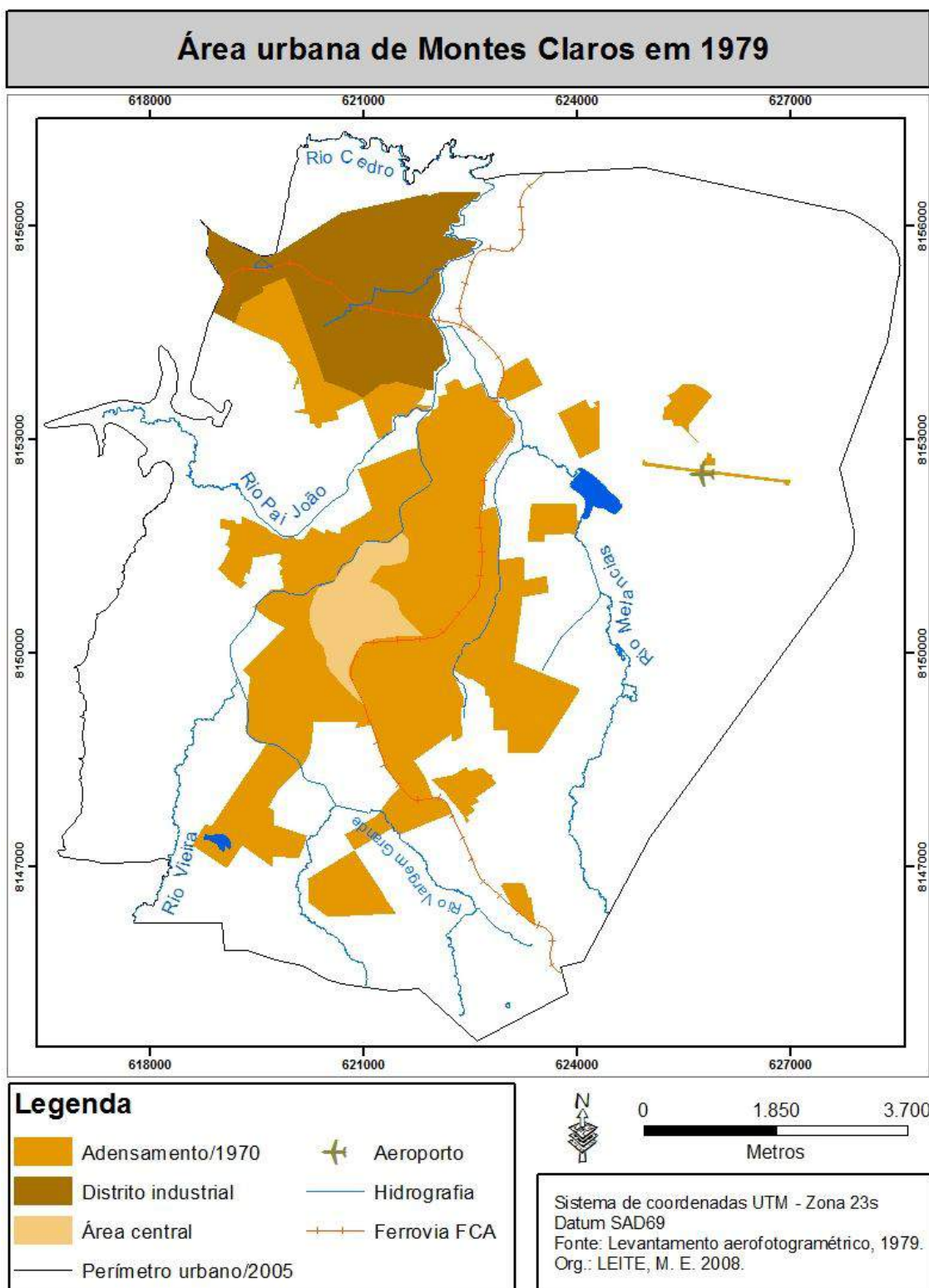
Fonte: IBGE, 1960, 1970, 1980, 1991 e 2000.

Org. Leite, M, E. 2008.

Devido a essa transformação demográfica ocorrida nessa cidade durante a década de 1970, seu crescimento espacial se intensificou, pois, como analisa Beaujeu-Garnier (1980), a migração para as cidades ativa a urbanização que concomitantemente provoca a expansão da área urbana.

Anterior à década de 1970, o adensamento urbano de Montes Claros estava concentrado na parte central, tendo em vista ser o primeiro local de ocupação. Mas, nesse período, não havia uma funcionalidade definida e o comércio e as residências estavam presentes nesse espaço. No restante da área urbana havia loteamentos descontínuos pouco integrados à parte central, os quais estão relacionados à presença da linha férrea, tendo em vista que existia vila para a moradia dos ferroviários, como é caso da Vila Telma, no sudeste dessa cidade. Em contrapartida, em algumas partes da cidade, a linha férrea também era um obstáculo para a expansão urbana, uma vez que para transpô-la eram necessárias adequações nos trilhos ou mesmo construção de pontes, o que era escasso na década de 1970. Durante esse período, o crescimento provocou a formação e estruturação de novos bairros próximos ao centro, mantendo essa parte com o maior adensamento e apenas a periferia norte da cidade apresentou-se em expansão. Nas outras periferias predominavam grandes vazios demográficos próximos aos cursos da água.

A implantação do distrito industrial, em meados da década de 1960, e a instalação de várias indústrias, a partir dos anos de 1970, na região norte da cidade, como mostra o mapa 08, determinaram o grande crescimento dessa região no decorrer desta década. A população imigrante procurava ficar próxima às indústrias na tentativa de conseguir um emprego e, assim, não ter gasto com transporte. Essa situação fez com que o crescimento da cidade em outras direções fosse pequeno. Essa lógica é analisada por George (1983) que explica que há tendência, de modo geral, nos países em desenvolvimento, da multiplicação rápida de bairros no entorno dos estabelecimentos industriais, na perspectiva de potencializar a chance por emprego.



Mapa 08 - Área urbana de Montes Claros na década de 1970

A população que ocupou as áreas próximas ao distrito industrial era proveniente, principalmente, da zona rural do município de Montes Claros e a situação socioeconômica dessas pessoas não permitia a aquisição de imóveis de maneira legal. A ocupação de áreas vagas tornou-se uma alternativa de moradia, iniciando, nessa parte da cidade, a formação de assentamentos informais, tema que será discutido de forma aprofundada no último capítulo desta tese.

A concentração de pessoas na parte norte da área urbana, rapidamente, gerou a saturação da área, provocando um redirecionamento dos novos imigrantes de Montes Claros. Esse foi o principal motivo da grande expansão da malha urbana nas décadas de 1970 para 1980.

A década de 1980 se destaca como o período mais importante na questão da infraestrutura urbana em Montes Claros. Nessa década ocorreu o projeto cidade de porte médio, o qual disponibilizava recursos para melhorar a infraestrutura (saneamento básico, rede de drenagem e asfalto) das cidades com população entre 100 e 500 mil habitantes, bem como solucionar problemas sociais, como a questão da falta de moradia nessas cidades. O objetivo desse programa, que foi iniciativa do Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID e do estado de Minas Gerais, era desviar o fluxo migratório das grandes cidades para as cidades de porte médio. Em Montes Claros, esse projeto foi executado pela Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação - SEPLAN, e 70% do capital investido no projeto foram provenientes do BID, 20% do Estado de Minas Gerais e 10% da Prefeitura Municipal de Montes Claros (PMMC, 1982).

Nesse período a região norte da cidade em estudo foi a maior beneficiada, tendo em vista que acumulava graves problemas de infraestrutura e de habitação, em virtude do rápido crescimento na década de 1970. Parte da população das favelas dessa área foi removida e instalada no conjunto habitacional Tabajara, localizado nessa mesma região da cidade. As famílias que permaneceram nas favelas receberam uma série de melhoramentos em seus lotes como: saneamento básico (água, esgoto e energia elétrica), pavimentação de ruas e a legalização da posse dos lotes. Não foram apenas as favelas que se beneficiaram, bairros formais tiveram a implantação e ampliação de serviços básicos.

Outra área da cidade que se destacou pelo crescimento expressivo foi a região sul, tendo como indutor desse crescimento a sua localização, haja vista que está próxima a importantes rodovias, como a BR-135 e a BR-365. Essas rodovias facilitam o acesso de pessoas de municípios vizinhos para Montes Claros, como é o caso de Claros dos Poções, Bocaiúva, Coração de Jesus e Jequitaiá. A partir de entrevista informal com os moradores dos bairros da zona sul, encontram-se várias pessoas provenientes desses municípios, que justificam a escolha dessa área para morar pela proximidade com o local de origem e pelo baixo valor dos lotes, além do comércio expressivo nessa área.

Assim como na maior parte da cidade de Montes Claros, o intenso crescimento da região sul não foi acompanhado de planejamento urbano e nem mesmo de infraestrutura adequada, o que, conseqüentemente, provocou o isolamento em relação à parte central da cidade, além da formação de áreas de ocupação ilegal. Esse grande crescimento populacional fez com que alguns bairros dessa área desenvolvessem um amplo comércio varejista.

A região leste, durante a década de 1980, figura-se como o principal ponto de localização da população de baixa renda, por isso apresentou nesse momento grande adensamento. O surgimento do loteamento Independência (maior loteamento de Montes Claros) representa o que ocorreu nessa região, pois o baixo valor do solo urbano fez com que surgissem grandes loteamentos para população de baixa renda.

Para atrair a população de alto poder aquisitivo, na década de 1980, foi criado o loteamento Ibituruna, na região oeste, o qual está localizado na vertente da serra do Ibituruna, em uma área de relevo acentuado. Essa característica fez com que o arruamento fosse criado em curva de nível, para evitar problemas de desmoronamento. A proximidade desse bairro com a reserva ecológica da Sapucaia e a infraestrutura instalada antecipadamente são fatores de valorização dos lotes nessa área. Apesar dos atrativos, a efetiva ocupação desse bairro ocorreu na década de 1990 com a construção de mansões por toda parte do bairro, havendo uma concentração na área baixa, próximo à parte consolidada da cidade.

No decorrer dos anos de 1990 e de 2000, a população de maior renda da cidade continuou ocupando os lotes no bairro Ibituruna, tornando esse bairro a maior área de população de classe alta da cidade e há uma tendência de maior convergência de pessoas para essa área, pois ali existe grande espaço vazio, como mostra a figura 20.

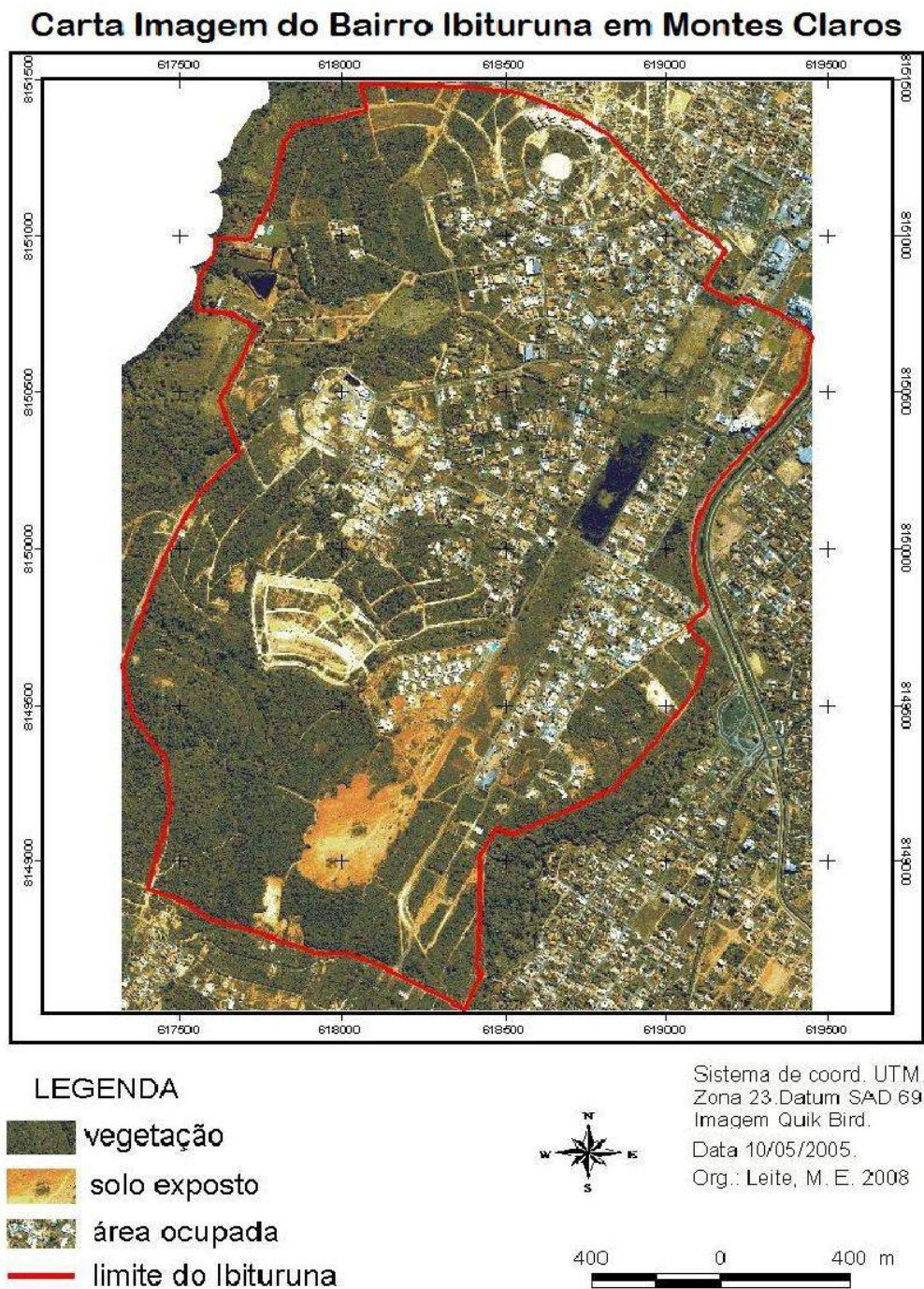


Figura 20 - Carta Imagem do bairro Ibituruna em Montes Claros

Novos loteamentos para atrair a população de alta renda foram implantados, entre eles, os de maior venda de lotes e construção de residência foram o Morada do Sol e o Morada da Serra, ambos próximos ao Ibituruna. O loteamento do Jaraguá, na parte nordeste, foi criado com o mesmo intuito dos últimos, entretanto a distância dos bairros de maior renda e a proximidade com áreas de baixa renda, como o bairro Village do Lago e o conjunto habitacional Clarice Ataíde, mostrados nas figuras 21 e 22, respectivamente, fizeram com que a ocupação desse bairro fosse pequena.



Figura 21 - Conjunto habitacional Clarice Ataíde, na zona norte da cidade
Autor: Leite, 2010.



Figura 22 - Bairro Village do Lago, na zona norte da cidade
Autor: Leite, 2010.

O loteamento de áreas públicas para doação de lotes, por parte da Prefeitura Municipal, também foi destaque no crescimento urbano de Montes Claros a partir da década de 1990. Essa política habitacional adotada pelo poder público municipal desse período era defendida da acusação de eleitoreira, a partir da alegação que essa iniciativa poderia conter a invasão de áreas de risco e, portanto, era melhor

oferecer o terreno em uma área que não ameaçasse a segurança da população, além de reduzir a formação de favelas. Essa defesa não procedeu, pois o processo de invasão de área de risco e formação de favela continuou, tendo em vista que a migração para Montes Claros era grande e a oferta de terra urbana era pequena.

Na década de 1990, de maneira geral, predominou um tipo de crescimento periférico e horizontalizado, em Montes Claros, através do qual lotear espaços sem infraestrutura se tornou uma prática comum, principalmente nas regiões sul e leste da cidade. A ocupação dessas áreas ocorreu em função da migração da população pobre proveniente de municípios do Norte de Minas Gerais.

O crescimento urbano nos cinco primeiros anos desse novo milênio caracteriza-se pela ocupação das áreas vazias no interior do perímetro urbano de Montes Claros e pela ocupação de loteamentos que foram implantados nas décadas anteriores. A valorização do solo no interior do perímetro urbano e o consequente aumento dos impostos pressionaram os proprietários de terrenos vazios a construir ou mesmo vender essas áreas para construtoras que investiram na construção de edifícios.

Dessa forma, o crescimento vertical foi uma forma expressiva de expansão da cidade de Montes Claros entre 2000 e 2005. A figura 23 traz uma paisagem do centro, com a construção de novos edifícios. Apesar de ter ocorrido nas outras décadas analisadas a construção de edifícios, a função destes era direcionada para o comércio e serviços, entretanto o aumento significativo na construção de edifícios com a finalidade residencial, em vários formatos, deu-se a partir de 2000. Isso ocorre devido à redução na oferta de solo urbano na área do entorno do centro, bem como pela alta valorização do solo urbano de Montes Claros, além de outros fatores sociais que pressionaram a população a buscar esse tipo de moradia, entre os quais se destaca o aumento da criminalidade que faz com que se busquem locais mais seguros para morar.



Figura 23 - Centro da cidade de Montes Claros com construção de novos edifícios

Autor: Leite, 2010.

O número de loteamentos na periferia para população de baixa renda foi pequeno, tendo em vista que prevaleceu a ocupação de lotes vagos em outros loteamentos de baixa renda, destacando o adensamento do bairro Independência, na área leste. Foi nessa mesma parte da cidade que se concentraram os novos loteamentos para atender as pessoas de baixo poder aquisitivo, que apresentam pequeno índice de ocupação, tendo a deficiência de infraestrutura urbana como o principal motivo da pequena procura por esses loteamentos.

No intuito de satisfazer a necessidade de moradia da população de classe média da cidade, foram criados loteamentos em áreas com localização privilegiada, como é o caso do loteamento Canelas que fica próximo ao centro e ao Shopping Montes Claros, além dessa iniciativa, a ocupação de loteamentos da década de 1990 destinados a essa faixa de renda da população foi ativa. A expansão dos condomínios fechados foi outra manifestação do crescimento urbano de Montes Claros durante a metade da década de 2000, nesse momento foram criados quatro grandes condomínios horizontais fechados, além de outros dois de pequeno porte.

Na sequência de mapas, apresentados na figura 24, das três décadas e meia de crescimento urbano de Montes Claros, percebe-se rapidamente, apesar da superficialidade, toda essa dinâmica de expansão da malha urbana, em que ocorreu um crescimento radial ao longo do período mencionado.

CRESCIMENTO URBANO DE MONTES CLAROS

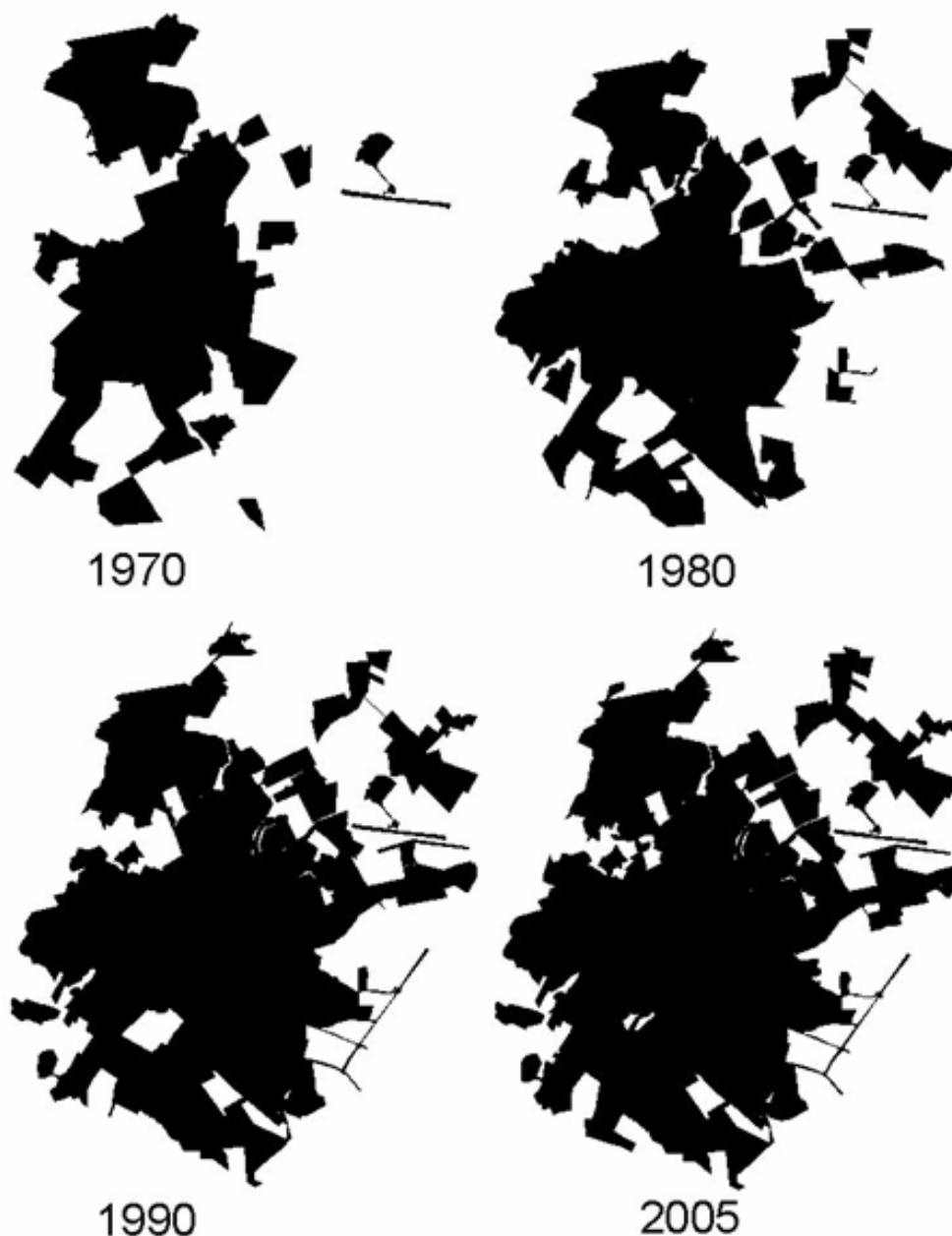
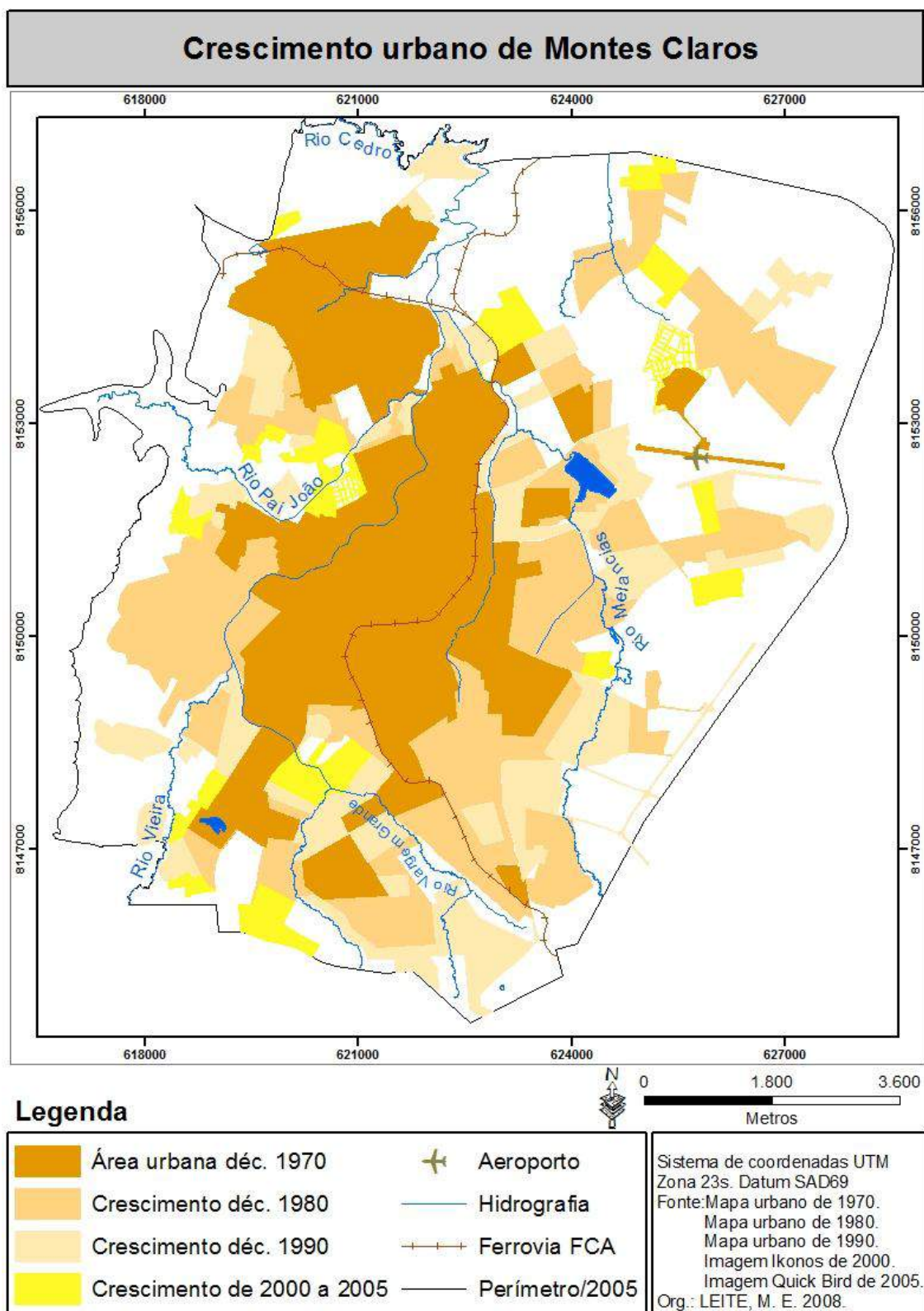


Figura 24 - Crescimento urbano de Montes Claros de 1970 a 2005

Apesar de a sequência de mapas mostrar de forma geral o crescimento urbano de Montes Claros, o mapa 09 permite uma melhor visualização do processo de expansão, tendo em vista que é uma sobreposição do crescimento urbano das décadas de 1970, 1980, 1990 do século XX e dos cinco primeiros anos do século XXI.



Mapa 09 - Crescimento urbano de Montes Claros entre 1970 e 2005

Sendo assim, os dados extraídos das imagens de satélite, através do SIG, possibilitam quantificar o crescimento da malha urbana e mostram que até o final da década de 1970 a área ocupada totalizava 24,5 km², o que representa 40,8% do total da área edificada. O acumulado de área acrescida na década de 1980 foi de 19,8 km², correspondendo a 33% do espaço edificado, durante a década de 1990 o acréscimo de solo urbano ocupado foi de 11,8 (19,7% da área ocupada) e nos primeiros cinco anos desse novo milênio o crescimento na ocupação de terra urbana foi de 3,8 km², ou seja, 6,5% do total de área urbana ocupada.

Essas constatações ratificam a década de 1980 como o período de maior crescimento da área urbana de Montes Claros, tendo em vista que o acumulado de área ocupada no final da década de 1970 foi atingido no decorrer de 169 anos de ocupação, ou seja, desde o período de Montes Claros como vila, como pode ser analisado no gráfico 04. Da mesma forma, esses dados mostram que a menor expansão foi nesse início dos anos 2000, esse resultado pode ser explicado pelas novas formas de crescimento que a cidade de Montes Claros vem apresentando como a ocupação de áreas em loteamentos existentes e o crescimento vertical, que não são avaliadas neste trabalho⁸.

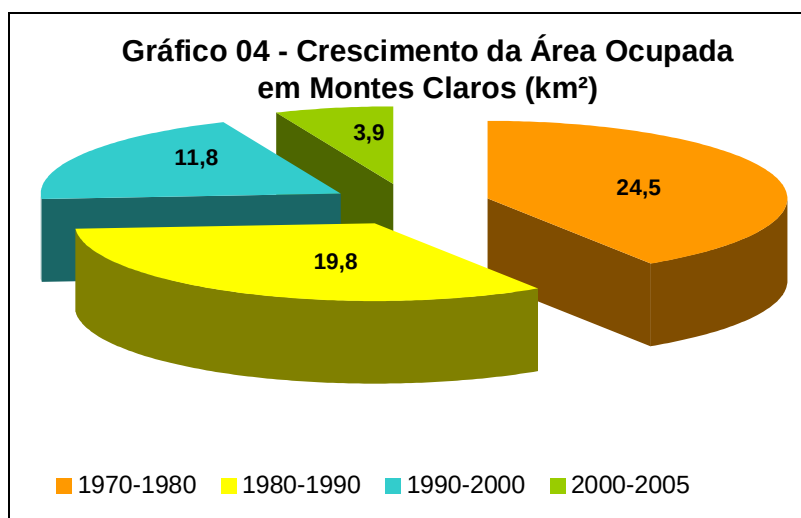


Gráfico 04 – Crescimento da área ocupada em Montes Claros (Km²)
 Fonte: Plantas de loteamento urbano de 1970, 1980 e 1990. Imagens de satélites 2000 e 2005.
 Org. Leite, M, E. 2008.

⁸ O crescimento vertical não foi mensurado nesta pesquisa, haja vista que esta usa como base os dados de sensoriamento remoto (aerofotogrametria e imagens orbitais) impossibilitando aquisição de dados sobre verticalização urbana.

É válido destacar que essa forma adensada de ocupação do espaço urbano de Montes Claros também é influenciada pelo sítio urbano, isto é, a característica do relevo, no qual a cidade está sobreposta. A área urbana de Montes Claros está localizada sobre a unidade geológica do grupo Bambuí, subgrupo Paraobepa, sendo composta por rochas carbonáticas. A estrutura geomorfológica está totalmente inserida na depressão sanfranciscana, que se mostra dividida em duas partes, como pode ser constatado na figura 25: as encostas e desníveis dos planaltos, localizada no extremo oeste e sul do perímetro urbano, onde se apresentam as maiores altitudes, acima de 690 metros, e a superfície de aplainamento da depressão sanfranciscana (ver mapa 10).

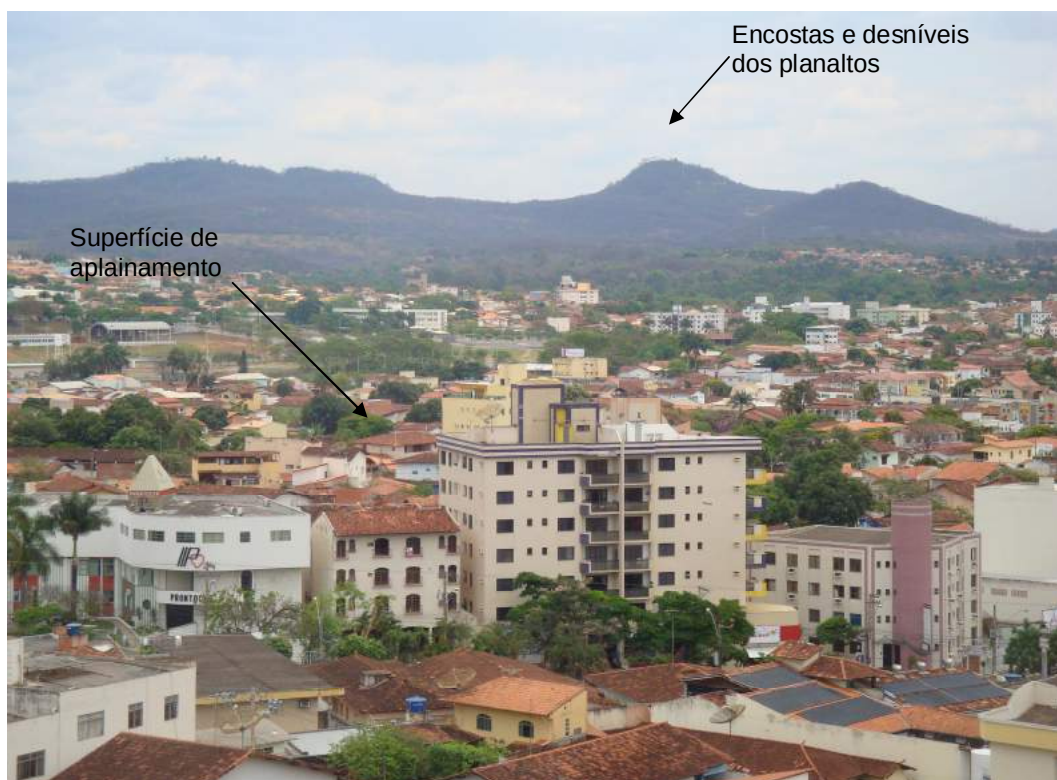
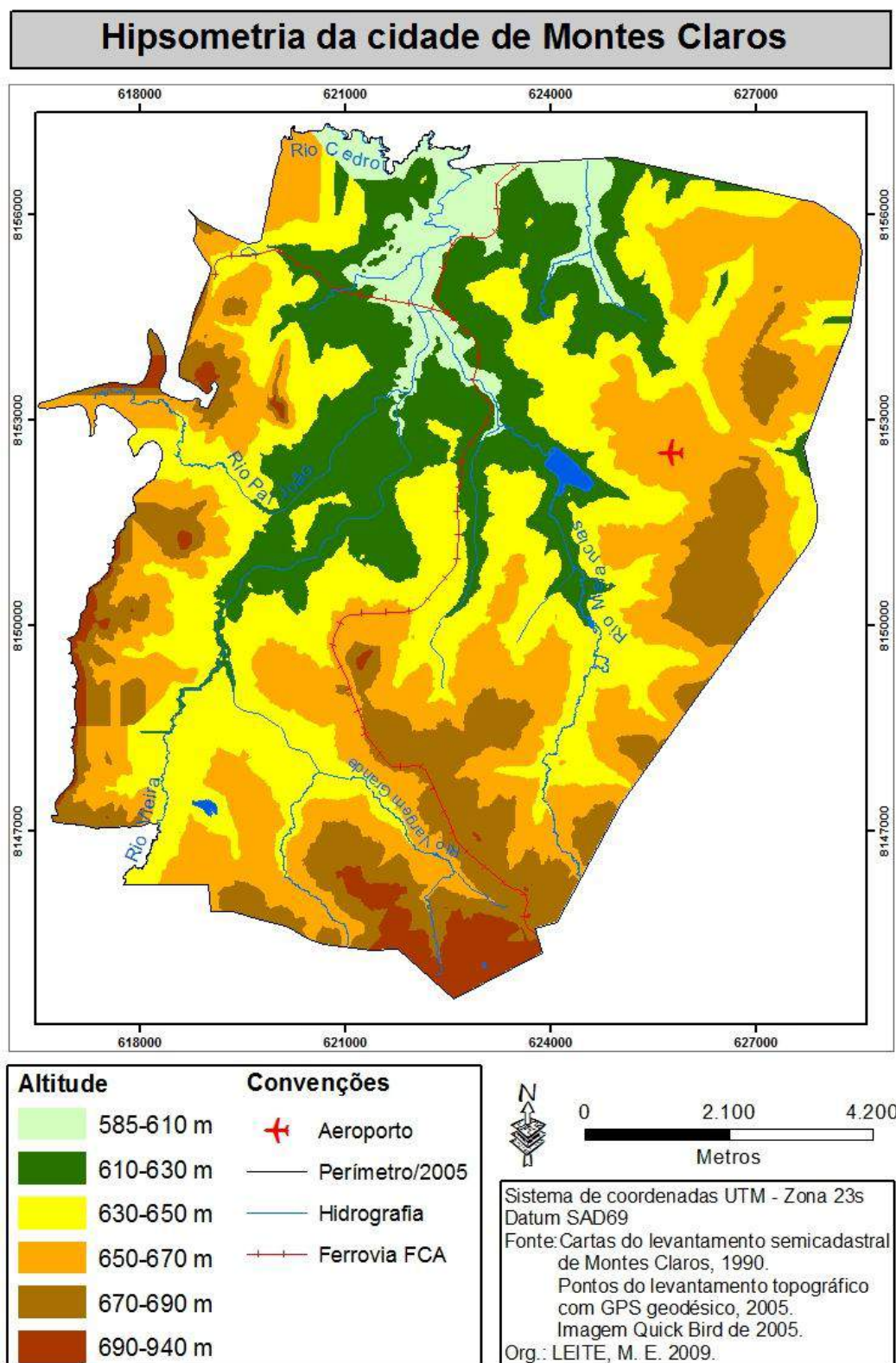


Figura 25 - Estrutura geomorfológica do relevo da cidade de Montes Claros
Autor: Leite, 2010



Mapa 10 - Montes Claros: hipsometria do perímetro urbano

A estrutura da área urbana de Montes Claros apresenta os espaços mais planos no interior do perímetro urbano, como mostra a figura 26. Essa variável associada aos fatores históricos e econômicos de produção do espaço urbano fez com que a ocupação para diversos usos se concentrasse no centro e se dissipasse para as áreas pericentrais, até atingir a periferia. Sendo que nesta última o processo de ocupação ainda se encontra em expansão, uma vez que há disponibilidade de espaço para isso.



Figura 26 - Vista panorâmica da região leste de Montes Claros
Autor: Leite, 2010.

Diante das análises sobre o recente processo de crescimento urbano de Montes Claros, pode-se afirmar que o resultado da migração no decorrer da década de 1970 foi refletido no aumento da área urbana em 1980, embora sequelas dessa forma desorganizada do espaço urbano permaneçam presentes nessa cidade, entre os quais se destacam a segregação urbana e a especulação imobiliária. Portanto, a configuração espacial de Montes Claros é reflexo da sobreposição de várias formas de ocupação do solo urbano e, como consequência, a cidade acumula problemas que não foram sanados pelo poder público ao longo dos anos, e com o tempo se agravaram.

Visualizar a configuração da cidade de Montes Claros é possível, através da distinção dos determinados usos do solo urbano que permite de maneira cartográfica entender a forma de sua ocupação e, simultaneamente, denunciar as formas desiguais de consumo do solo urbano. Como mencionado no primeiro capítulo, a compreensão do uso de todo o espaço intraurbano ficou mais ágil com o

auxílio do sensoriamento remoto integrado ao SIG. Para mostrar essa contribuição para o planejamento e gestão do espaço urbano, será apresentada no capítulo seguinte a aplicação das geotecnologias no mapeamento do uso do solo urbano na cidade de Montes Claros/MG.



CAPÍTULO 4

INTEGRAÇÃO DE IMAGEM DE ALTA RESOLUÇÃO E SIG NO MAPEAMENTO DO USO DO SOLO URBANO

4.1 O mapeamento do uso do solo urbano

O estudo sobre os diversos problemas urbanos está se expandindo em função da importância desse tema, uma vez que o processo de urbanização em escala global está em crescimento, impulsionado pelos países pobres. As cidades se tornaram o principal ponto de concentração de pessoas, isso foi constatado no relatório do UNFPA (2007), que apontou, através de estimativas, que a população rural foi superada pela população urbana no mundo. A diversidade econômica e a disponibilidade de serviços básicos e de infraestrutura são apontadas como fatores responsáveis por essa atração para a cidade.

Em função das diversas atividades e da alta densidade demográfica presentes na cidade, esse espaço apresenta complexidade na interpretação do uso do solo. E pensar em desenvolvimento das áreas urbanas exige compreender as diferentes funções e interações entre os componentes que produzem o espaço urbano. Nesse sentido, a identificação das funções de cada área da cidade é primordial para apresentar planos e propostas de desenvolvimento urbano que visem uma melhor qualidade de vida para os cidadãos. Essa ideia é ratificada por Tenedório (1989) que afirma que as informações do uso do solo de determinado espaço são imprescindíveis para o planejamento territorial, pois são basilares para o processo de conhecimento da organização do espaço.

Analisar o uso do solo de uma cidade exige uma definição conceitual desse termo, haja vista que há divergência na concepção de alguns pesquisadores. A definição da Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO, 1995) trata o uso do solo pelo critério funcional, assim, entende que o conceito de uso está relacionado à finalidade para a qual a terra é usada pela população local.

Henriques (2008) faz uma consideração importante sobre o fato de as abordagens sobre o uso do solo estarem relacionadas a um grande recorte espacial (apresentado em mapas de pequena escala), pois está embutida nessa definição a “[...] idéia de solo como matéria-prima necessária ao sustento das pessoas e das suas actividades.” (HENRIQUES, 2008, p. 107).

Corroborar com essa interpretação Cheng (2003), ao definir uso do solo, de maneira ampla, como o nível de acumulação espacial de atividades, tais como produção, transação, administração e residência com fortes relações de dinâmica entre elas. Dessa forma, esse autor define uso do solo urbano em uma perspectiva econômica, na qual o uso está relacionado às atividades econômicas e funcionais a que o solo se destina. Essa visão expõe o fato de o uso do solo ser um indicador da condição socioeconômica de uma cidade, imprimindo característica peculiar a cada área.

A transição de estado de uso do solo urbano indica mudança na dinâmica da cidade, ou seja, quando há uma redefinição funcional no padrão espacial pode-se concluir que houve influência de algum processo recente na cidade. Como, por exemplo, a implantação de shopping centers na cidade que provoca, ao longo dos anos, alterações no uso do solo. No caso da cidade média, como mencionado no primeiro capítulo, apresenta um percentual de crescimento urbano maior que outros tipos de cidade, assim essa mudança será mais intensa. Ainda que ocorra essa constante transformação nas cidades médias, há escassez de informações que mensurem e auxiliem na análise desse processo.

Essa deficiência de informações pode ser reduzida com a aplicação do sensoriamento remoto, através de imagens de alta resolução. De acordo com Novo (2008), a expressão alta resolução refere-se à imagem da superfície terrestre, captada por sensores orbitais, com resolução espacial menor que 5 metros. Entretanto, o avanço da tecnologia militar permitiu que imagem com resolução inferior a 1 metro fosse possível, como apresentado no primeiro capítulo.

O suporte das imagens de alta resolução foi decisivo para os estudos de uso do solo urbano, uma vez que, para mapear os alvos intraurbanos, é necessária uma escala que possibilite maior detalhamento, logo, há necessidade de uma base compatível com a escala pretendida. O sensoriamento combinado ao SIG permite sistematização e análise dos padrões de uso de solo com alto índice de confiança.

Com o auxílio dessas tecnologias foi possível, neste trabalho, realizar o mapeamento do uso do solo da cidade de Montes Claros. O mapa de uso de solo é definido por Tenedório (1989, p.10) como a “[...] representação temática, sobre base

topográfica, dos tipos de utilização do solo de determinado território, num momento preciso.” Por isso, esse produto cartográfico permite conhecer os vários tipos de uso do solo urbano, embora, devido à complexidade de funções no interior de uma cidade, esse mapeamento possa ser direcionado para uma determinada finalidade, ou seja, é possível fazer um mapeamento que prime pela identificação de classes específicas de uso de solo.

Como apresentado anteriormente, foi definida, na metodologia deste trabalho, uma legenda hierárquica ou de especificações sucessivas para o mapa de uso do solo urbano de Montes Claros, visando identificar as classes em níveis graduais. Para tornar a legenda coerente com o objetivo de mapear as ocupações informais, foi adotado um modelo de hierarquização que elimina as classes, que não são o foco deste estudo, no nível subsequente. O intuito dessa metodologia é alcançar o menor nível de detalhamento para ser analisado, no caso desta pesquisa foram os assentamentos urbanos informais, como explicado no segundo capítulo.

Para se chegar ao menor nível foi preciso primeiro classificar as áreas ocupadas e não ocupadas da cidade de Montes Claros, ou seja, realizar uma classificação binária. Dentro da metodologia adotada, essa fase é importante para separar a área de interesse da pesquisa, a área edificada, além de quantificar e diagnosticar a ocupação do solo no interior do perímetro urbano.

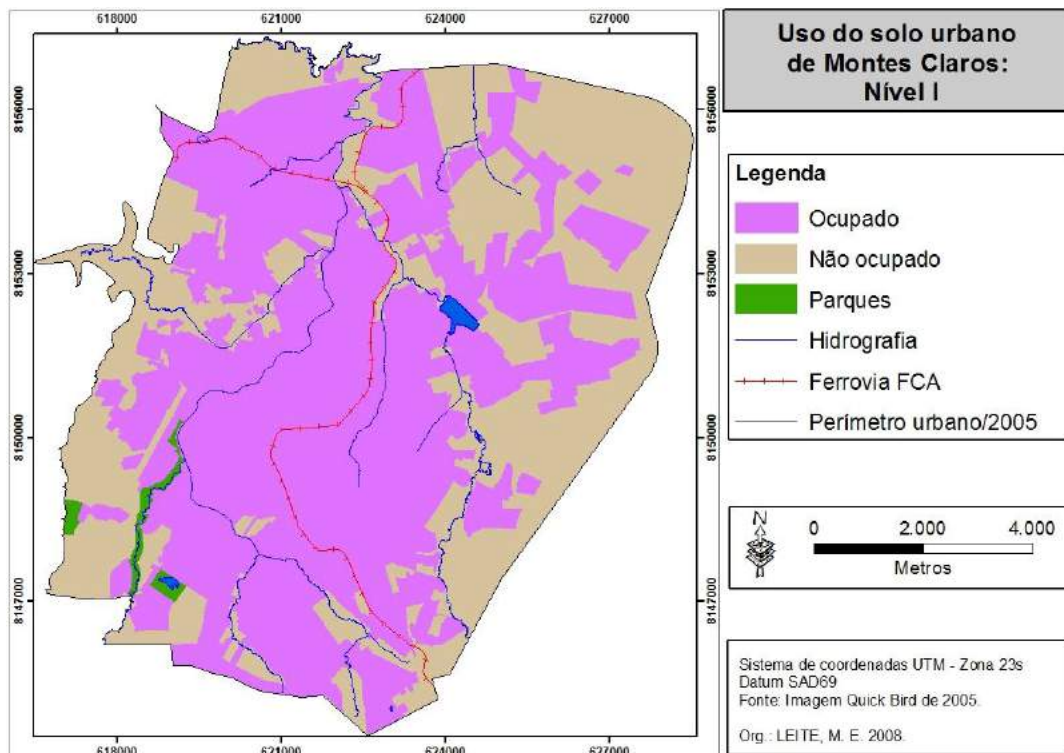
4.2 O espaço urbano ocupado e não ocupado: Nível I do mapeamento do uso do solo

O resultado expresso no mapa 11 mostra que, dos 101 km² da área urbana de Montes Claros, 59,8 km² estão ocupados, representando 59,3% do perímetro urbano, enquanto 41,2 km² não estão ocupados, o que corresponde a 41,7% da área urbana. Entretanto, vale destacar que a área não ocupada agrega terrenos que não são passíveis de ocupação humana, pois há impedimentos naturais e legais, como os lagos, os parques e as áreas de preservação permanente. Essa ressalva é importante, pois ao apresentar esses dados pode-se fazer uma inferência

equivocada de que a área não ocupada representa o potencial de solo a ser ocupado ao longo dos anos.

Ao analisar o mapa binário de uso do solo, outra informação que pode ser absorvida trata da distribuição de espaços não ocupados. A área norte da cidade aparece com o maior percentual de área não ocupada, isso é uma consequência do baixo interesse imobiliário dessa região da cidade. O poder público municipal usa esta área para implantar conjunto habitacional popular, e isso se torna um empecilho na atração populacional. Uma medida adotada pela Prefeitura Municipal para atrair maiores investimentos para a região norte da cidade foi a cessão de terrenos para implantação de instituições públicas. A doação do terreno para a construção do Instituto Técnico Federal – IFET é um indicativo dessa política.

Ao contrário do que ocorre na parte norte da cidade, a região sul apresenta alto grau de ocupação. Os fatores responsáveis por essa situação podem ser explicados pela concentração de investimentos públicos e privados nessa área. Ao remeter-se aos mapas 06 e 07, apresentados no capítulo 3, visualiza-se a presença de alguns fatores de valorização imobiliária como shopping centers, faculdades e parques urbanos. Consequentemente, a taxa de ocupação dessa área será estimulada.



Mapa 11 - Uso do solo de Montes Claros/MG, Nível I

Com relação à localização dos parques urbanos na área estudada, percebe-se a interferência do principal agente imobiliário, o Estado, que através de decisões direcionadas a determinadas classes implanta benefícios nas áreas de interesse. A presença desses parques constitui elemento de valorização do solo urbano, principalmente por trazer melhoria na qualidade ambiental para seu entorno. Com isso, a concentração dos parques urbanos, como mostrado no mapa 11, ocorreu na parte sudoeste da cidade, região essa que abriga, em sua maior parte, a população de alta renda.

Em Montes Claros, os imóveis nos bairros próximos aos parques apresentam um valor de mercado, valor real, maior que nas outras áreas da cidade. Embora as vantagens provenientes da presença dos parques sejam incontestáveis, tem-se percebido uma especulação imobiliária no entorno deles, uma vez que há alta valorização do solo urbano. Essa especulação imobiliária influencia no modelo segregatório imposto na cidade, em que as áreas com atrativos ambientais concentram a população de maior renda. Diante da visibilidade desse problema, alternativas para descentralização dos parques urbanos estão sendo discutidas no

poder legislativo municipal, como a criação de novos parques em outras partes da cidade. Todavia, as propostas ainda estão sendo debatidas, isto é, não existe nenhuma ação concreta para minimizar essa situação.

Além do problema social decorrente dessa concentração dos parques, essa evidência pode ser analisada por outro aspecto, o ambiental, em que há na cidade uma pequena porção do espaço de parques urbanos. As informações do uso do solo revelam que nos 101 km² de perímetro urbano há apenas 0.84 km² de área de parque no interior da cidade. Dessa forma, constata-se que além de extremamente concentrados, os parques urbanos representam uma pequena parcela do espaço urbano, isto é, 0,83% da área do perímetro urbano. Esse dado expressa a necessidade de pensar a implantação de novos parques na cidade de Montes Claros.

Embora possam se fazer algumas leituras específicas sobre os espaços ocupados e não ocupados da cidade de Montes Claros, o item que mais se destaca é a forma concêntrica da ocupação desse território. A área central apresenta alta densidade de ocupação e foi a partir dessa que o espaço ocupado se expandiu, mesmo que de maneira diferenciada para as periferias.

No interior do espaço ocupado é pequena a disponibilidade de extensas áreas vagas, excetuando alguns terrenos ao longo dos cursos da água. Essa situação ocorre pelo fato de essas áreas vagas que estão às margens dos rios não possuírem infraestrutura, ou seja, trata-se de áreas que estão sem serviços básicos, como o sistema de saneamento. Isso faz com que estes rios recebam esgoto e lixo, tornando-os poluídos.

Com o resultado do nível I do mapeamento do uso do solo, pode-se constatar que os 59,3% do perímetro urbano que estão ocupados apresentam tipos de usos distintos, embora, como na maioria das cidades, predomine o uso residencial.

4.3 Setores funcionais: Nível II do mapeamento do uso do solo

Para maior detalhamento sobre os usos do espaço ocupado na área urbana de Montes Claros, o nível II, ilustrado pelo mapa 12, traz informações sobre as categorias usadas nessa classificação, sendo essas: residencial, comércio/serviços e industrial. Nas propostas usuais de classificação do solo urbano, como Anderson *et al.* (1976), CORINE (1990) e IBGE (2006), há uma análise dirigida para a classe residencial justificada pela predominância e diversidade que esta encontra nas cidades.

A atividade industrial em Montes Claros sofreu, na década de 1990, uma crise motivada pelo fim dos incentivos da SUDENE e pela competição com novas áreas de atração industrial, tanto no Brasil quanto internacionalmente. Essa conjuntura provocou a saída de várias indústrias de Montes Claros. Apesar dessa crise que ocorreu na indústria montesclareense, a área destinada a essa atividade econômica se destaca no espaço urbano da cidade analisada, representando 6,75 km² na área urbana. Isso devido ao fato de a localização das fábricas ter sido planejada e a sua concentração ter se direcionado para a região norte da cidade, onde se criou o distrito industrial. Além dessa área determinada para as indústrias, outros poucos espaços no interior da cidade são ocupados por esta atividade, conforme mostrado no mapeamento do uso do solo.

A reestruturação espacial da indústria influenciou a dinâmica de localização de outras atividades econômicas, como o setor terciário. A indústria se destaca na economia urbana como um dos principais setores empregadores, por isso desperta o interesse de pessoas de outras áreas que acabam migrando para a cidade na tentativa de ocupar uma vaga no setor secundário. A migração de pessoas para a cidade gera um excedente no mercado de trabalho e, em sua maior parte, tendem a ser absorvidas pelo setor terciário, quando não, buscam oportunidade na economia informal.

No caso de Montes Claros, a indústria foi responsável pela imigração, embora a maior parte da população se concentre nas atividades de comércio e serviço. A redução do número de empregos no setor secundário, durante a década de 1990, e o crescimento do setor terciário provocaram a expansão das áreas comerciais e de serviços no espaço urbano dessa cidade.

A classe de comércio e serviço tem, de acordo com o mapa 12, o centro da cidade como polo irradiador que se expande para a periferia, através das principais vias de circulação da cidade. O uso da imagem de satélite associado à visita a campo permitiu verificar um processo de especialização comercial na área central, isto é, o centro da cidade está se tornando um ponto exclusivamente de comércio e serviços. Os imóveis que eram utilizados para uso de moradia foram adaptados e transformados em pontos comerciais. Outra tendência observada nessa parte da cidade é a verticalização, em que os imóveis antigos foram demolidos e, no lugar, foram construídos edifícios.

Além dessa inferência pode-se constatar a formação de subcentros comerciais e áreas de serviços especializados ao longo das vias de circulação. A formação de novas áreas de comércio e serviços provocou o surgimento de loteamentos e maior adensamento nos bairros existentes. Essa situação pode ser explicada pelo processo espacial de sucessão/invasão⁹, no qual áreas residenciais se transformam em áreas destinadas à atividade terciária¹⁰.

As figuras 27 e 28 mostram as Avenidas Castelar Prates e Francisco Gaetani, no bairro Major Partes, que se destaca como o principal subcentro comercial de Montes Claros. Como consequência, houve alta valorização do solo urbano e transformação do uso residencial para uso comercial e de serviços.

⁹ Para McKenzie (1974), o processo espacial definido como sucessão/invasão refere-se à incursão de uma área da cidade sobre outra, havendo assim alteração no uso ou no usuário da área sobreposta.

¹⁰ Essa é uma tendência verificada em outros trabalhos, como Godoy e Soares Filho (2007) e Henriques (2008).



Figura 27 - Avenida Castelar Prates
Autor: Leite, 2010.



Figura 28 - Avenida Francisco Gaetani
Autor: Leite, 2010.

Na classe de comércio e serviços destaca-se, em termo de espaço ocupado, a atividade de transporte aéreo, em que está inserido o aeroporto. A área do aeroporto, que no início dos anos 1970 ficava isolada da parte adensada da cidade, atualmente, tem a área residencial se expandindo, sobretudo ao norte e ao sul do aeroporto.

O outro setor de destaque na classe comercial e de serviços é o universitário. A concentração de instituições de ensino superior está relacionada com a presença das duas únicas universidades públicas, a Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes – na parte oeste da cidade e a Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – na área norte. A presença dessas duas instituições públicas de ensino promoveu a formação do processo espacial denominado de coesão, haja vista que no entorno delas surgiram novas faculdades privadas, como apresentado no mapa 06 do terceiro capítulo.

No contexto mencionado de crise industrial em Montes Claros na década de 1990, a atividade de comércio e serviços ocupou os espaços deixados pelas fábricas. As faculdades privadas na parte norte da cidade foram instaladas em prédios de indústrias desativadas e, por isso, ocupam grandes espaços. Essa refuncionalização dos prédios de antigas indústrias também ocorreu com a instalação de supermercados atacadistas, como mostra a figura 29. Com isso, houve uma redução do uso do solo urbano para atividades secundárias e aumento para o setor terciário.

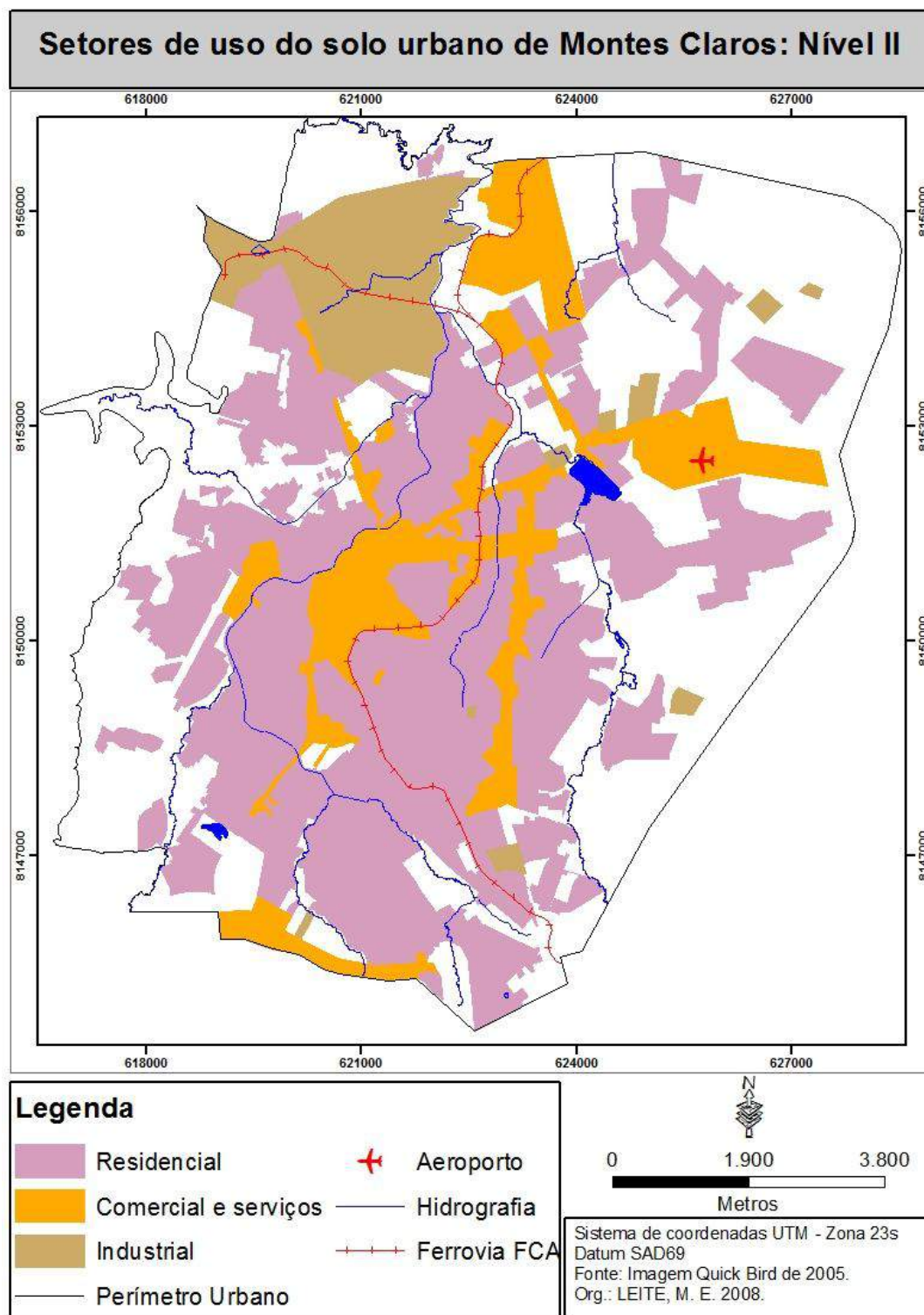


Figura 29 - Prédio da antiga fábrica de óculos, atualmente supermercado da rede Wal Mart

Há mudança, também, no uso do solo de residencial para comercial, com isso o uso de comércio e serviços ocupa a segunda maior área no espaço urbano de Montes Claros com 11,19 km² no perímetro urbano. Além da mudança na função do solo urbano, a formação de novas áreas de comércio e serviços altera a classe social que ocupa esse espaço, pois, com a formação de novas centralidades, há aumento no valor do imóvel. Logo, a população de baixa renda é substituída pela classe de maior poder aquisitivo.

A classe residencial, apesar de ceder espaço para a atividade comercial, ocupa a maior parcela do espaço urbano, em dados absolutos 41,86 km², ou seja, quase metade de toda área do perímetro urbano. Com isso, se torna a principal categoria a ser analisada nesta pesquisa.

Uma breve leitura do mapeamento do nível II do uso do solo urbano revela que a ocupação do espaço para moradia aconteceu de maneira diferente entre as regiões da cidade, sendo que a maior concentração está na parte sul e leste da cidade. Enquanto, nas outras áreas, a ocupação é recente e o ritmo do adensamento ainda é pequeno se comparado às duas regiões supracitadas. O crescimento espacial da cidade, como descrito no capítulo 3, explica a diversidade de áreas residenciais, bem como o padrão dessas na malha urbana.



Mapa 12 - Uso do solo de Montes Claros/MG – Nível II

O uso residencial é uma classificação complexa que pode e deve ser explorada em outros níveis de classificação. Nessa perspectiva, a metodologia definida nesta pesquisa previu a identificação dos espaços residenciais e sua classificação de acordo com outros critérios, sendo eles: renda e adensamento. A análise desses outros níveis de classificações permitiu uma melhor compreensão das complexidades do uso residencial, bem como suas manifestações no espaço urbano de Montes Claros.

4.4 Setor residencial por classes de renda e de densidade: Nível III do mapeamento do uso do solo urbano

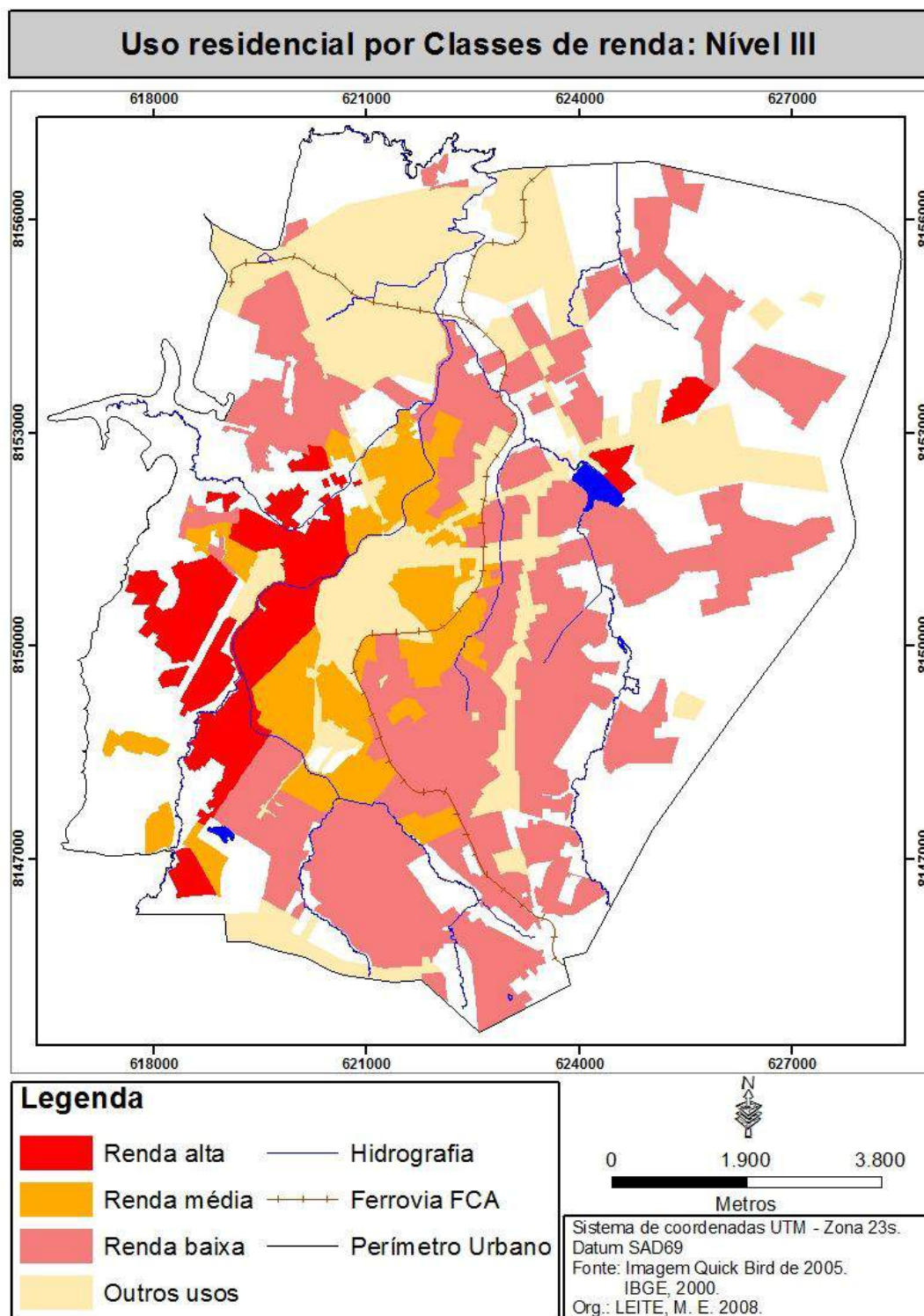
A variável renda, apesar das críticas recorrentes, como erros de generalização e dificuldade de padronização espacial, é um dos principais indicadores para entender o espaço, uma vez que se configura como elemento importante para a análise social, bem como para o estudo da dinâmica econômica. Dessa forma, o planejamento de políticas públicas norteadas pelo princípio de justiça social deve perpassar a compreensão da distribuição da renda, isso para não incorrer no agravamento da desigualdade socioeconômica e, conseqüentemente, na promoção da segregação do espaço.

Como previsto na metodologia desta pesquisa, a classificação da renda foi obtida a partir da integração dos dados extraídos dos produtos orbitais e dos dados do IBGE/2000, com isso se fez a associação do sensoriamento remoto e do SIG. Esse procedimento permitiu compreender a distribuição da renda no espaço urbano de Montes Claros, bem como analisá-la em consonância com os outros usos do solo urbano.

Conforme mostra o mapa 13, a distribuição das classes de renda apresenta-se setorizada. Essa constatação foi obtida na análise do arranjo dos elementos registrados na imagem de satélite Quick Bird, como mostrado no quadro 06 do segundo capítulo.

As áreas de alta renda estão concentradas no setor centro-oeste da cidade, essa localização é explicada pelo processo de expansão da cidade. A população de maior poder aquisitivo residia na parte oeste da área central, isso no período em que a maior parte ocupada estava no núcleo da cidade. Dessa forma, a ação direta do poder público, como agente imobiliário, financiando a infraestrutura dessa região promoveu a ocupação dessa população para o oeste da cidade. Essa situação elevou o valor do urbano nessa parte da cidade, o que implicou na formação de *cluster* de população de maior poder aquisitivo.

Ainda de acordo com o mapa 13, pode-se constatar a presença de duas áreas isoladas de alta renda na região nordeste da cidade, essas correspondem aos bairros Jaraguá e Guarujá. A formação desses loteamentos foi uma tentativa de criar novas oportunidades de moradia para a população de renda elevada. Esses dois loteamentos se destacam pelo arruamento com alamedas, únicos a usar esse padrão na cidade de Montes Claros. Embora tenha havido uma atração da população de alta renda, a taxa de ocupação dos lotes ainda é pequena.



Mapa 13 - Uso do solo de Montes Claros/MG – Nível III

O espaço, na cidade estudada, destinado à moradia da população de alta renda é de 6,1 km²; embora seja uma área semelhante à ocupada pela população de renda média (7,1 km²), há grande diferença na quantidade de residências nessa área, o que implica numa desigualdade, também, no número de moradores. Esse fato ocorre devido ao padrão dos loteamentos nessas duas áreas, pois os loteamentos destinados à população de alta renda possuem um parcelamento do solo, com lotes de 450 m² de área. Enquanto que o lote reservado para a classe de renda média possui 300 m² de área. Assim, o adensamento nas áreas de classe média é maior, além disso, a taxa de lote vago na área de alta renda é maior. Consequentemente, esses fatores conjugados permitem inferir que a população de renda média é superior à população de alta renda.

Usando do sensoriamento remoto e do SIG, pode-se comparar a taxa de ocupação entre um bairro de alta renda (bairro Jaraguá) e um bairro de renda média (bairro Cidade Nova), conforme exposto na figura 30, e, com isso, constata-se o contraste entre o adensamento nessas duas áreas. Observando a referida ilustração, nota-se que, apesar de os dois loteamentos terem sido implantados no mesmo ano, há uma grande diferença no número de lotes com construções.

Bairro de Renda Média



Localização do Bairro



- | | |
|--|---------------|
| | Edificações |
| | Lotes |
| | Limite Bairro |

Sistema de coordenadas UTM
Zona 23 - Datum SAD 69
Imagem Quick Bird
Data: 5/2005
Org.: LEITE, M. E. 2009

Bairro de Renda Alta



Localização do Bairro



Figura 30 - Comparação da ocupação entre bairro de renda alta e bairro de renda média

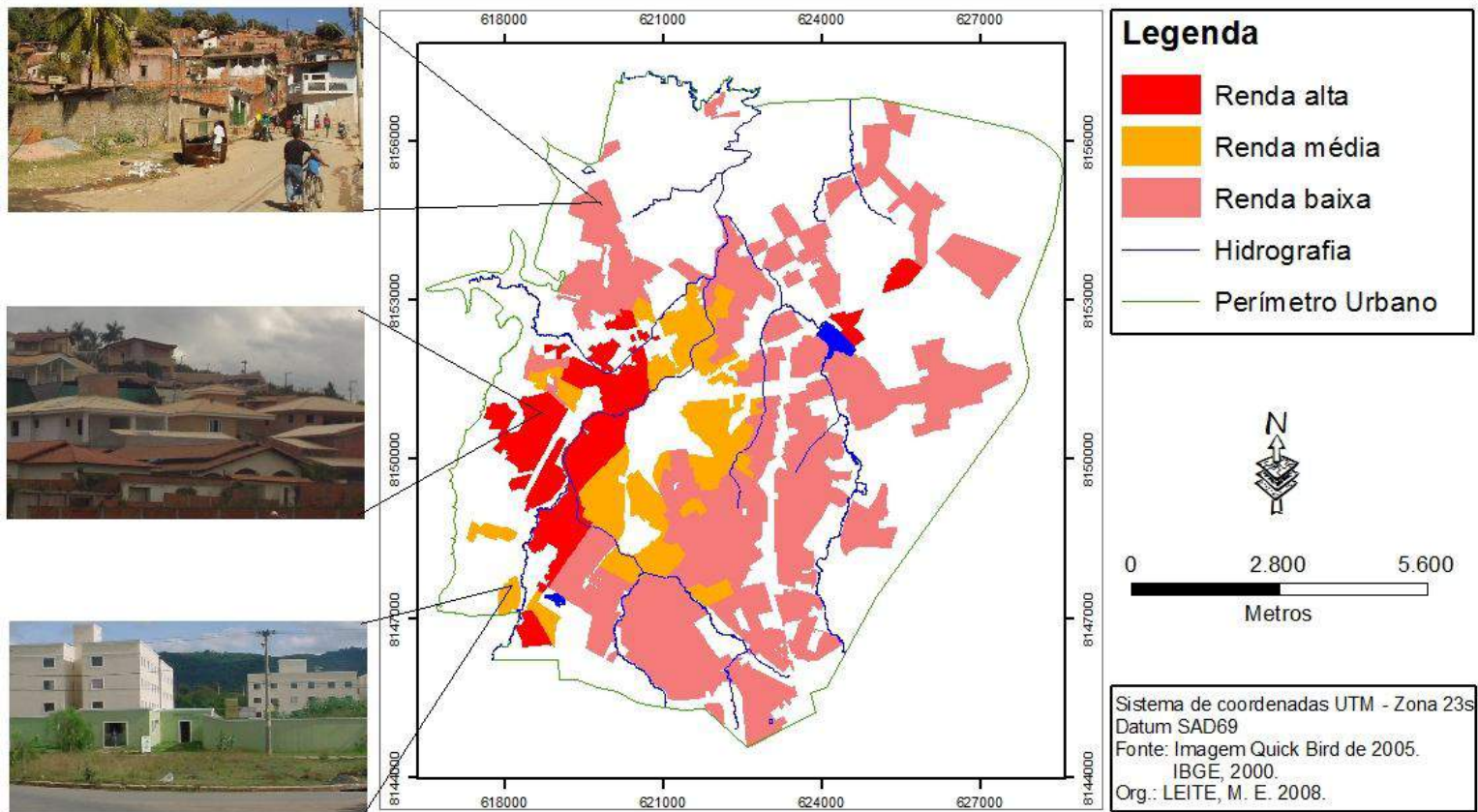
No bairro de alta renda Jaraguá, existem 228 lotes, a maior parte com 450 metros de área; desses, 100 estão com edificação domiciliar ou comercial. Logo, 128 lotes se encontram vagos, o que implica numa taxa de ocupação de 43,8% dos lotes. Enquanto que no bairro de renda média, o Cidade Nova, existem 381 lotes, em sua maioria com áreas de 300 metros, dos quais 333 estão ocupados e 48 vagos. Com isso, a taxa de ocupação neste bairro é de 87,4%.

Com esses dados sobre a taxa de ocupação, pode-se afirmar que a população de renda média é maior que a população de renda alta e ocupa uma área pouco menor, logo, a densidade demográfica no setor de renda média é maior. Diante disso, o processo de crescimento da população urbana exige novas áreas para abrigar essa população. Nesse contexto, percebe-se que a verticalização nos espaços de renda média aumentou. Em contrapartida, a implantação de novos loteamentos destinados a essa população foi pequena. De acordo com dados da Divisão de Urbanismo da Prefeitura Municipal de Montes Claros, apenas três, entre 2000 e 2005, sendo esses: Canelas II, Barcelona Park e Jardim Liberdade.

Outro ponto observado na distribuição da população de classe média é sua concentração na área pericentral, isto é, no entorno da parte central, embora os novos loteamentos estejam direcionados para a parte sudoeste da cidade, próximos ao setor de alta renda. Nas outras regiões da cidade não se encontram loteamentos destinados à população com essa faixa de renda.

Depois de apresentar a área ocupada pela população de alta e média renda, verifica-se que predomina, no espaço urbano de Montes Claros, a população de baixa renda, ou seja, com renda mensal por pessoa menor que 150 reais, o que equivale a uma renda média domiciliar mensal inferior a 600 reais mensais. O mapa 14 com apenas a classe residencial distribuída por faixa de renda mostra que a população de baixa renda ocupa uma área de 28,7 km² na cidade, o que equivale a 68,5% do espaço de uso residencial. Esta é uma das justificativas para o trabalho ter, como foco principal de aplicação das geotecnologias, o espaço residencial da população de baixa renda.

Montes Claros: Uso residencial por classes de renda



Mapa 14 - Uso residencial por classes de renda de Montes Claros/MG – Nível III

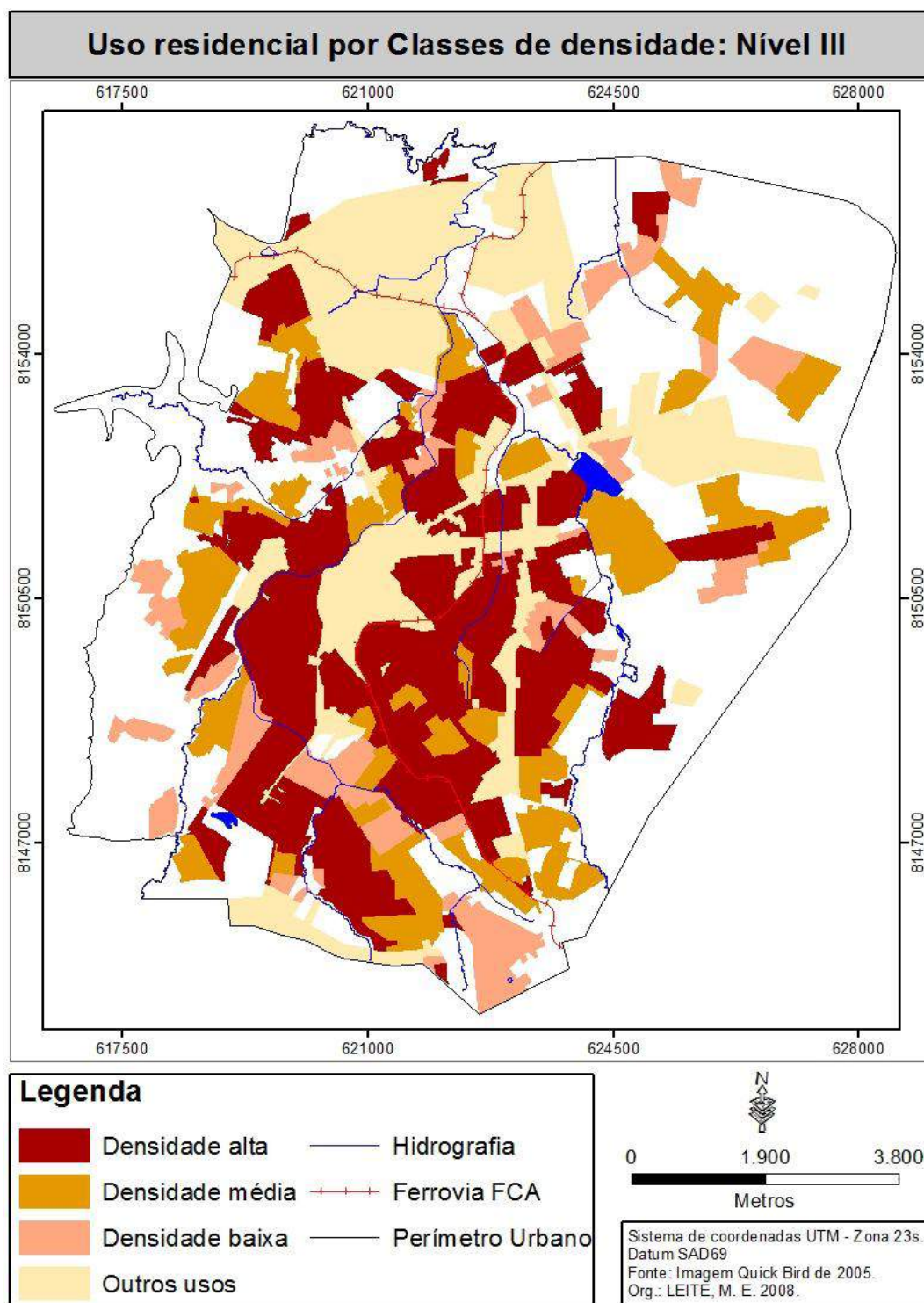
O padrão de distribuição da população de menor poder aquisitivo pela periferia se enquadra no modelo predominante nas cidades médias. Usando alguns estudos em cidades médias¹¹ que mostram a distribuição da população por faixa de renda, encontra-se uma semelhança na disposição espacial da população de renda baixa localizada na periferia sem infraestrutura.

Outra variável importante na classificação do solo urbano trata-se da densidade de ocupação. A densidade refere-se ao número de imóveis edificadas por unidade de área, o que implica no grau de utilização da infraestrutura (HENRIQUES, 2008). Por trazer essas informações, a densidade de ocupação é usada no zoneamento urbano. O zoneamento, para Souza (2006), é um instrumento de planejamento urbano por excelência. Embora, para Carvalho e Braga (2001, p.99), ele seja “o mais difundido instrumento urbanístico e, também, o mais criticado, tanto por sua eventual ineficácia, quanto por seus efeitos perversos (especulação imobiliária e segregação socioespacial)”.

No zoneamento de uso e ocupação do solo urbano estabelece-se uma ordem do uso da propriedade do solo e das edificações, isto é, são definidas zonas na cidade destinadas a funções específicas, além da sua densidade de ocupação. (CARVALHO; BRAGA, 2001). Como esse instrumento determina os usos na cidade e as zonas de adensamento prioritário, bem como as áreas de expansão da cidade, existem críticas sobre a maneira como são definidas essas zonas e a forma segregatória com que são impostas. Nesse contexto, Souza critica o modelo convencional do zoneamento que “[...] incorpora e acoberta a sua dimensão socialmente excludente e conservadora, a qual pode ser menos ou mais forte ou explícita.” (2006, p.256).

A densidade de ocupação associada à classe de uso residencial do solo urbano revela as áreas de maior concentração de edificações e que, normalmente, dispõem de infraestrutura, bem como as áreas com maior quantidade de espaços vagos e que são, na maior parte dos casos, carentes de infraestrutura e, ainda, são usadas para fins especulativos.

¹¹ Foram usados como parâmetros os trabalhos sobre cidades médias publicados em Sposito (2001) e o trabalho de Amorim Filho e Sena Filho (2005).



Mapa 15 - Montes Claros: classe residencial por densidade de edificação

No caso da cidade de Montes Claros, na densidade das edificações, como representado no mapa 15, predominam as zonas de alta densidade, com 22,7 km² da área urbana, o que representa 54,2% do espaço residencial da cidade de Montes Claros. O setor residencial de média densidade de edificações está, em sua maior parte, localizado na área de transição do centro para a periferia e ocupa 11,6 km² da cidade, equivalendo a 27,7% da classe de uso residencial. Enquanto que o setor identificado com baixa densidade está concentrado na periferia e representa 18% (7,6 km²) do espaço residencial.

A elevada densidade demográfica na área urbana de Montes Claros é consequência do dinamismo econômico das atividades urbanas, como serviços, comércio e indústria. Entretanto esse adensamento também está associado à característica geomorfológica do sítio urbano, uma vez que este se encontra cercado de morros, o que favorece a concentração da ocupação na parte mais plana. A figura 31 apresenta a forma do relevo da cidade Montes Claros possibilitando analisar essa relação entre o adensamento e a geomorfologia.

Modelo Digital de Elevação de Montes Claros

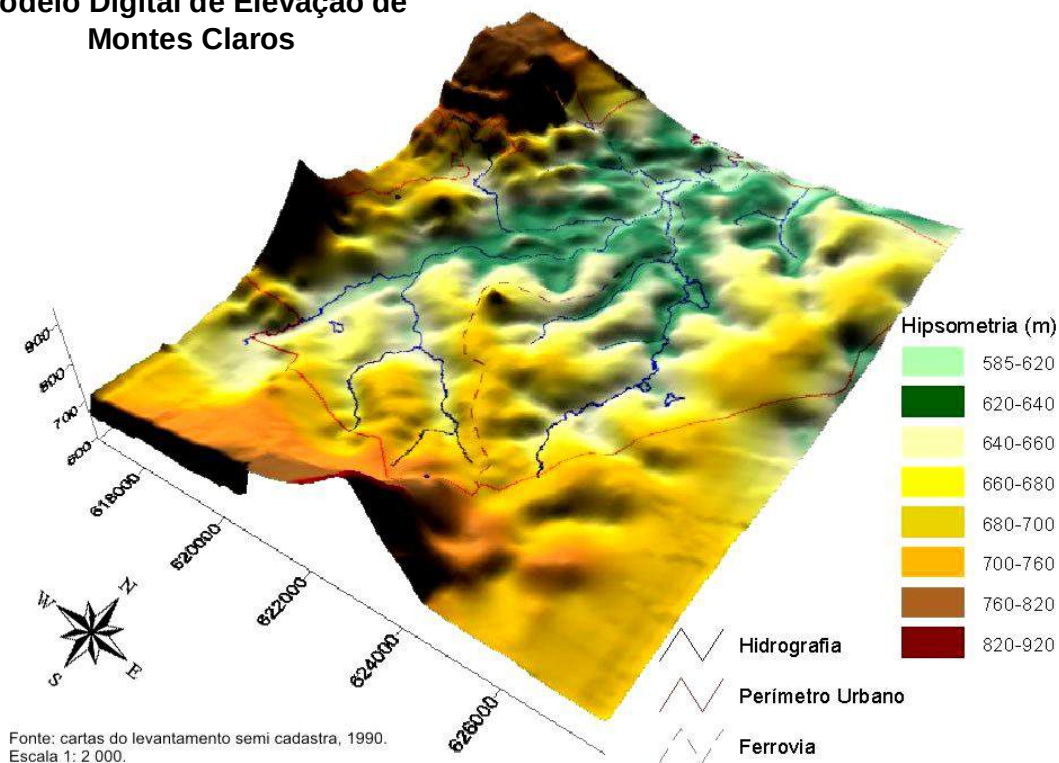


Figura 31 - Modelo digital de elevação da cidade Montes Claros

A cidade de Montes Claros está localizada em uma depressão cercada por áreas elevadas, os planaltos residuais do São Francisco, com isso, as áreas de planícies no interior da área urbana foram ocupadas primeiro, ao passo que as áreas de maior altitude e de maior declividade estão sendo ocupadas com a recente expansão da malha urbana, embora a ocupação dessas áreas seja distinta, pois a região oeste é ocupada por uma população de maior renda. Logo, os loteamentos implantados nesse setor seguem as recomendações ambientais e, assim, minimizam-se os riscos ambientais, enquanto que na região norte predominam moradias de baixa renda, com isso a ocupação da área ocorre de forma desordenada, potencializando o risco ambiental, como deslizamento de encostas.

É válido salientar que, além dos fatores naturais, os fatores socioeconômicos tiveram uma influência determinante na forma de ocupação do solo urbano, pois ação dos agentes imobiliários, com a implantação de infraestrutura na área próxima ao centro e, em seguida, para a área do entorno fizeram com que a região central da cidade fosse a mais adensada. De maneira geral, a densidade de Montes Claros segue uma lógica centrífuga, em que a densidade residencial é maior no centro e diminui em direção à periferia.

Outras informações importantes que se pode obter do mapa tratam dos locais de médio e baixo adensamento no interior das áreas consolidadas. Essas áreas foram ocupadas nos últimos vinte anos, pois até então eram mantidas vazias como reserva de mercado, isto é, eram usadas para a especulação imobiliária. Com a implantação de infraestrutura e de equipamentos urbanos houve uma significativa valorização do solo urbano, o que levou os proprietários dos terrenos a loteá-las.

Para melhor compreender a ocupação do espaço urbano é importante associar dados variados para se obter novas informações. Neste caso, com o SIG pode-se correlacionar a renda com a densidade de ocupação, permitindo avançar para um modelo mais interativo do zoneamento urbano. Sobre essas possibilidades que o SIG traz, Souza (2006) considera que consistem em um suporte tecnológico para o

trabalho em planejamento urbano, com o qual estudos para gestão urbana podem ganhar em agilidade e precisão.

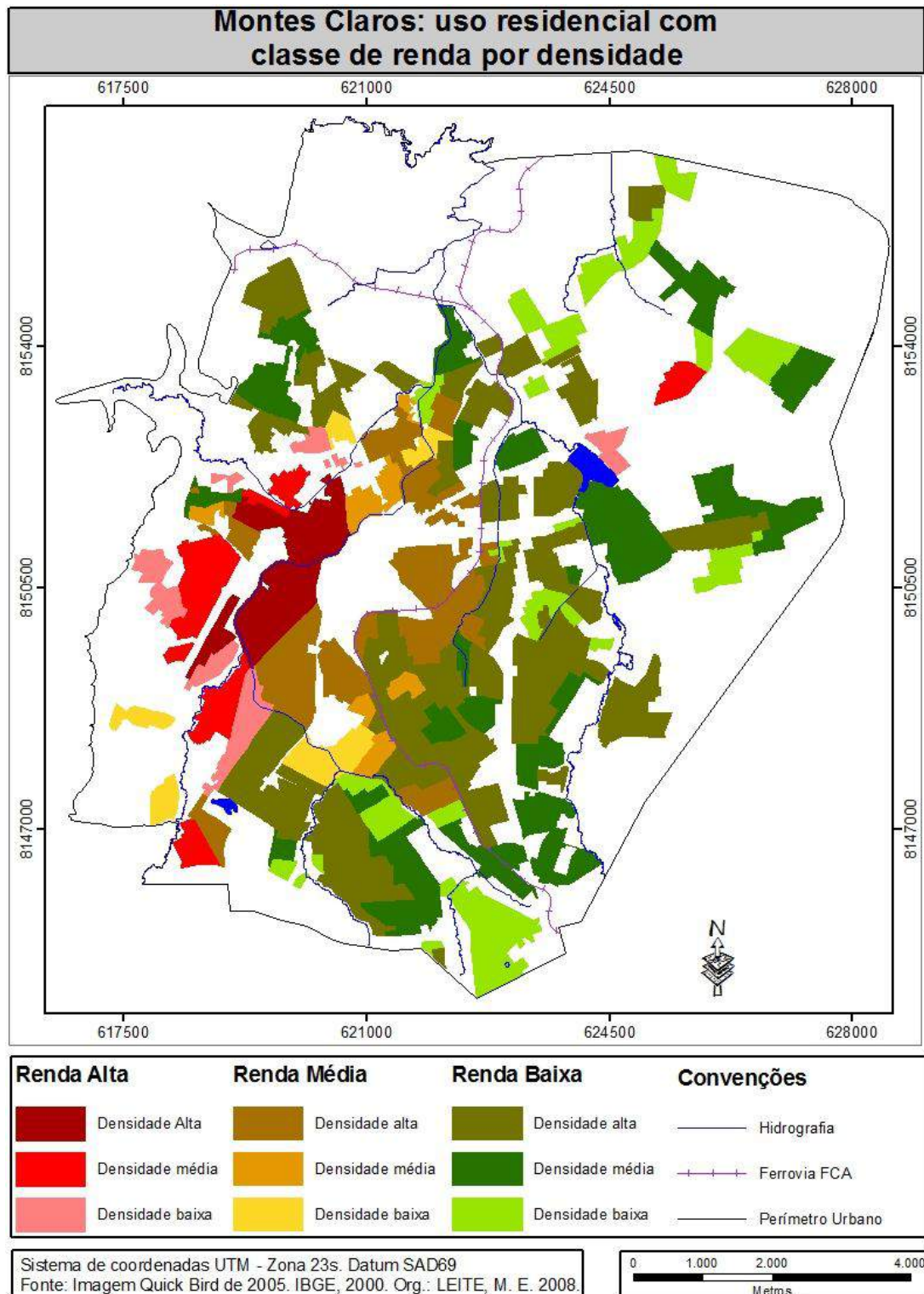
Com o auxílio do SIG, pode-se perceber no mapa 16 e na tabela 12 que a densidade de ocupação residencial alta predomina em todas as faixas de renda e a renda baixa predomina em todos os níveis de densidade. Logo, prevalece, em Montes Claros, a área residencial de baixa renda e com densidade de edificações elevada.

Tabela 12 – Renda e Densidade (km²)

	Renda Alta	Renda Média	Renda Baixa	Total
Densidade Alta	2,3	4,8	15,6	22,7
Densidade Média	2,2	1,0	8,4	11,6
Densidade Baixa	1,6	1,3	4,7	7,6
Total	6,1	7,1	28,7	41,9

Fonte: Imagem Ikonos, 2000. Imagem Quick Bird, 2005.

Analisando o mapa 16, nota-se que a distribuição das classes de densidade por renda segue um padrão em todas as faixas de renda, isto é, independentemente da renda os setores de maior densidade estão próximos ao centro e se tornam rarefeitos em direção à periferia. Essa fragmentação do espaço urbano é evidente, também, quando se analisa a distribuição das classes sociais, haja vista que a população de maior renda está concentrada na parte oeste, enquanto a classe de menor renda ocupa predominantemente os setores leste, norte e sul. Da mesma forma, a população de classe média localiza-se em grande parte na região pericentral.



Mapa 16 - Montes Claros: uso residencial - classes de renda por densidade

Com esta distribuição fragmentada das classes de uso do espaço intraurbano de Montes Claros, a análise da ocupação do solo por classes de renda e densidade é importante para apontar as áreas de baixa renda, sobretudo as que apresentam elevada densidade, como as ocupações ilegais.

4.5 Espaço residencial de baixa renda legal e ilegal: Nível IV do mapeamento do uso do solo urbano

A discussão sobre a cidade legal e a cidade ilegal permeia os estudos sobre a urbanização brasileira desde seu primórdio, isso ocorre por haver uma relação intrínseca entre urbanização e exclusão. A cidade, como materialização das relações sociais, apresenta internamente espaços dicotômicos e essa desigualdade socioespacial é agravada pelo processo crescente de urbanização.

Na cidade média essa situação tem menor expressão que na cidade grande, visto que a primeira está num processo intenso de crescimento que culminará no mesmo estágio da segunda. Contudo, os dados mostrados no primeiro capítulo revelam que os problemas de habitação nas cidades intermediárias são preocupantes, principalmente, por estarem em expansão, o que tende a agravar o déficit de moradia, implicando na formação de novas aglomerações informais.

Para iniciar a análise do espaço residencial de baixa renda sob o paradigma da informalidade é imprescindível definir a legalidade e a ilegalidade das ocupações, bem como os critérios para essa classificação. Para Costa (2006), a parte legal da cidade, do ponto de vista da regularização urbanística, “[...] é aquela construída pelos agentes formalmente instituídos [...] e que traz consigo uma determinada ordem, em geral urbanística; é usualmente fruto de um projeto, pois essa é uma das exigências de tal ordenamento”.

Como discutido no capítulo inicial desta tese, o loteamento é considerado regular ou legal quando, ainda como projeto proposto por um agente ou instituição formal, passa por algumas etapas de fiscalização e aprovação por parte do poder público municipal até a etapa final que consiste na implantação de fato do empreendimento

cumprindo todas as exigências legais. Por isso, o loteamento regular, de acordo com Costa (2006, p.148) possui uma “[...] urbanização completa, ou seja, onde todos os itens de consumo coletivo, de equipamentos e serviços encontram-se presentes”.

O descumprimento de alguma diretriz no processo de aprovação e implantação do loteamento torna-o irregular. E, quando há a implantação de um loteamento sem iniciar o processo de regularização, ou seja, sem o conhecimento do órgão responsável, é definido como clandestino.

Dessa forma, a existência de loteamentos irregulares nas cidades brasileiras é comum, haja vista que os entraves burocráticos e o custo para completar a regularização do loteamento, além da ineficácia da fiscalização incentivam os loteadores a desistir da regulamentação dos imóveis. No loteamento clandestino, o gasto de implantação é menor para tornar o preço de venda dos lotes mais atrativo e elevar o lucro do loteador, logo, apresentam características específicas, como a acentuada carência de infraestrutura e o desrespeito à legislação que ordena a ocupação do território.

Diferente dos loteamentos informais, o surgimento da favela não é uma ação mercadológica do solo urbano, isto é, não há um parcelamento do solo e a comercialização de lotes por um proprietário do terreno. A favela trata da ocupação de um terreno sem o consentimento do proprietário da terra, o que faz com que a demarcação dos lotes não obedeça a uma padronização de parcelamento, com isso, a disposição dos lotes é irregular e as vias de circulação são estreitas e sinuosas.

Maricato (2003) alerta para o fato de o loteamento ilegal e da favela serem as alternativas mais comuns de moradia da maior parte da população urbana de renda baixa. E acrescenta afirmando que, nas faixas de menor renda (menos de cinco salários mínimos), se concentra o déficit habitacional brasileiro. Essas informações revelam o motivo pelo qual a metodologia desta pesquisa se concentrou na análise dos loteamentos ilegais e das favelas para entender as ocupações irregulares.

Para identificar as áreas da cidade de Montes Claros que se enquadram numa situação de ocupação irregular foi necessário realizar pesquisa documental na

Divisão de Urbanismo da Secretaria Municipal de Planejamento. Os dados obtidos nesse órgão permitiram mapear as áreas de ocupação regular e irregular na cidade de Montes Claros.

É importante enfatizar que o interesse desta pesquisa é pela área irregular de baixa renda da cidade de Montes Claros, essa explicação se justifica pelo fato que, no decorrer da pesquisa, algumas áreas de moradia de população de renda média e alta foram identificadas como ocupação irregular. Destacando edificações em Área de Preservação Permanente – APP, principalmente nas margens dos cursos da água.

No decorrer da etapa de mapeamento dos assentamentos informais foi identificado um problema recorrente nos loteamentos irregulares, trata-se do não cumprimento do percentual de área reservada ao uso social e ambiental, isto é, a área destinada para a criação de áreas verdes e instalação de equipamentos públicos. A Lei 6.766/79 previa que a legislação municipal deveria estabelecer pelo menos 35% da gleba parcelada para uso social e ambiental, porém a Lei 9.785/99 transferiu para o município a distribuição desse percentual em área mínima para o sistema de circulação, a implantação de equipamentos urbanos e comunitários, a instalação de espaços livres e áreas verdes de uso público. Comumente, os municípios adotam de 15 a 20% para sistema viário; 10 a 15% para área verde e 5 a 10% para uso institucional.

Em Montes Claros, a Lei Municipal 3.720 de 09 de maio de 2007, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, prevê que no mínimo sejam destinados, da área total do loteamento, 22,5% ao sistema viário, 7,5% para área verde e 5% para área institucional. Essa Lei trouxe uma importante inovação, em relação às leis municipais anteriores de parcelamento do solo, uma vez que prevê que as áreas reservadas para uso institucional não poderão ser em terrenos que dificultem e onerem as edificações planejadas para aquela área. Embora exista essa norma, em alguns casos, não tem sido cumprida por falta de fiscalização.

Mesmo que esteja prevista a obrigatoriedade do percentual da área do loteamento para espaço verde e para uso institucional, alguns loteamentos de Montes Claros

não seguiram essa diretriz. Esse problema foi predominante nos menores loteamentos, apesar da ocorrência em grandes loteamentos, como o Alterosa, na parte sul da cidade.

Outro entrave na regularização de loteamento na cidade analisada ocorre na etapa de registro em cartório do projeto de loteamento aprovado pelo município. As exigências previstas na legislação para concluir essa etapa tornam o custo do processo de registro do loteamento elevado, com isso os loteadores não registram o loteamento, assim este fica num estado de irregularidade. Vale destacar que a comercialização de imóveis sem registro em cartório é considerada pela legislação brasileira como crime, logo, passível de multa ou reclusão.

Vale esclarecer que a implantação da infraestrutura mínima prevista na Lei Federal 9785/99¹² é de responsabilidade do loteador que tem o tempo máximo de quatro anos para a concretização das obras previstas no contrato. O valor dessa infraestrutura básica deve estar incluso no valor total do lote, podendo, através de negociação, o loteador repassar os recursos para a Prefeitura Municipal ou mesmo para os moradores implantarem a infraestrutura.

Ainda que haja essa exigência na legislação, existe o problema da ineficácia da fiscalização que permite que os lotes sejam pagos pelos moradores antes dos quatro anos exigidos para implantar a infraestrutura básica e, depois disso, o loteador não assume o compromisso contratual. Essa situação faz com que alguns loteamentos na cidade não apresentem estrutura de saneamento e energia elétrica; com o tempo essa obrigação é assumida pelo município. Por isso, em certas regiões da cidade há falta da infraestrutura mínima exigida em lei.

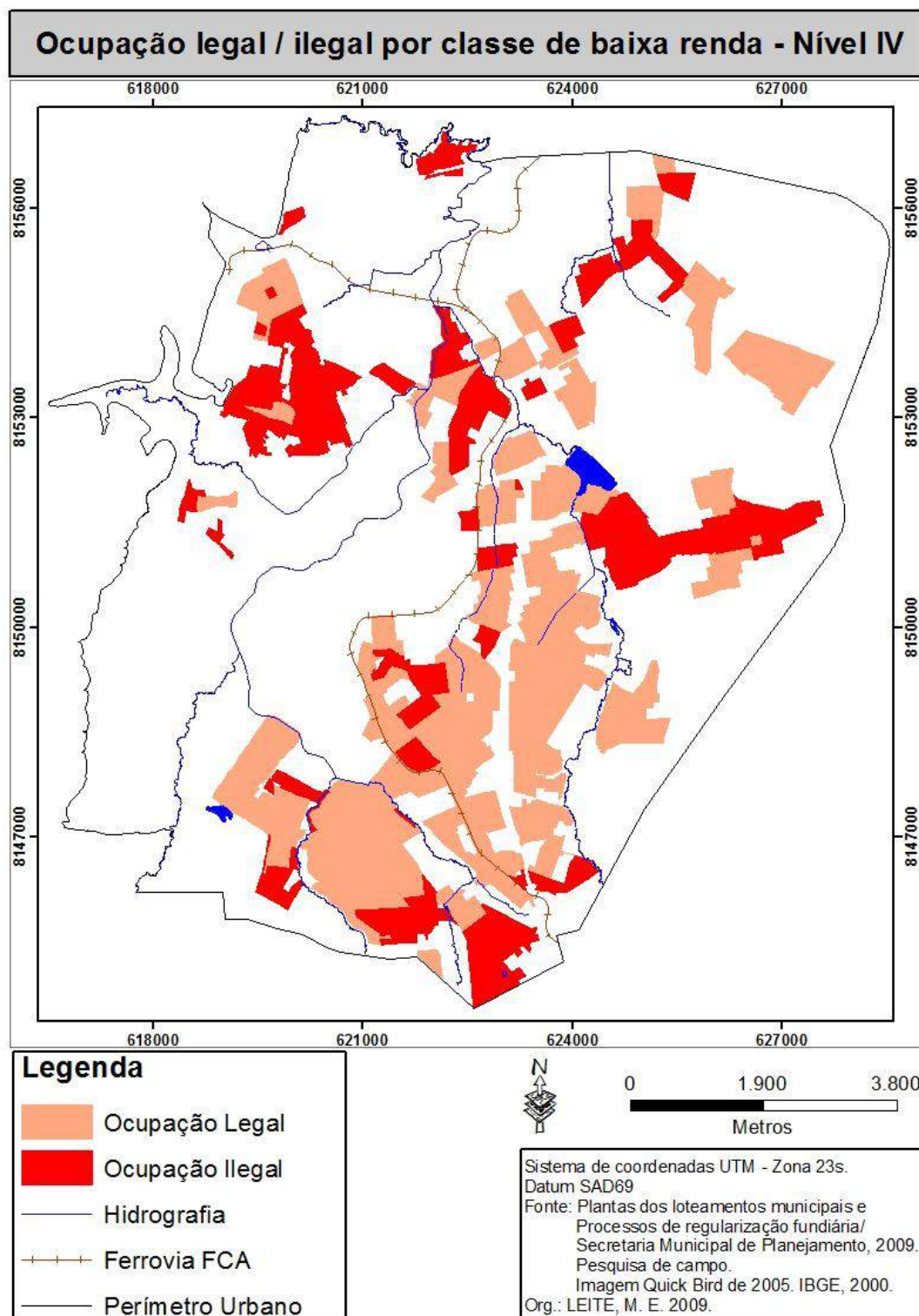
Esses problemas mencionados são os principais responsáveis por colocar os loteamentos em uma situação de irregularidade. No caso dos loteamentos clandestinos a ocorrência é pequena, pois, como se encontram totalmente ilegais, os loteamentos surgem rapidamente e na mesma velocidade os lotes são ocupados.

¹² A Lei Federal 9.785/99 considera, como infraestrutura básica, os equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, redes de esgoto sanitário e abastecimento de água potável, de energia elétrica pública e domiciliar, e as vias de circulação pavimentadas ou não.

Quanto às favelas, apesar de terem especificidades em relação ao loteamento clandestino, o processo de ocupação também é muito rápido.

Seguindo a metodologia de mapeamento do uso do solo urbano, foram definidas as etapas de trabalho para mapear as áreas de ocupação regular e irregular na cidade de Montes Claros. Como resultado do nível III da legenda adotada no procedimento metodológico foi gerado o mapa 17 que traz uma classificação binária da área residencial de baixa renda, na qual estão identificadas as áreas de ocupação legal (regularizada) e ilegal (loteamento irregular, loteamento clandestino e favela).

Analisando o mapa 17 percebe-se que, na área residencial de população de baixa renda, há um predomínio das ocupações regulares, apesar de as moradias irregulares ocuparem uma porção significativa, aproximadamente 1/3 desse espaço. A área residencial formal ocupa uma área de 19,1 km², o que equivale a 18,9% do perímetro urbano, a 45,5% da área residencial e a 66,6% do espaço residencial de baixa renda, enquanto que a área de ocupação irregular corresponde a 9,6 km², representando 9,5% do espaço da cidade, 22,9% da classe de uso de moradia e 33,4% da área de menor renda.



Mapa 17 - Montes Claros: área residencial de baixa renda

Apesar da distribuição equilibrada dos espaços de ocupação informal, existe uma maior ocorrência na região norte da cidade. Esse fato pode ser explicado pela característica socioeconômica dos moradores que se concentram naquela região, com isso, os loteamentos implantados nesse setor atendem, principalmente, a população de baixa renda. Outro fato que pode ser considerado nessa análise é a baixa valorização do solo urbano nessa área, inibindo a construção de empreendimentos imobiliários. Contrário a isso ocorre a implantação de equipamentos que reduzem o interesse imobiliário, como o distrito industrial, o presídio municipal e o centro de ressocialização para menores infratores. Essas características despertam interesses do loteador ilegal pela região norte, uma vez que há mercado para a aquisição de lotes de valor reduzido e cuja fiscalização por parte do poder público é ineficiente.

Outra área de destaque de ocupação irregular é o extremo leste da cidade, na qual se encontram baixos indicadores sociais, como a renda *per capita*. Nessa área a ocupação se intensificou a partir da década de 1990, desde então a população de baixa renda tem se deslocado para essa área, em função da oferta de lotes irregulares de baixo valor. Como a disponibilidade de espaço para expansão desses loteamentos é maior, a oferta de lotes nessa área tende a crescer. Os dados desta pesquisa revelaram que os loteamentos de baixa renda que surgiram nos últimos cinco anos têm se concentrado nessa parte da cidade. Essa tendência na região leste da cidade provocou uma dicotomia social visível no espaço urbano de Montes Claros, haja vista que a região oeste é o ponto de atração da população de alta renda, enquanto que a região leste é responsável por receber a população de menor poder aquisitivo.

Diante dessas afirmações, o setor norte é o espaço de maior número de área de ocupação irregular, embora o maior crescimento nos últimos cinco anos tenha ocorrido na parte leste da cidade, devido à disponibilidade de área e às características dos loteamentos e aglomerados que se encontram implantados e adensados.

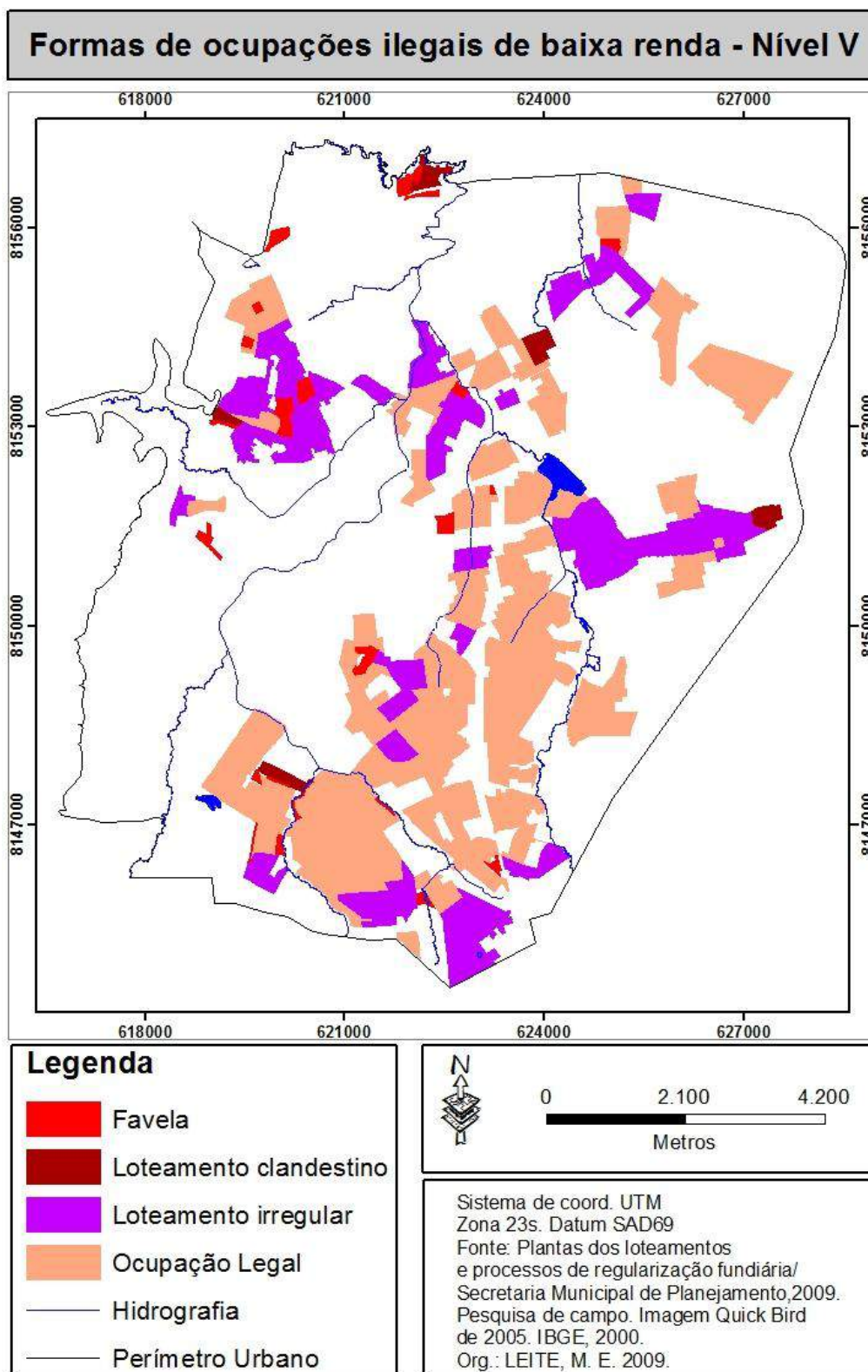
4.6 Tipo de moradia ilegal de baixa renda: Nível V do mapeamento do uso do solo urbano

A distinção dos tipos de ocupações ilegais está exposta no mapa 18, que traz a distribuição delas pelo perímetro urbano da cidade estudada. Com isso, é possível afirmar que o loteamento irregular tem a maior representação nas ocupações informais de Montes Claros. Através do mapa 18 percebe-se que há ocorrência de loteamento irregular em todos os setores de baixa renda da cidade, inclusive, na parte leste da cidade, está uma grande área contínua de loteamento irregular. Da mesma forma, ao norte destaca-se grande espaço de parcelamento irregular do solo urbano. Próximo à área central existem alguns loteamentos irregulares, no entanto esses são mais antigos que os localizados na extrema periferia da cidade.

A maior parte dos loteamentos irregulares está próxima a favela, isso indica que as formas de ilegalidade estão associadas. Existe um magnetismo socioeconômico que atrai pessoas de baixa renda para a proximidade de espaços de ocupação ilegal. Isso devido ao impacto da vizinhança no preço do solo urbano, logo, os terrenos perto de ocupações ilegais são mais baratos.

Essa relação provoca uma concentração de formas de ocupação ilegal do solo em determinados setores da cidade. Como resultado, o mapa 18 mostra que as formas ilegais de moradia são limítrofes, isto é, a favela está na mesma parte da cidade que concentra os loteamentos irregulares e clandestinos.

A ocorrência de loteamento clandestino é pequena, apenas cinco loteamentos, embora se destaquem por estarem concentrados na parte norte da cidade, sendo que há apenas um na zona sul.



Mapa 18 - Formas de ocupações ilegais de baixa renda

A tabela 13 traz uma síntese estatística sobre as formas de ocupação ilegal e mostra que o loteamento irregular ocupa uma área de 8 km², o que representa 83,3% do espaço de ocupação ilegal. Esse alto percentual está relacionado ao tamanho dos loteamentos que permanecem numa situação de irregularidade. Diferente desse último, a favela e o loteamento clandestino ocupam porções menores do espaço urbano, por isso, juntos, representam 16,7% da área de moradia informal, sendo que as favelas correspondem a 0,94 km² de área e os loteamentos clandestinos ocupam 0,66 km².

Tabela 13 - Dados sobre as formas de ocupação ilegal do solo urbano

Ocupação Ilegal	Quantidade de Unidades	Área absoluta	Percentual de área em relação ao espaço ilegal
Favela	21	0,94 km ²	9,8%
Loteamento Irregular	29	8 km ²	83,3%
Loteamento Clandestino	5	0,66 km ²	6,9%

Fonte: Imagem Quick Bird, 2005. PMMC, 2009. IBGE, 2000. Pesquisa de campo, 2009.

Conforme exposto no quadro 09, a parte de ocupação ilegal das moradias de baixa renda é composta por 56 áreas, sendo que são 29 loteamentos irregulares, 5 loteamentos clandestinos e 21 favelas. Quanto ao caso dos loteamentos irregulares e clandestinos, vale destacar que, em alguns casos, não é todo o loteamento que se encontra numa situação de informalidade. Em alguns casos, o parcelamento do solo de um loteamento é feito em partes, dessa forma, pode ocorrer que uma parcela do loteamento não seja aprovada ou mesmo que o poder público municipal desconheça o empreendimento. Com isso, encontram-se, em Montes Claros, loteamentos que possuem parte regularizada e outra parte informal.

Quadro 09 - Assentamentos ilegais da cidade de Montes Claros

Loteamentos Irregulares	Loteamentos Clandestinos	Favelas
1. Alice Maia	1. Alfeirão	1. Morrinhos
2. Alto da Boa Vista	2. Independência II	2. Vila São Franc. de Assis
3. Amazonas	3. Planalto prolongamento	3. Cidade Cristo Rei
4. Antônio Narciso	4. Vargem Grande II	4. São Vicente
5. Bela Paisagem	5. Cidade Industrial	5. Vila Mauricéia
6. Bela Vista		6. Vila Alice
7. Clarice Ataíde		7. Vila Tupã
8. Independência		8. Ciro dos Anjos
9. Interlagos		9. Da Prata
10. Mangues		10. Rua Vinte
11. Nsa. Senhora Aparecida		11. Vila Itatiaia
12. Nova América		12. Chiquinho Guimarães
13. Raul Lourenço		13. Vila Campos
14. Renascença		14. Cidade Industrial
15. Santa Eugênia		15. Castelo Branco
16. Santa Rafaela		16. Vilage do Lago
17. Santo Amaro		17. Vila Atlântica
18. Santos Reis		18. Nova Morada
19. São Geraldo		19. Santa Cecília
20. São Judas Tadeu		20. Vila Telma
21. Sumaré		21. Barão de Mauá
22. Vila Exposição		
23. Vila Francisco Peres		
24. Vila Ipiranga		
25. Vila Nazaré		
26. Vila Progresso		
27. Vila Sion		
28. Vila Tabajara		
29. Vilage do Lago		

Ainda que exista uma maior ocorrência dos loteamentos irregulares, a regularização destes é menos complicada que os loteamentos clandestinos e as favelas. Essa afirmação está baseada nas diretrizes do Estatuto da Cidade e do Ministério das Cidades, estabelecendo que a urbanização deve contemplar os aspectos jurídicos e urbanísticos, o que implica na necessidade de implantar infraestrutura urbana, além da formalização legal da ocupação.

A maior parte dos loteamentos irregulares identificados neste estudo tem como principal entrave o registro do imóvel. A infraestrutura urbana implantada em grande parte desses, principalmente nos mais antigos, é satisfatória, haja vista que possuem iluminação pública, rede de água e esgoto, além de algumas ruas se apresentarem com asfalto. Nos loteamentos clandestinos, a disponibilidade de infraestrutura é inferior aos loteamentos irregulares. Esses apresentam sistema

viário (arruamento) bem definido, lotes padronizados e iluminação pública parcial, embora a rede de água e esgoto seja inexistente.

Portanto, para regularizar os loteamentos ilegais é preciso investir na melhoria da infraestrutura, além de criar instrumentos legais para a regularização jurídica da área. De acordo com Denaldi e Dias (2003), relatando a experiência na cidade de Santo André, a regularização jurídica passa pela criação do plano diretor, no qual estará prevista a criação das Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS, que são espaços urbanos destinados à regularização fundiária de áreas de ocupação ilegal e à produção de habitações de interesse social. Para definição das ZEIS, estudos técnicos sobre a área afetada devem ser realizados, incluindo o levantamento cartográfico. Depois de criadas, as ZEIS devem ser aprovadas por decreto municipal e referendadas pelo conselho gestor criado para tomar as decisões sobre as ações nessas áreas. Como etapa final, a área de interesse deve ser averbada em cartório e o registro dos lotes ser realizado.

Uma alternativa para regularização fundiária dos loteamentos ilegais é a usucapião especial coletivo para fins de moradia; esse instrumento acelera o processo, pois os trâmites são mais simples que o processo apresentado anteriormente. Contudo, essa alternativa somente poderá ser usada em loteamento de ocupação mais antiga e que não esteja em área pública, pois neste caso a usucapião é inválida. Em ocupações ilegais em terrenos públicos a recomendação, como escreveu Lins (2008), é a concessão para uso especial para fins de moradia que garante a segurança da posse e o direito à moradia. A concessão não assegura a propriedade, mas afirma o direito à posse e torna esse benefício transmissível.

Diante desse problema patente, na cidade de Montes Claros alguns programas de habitação de interesse social foram implantados. Nesse município, a elaboração de políticas habitacionais está balizada na Lei Municipal 2.004/92 que dispõe sobre a implantação e execução da Política Municipal de Habitação de Interesse Social. Essa lei prevê a intervenção pública para a construção de conjuntos habitacionais de baixa renda, reassentamento de famílias que perderam a habitação por calamidade pública e de famílias abaixo da linha da pobreza, além da legalização fundiária.

Seguindo as diretrizes da lei supracitada e regulamentada pela Lei Municipal 2.809/2000 foi implantado o programa de regularização fundiária, denominado de Montes Claros Legal. Esse foi o maior programa de legalização urbana para loteamentos clandestinos, tendo emitido escritura para 2600 famílias, embora ainda não se tenha concluído todo o trâmite legal, em função de pendências jurídicas envolvendo os primeiros proprietários dos terrenos ocupados. Outro programa de regularização fundiária empregado pela Prefeitura Municipal de Montes Claros foi o programa Minha Casa, criado pela Lei Municipal 3.995 de 2008. Nesse programa, até janeiro de 2010, foram iniciados os processos de regularização de 12 áreas de ocupação irregular, totalizando 1514 famílias atendidas.

Esses programas implantados em Montes Claros estão voltados a atender a regularização de loteamentos clandestinos e irregulares, visto que a dificuldade jurídica para legalizar é, a princípio, menor, pois houve uma relação comercial de aquisição de imóveis. Logo, a maioria dos moradores possui contratos de compra do terreno. Além disso, parte da infraestrutura está implantada. Diante dessas considerações sobre a regularização fundiária, nota-se que esse procedimento em áreas de favelas é mais complexo e oneroso, pois as favelas, na maioria dos casos, aparecem com baixo índice de acesso a infraestrutura e serviços básicos, implicando na necessidade de grande volume de capital para melhorar as condições de habitabilidade.

Nesse sentido, o próximo capítulo desta pesquisa focou no estudo das favelas da cidade de Montes Claros, buscando entender o processo de formação e ocupação delas. Para isso, usou produtos orbitais, com a intenção de comparar o adensamento dessas áreas entre 2000 e 2005, além de integrar esses dados em um ambiente SIG para cruzar informações sobre o adensamento residencial e estimar a população das favelas em período intercensitário.



CAPÍTULO 5

CENÁRIO E PERSPECTIVAS DAS FAVELAS DE MONTES CLAROS: ANÁLISE AUXILIADA PELAS GEOTECNOLOGIAS

5.1 Favelas em Montes Claros: cenário e perspectivas

As favelas estão presentes nas cidades dos países pobres, independente do seu tamanho demográfico, por isso se destacam como um dos principais problemas habitacionais urbanos. O grande desafio para os governos no século XXI é oferecer moradia formal para a população de baixa renda, isso porque os dados da ONU mostram que o número de pessoas morando em assentamentos precários está aumentando. Essa constatação foi publicada no 5º Fórum Urbano Mundial realizado na cidade do Rio de Janeiro, em 2010, organizado pela ONU-HABITAT. Esse evento teve como tema “O Direito à Cidade: Unindo o Urbano Dividido”. Isso mostra a preocupação da ONU e dos governos nacionais em pensar soluções para o problema da moradia urbana.

Organismos internacionais, como a Organizações das Nações Unidas, através do Programa de Assentamentos Humanos (UN-HABITAT), têm se empenhado em estudar as favelas no mundo. A partir desses estudos surgiram propostas para melhorar a condição de vida da população das favelas nos países pobres. Embora haja esse empenho em melhorar a situação da habitação nas cidades, esse órgão é claro ao afirmar que a maneira de evitar essa situação é a medida preventiva por parte dos gestores públicos. A medida preventiva deve acontecer para impedir que ocupações ilegais ocorram principalmente em áreas de risco, pois pode haver tragédias como deslizamento de encostas, enchentes e incêndios, provocando perdas materiais e mortes. Mesmo depois de ocupadas, as favelas devem ser monitoradas com frequência para evitar a sua expansão e prever possíveis desastres.

Nesse contexto de gestão de favela, o sensoriamento remoto e o SIG são instrumentos importantes no ordenamento desse território. As contribuições dessas tecnologias vão desde atividades simples, como a identificação de favelas, até o uso da inteligência artificial para criar cenários futuros, mostrando a expansão das áreas de ocupação ilegal. Para mapear o espaço da favela, a técnica de execução dessa atividade é relativamente simples, pois se usam comandos básicos das geotecnologias. Contudo, as informações obtidas constituem elemento importante

para se pensar esse problema, posto que a identificação do que é favela não é uma tarefa simples.

Essa dificuldade tem origem na diversidade de critérios e ausência de padrão no seu uso. Assim, como discutido no primeiro capítulo, a definição de favela depende das variáveis consideradas. Com isso, o uso do SIG facilita a inserção de variáveis de diferentes fontes no banco de dados, além disso, o processamento desses e a aplicação de fórmulas para dar valores diferentes a essas variáveis também são possíveis. Portanto, por mais simples que sejam os procedimentos para obter dados sobre as favelas, a sua contribuição é relevante para diagnosticar e, consequentemente, entender o problema.

A eficácia da aplicação do sensoriamento remoto e do SIG é demonstrada em alguns estudos, como a pesquisa de Estevam (2006) que apresentou uma metodologia de classificação de favelas na cidade de São José dos Campos, a partir de imagens Ikonos. Nesse estudo, a autora classificou visualmente os objetos urbanos no interior de uma favela, para tal usou o software ecognition. O uso desse software se fez necessário devido à dificuldade em classificar o uso do solo da favela pela cor dos objetos, por isso o ecognition foi uma alternativa para realizar a identificação dos elementos pela sua forma.

Outro trabalho que trata especificamente do uso do sensoriamento remoto no mapeamento de favelas em cidade média foi desenvolvido por Matias e Nascimento (2006), que teve como estudo de caso a cidade de Ponta Grossa (PR). Nessa pesquisa, os autores constataram um número significativo de favelas, 117 aglomerados, que correspondem a uma área representativa do espaço urbano. A partir de imagens do satélite Ikonos foi possível identificar as áreas e estimar a população das favelas localizadas.

Esses trabalhos representam uma amostra da possibilidade de coletar informações de forma rápida e com precisão satisfatória, por isso esses resultados compensam o custo na aquisição da imagem orbital. Antes dos sensores orbitais de alta resolução, o mapeamento de assentamentos urbanos informais era realizado de forma rudimentar com a visita a campo e elaboração de croquis que depois eram reunidos

formando um mapa da favela. Com a técnica da aerofotogrametria, o mapeamento do espaço intraurbano avançou, o uso de foto aérea se tornou recomendável para esse tipo de mapeamento, devido à resolução, mesmo quando comparada com as imagens orbitais. A resolução dessas fotografias é maior e melhor, porém quando se avalia custo e praticidade, a imagem de satélite de alta resolução ganha destaque.

Algumas informações importantes das favelas podem ser retiradas das imagens de alta resolução espacial, permitindo definir prioridades para essas áreas. O reconhecimento da incidência de vegetação nessas áreas permite criar planos de arborização, replantio de mata ciliar ou a implantação de áreas verdes. Além disso, a imagem orbital possibilita uma visão geral da área, tornando o plano de urbanização mais eficiente, haja vista que considera toda essa área como um subsistema da malha urbana, ou seja, interligada à cidade, o que facilita visualizar essas áreas integradas de forma harmônica com o sistema urbano. O sensoriamento remoto também pode ser usado para analisar a dinâmica interna do território das favelas. Essa tese foi defendida por Panizza (2004) que mostrou que as imagens de satélites de período temporal diferente podem ser usadas como um método para mostrar a dinâmica espacial, pois a imagem representa os elementos materializados no espaço, com isso a sequência temporal de imagem de um mesmo espaço expõe as transformações ocorridas.

O estudo de favelas através da extração de dados das imagens de satélite de alta resolução espacial e a integração desses em um ambiente SIG é uma alternativa para conhecer a realidade socioambiental dessas áreas, bem como para propor medidas de controle de sua expansão nas cidades. As pesquisas de aplicação do sensoriamento remoto e do SIG no espaço da favela encontram dificuldades na aquisição de dados e de materiais para executar essa análise. A necessidade de imagem de alta resolução neste tipo de estudo faz com que o custo desse produto seja um entrave, além disso, a falta de dados socioeconômicos sobre as favelas acentua os obstáculos para esse tipo de pesquisa.

Diante das contribuições do sensoriamento remoto e do SIG no estudo de favelas, este capítulo da tese objetivou mapear a distribuição das favelas na cidade de Montes Claros, a partir disso pode-se verificar a ocorrência de padrão na localização

delas, além de apontar áreas suscetíveis à formação de novas favelas, através da integração de elementos que favorecem a formação desse tipo de moradia. Outro objetivo foi analisar o processo de expansão das favelas, usando imagens de alta resolução para mensurar o crescimento no número de domicílios em favelas. Por fim, este capítulo teve como meta estimar a população nas favelas de Montes Claros, em 2005, usando a imagem Quick Bird, através do comparativo com os dados da imagem Ikonos do ano 2000. Essa comparação é importante para definir a média de moradores por domicílio com base nos dados do censo demográfico do IBGE/2000.

A metodologia descrita no segundo capítulo deste trabalho se mostrou eficaz, tendo em vista que a extração dos dados a partir das imagens de satélites foi satisfatória, como ilustrado na figura 32. Os dados do sensoriamento remoto e as informações vetoriais integrados no SIG permitiram analisar espacialmente a dinâmica interna das favelas, bem como sua interação com o restante do sistema urbano.

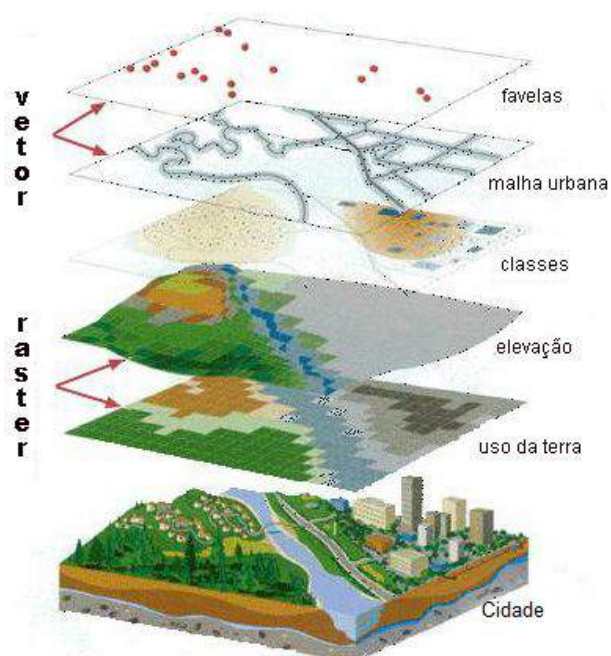


Figura 32 - Extração e sobreposição das informações espaciais da tese

Fonte: <http://www.usgs.gov>. Adap. Leite, 2009

Para discutir a gênese das favelas de Montes Claros é importante retornar aos dados expostos no gráfico 03 do terceiro capítulo, que traz os dados do crescimento populacional de Montes Claros, haja vista que, entre as décadas de 1960 e 1970,

ocorreu um fenômeno demográfico, no qual a população rural se deslocou, em grande parte, para a cidade. Nesse período a população rural de Montes Claros reduziu-se em 274%, enquanto que a população urbana aumentou 183%. O crescimento da população urbana manteve o mesmo ritmo na década seguinte, totalizando, entre 1970 e 1980, um aumento de 182% na quantidade de pessoas morando na área urbana de Montes Claros.

Esse rápido crescimento demográfico provocou uma expansão física da cidade na mesma proporção, o que dificultou a adoção de medidas estruturais e sociais para receber os imigrantes. Essa situação culminou na formação de novos espaços que não dispunham de infraestrutura básica, além de comprometer a qualidade das áreas existentes, pois a estrutura existente não era capaz de atender a nova população da cidade.

Esse contexto merece ser analisado numa perspectiva crítica, pois o indutor dessa migração intensa para Montes Claros foi o Estado que inseriu o Norte de Minas na área da SUDENE. Nesse momento, implantou o distrito industrial que recebeu 15 novas fábricas. A industrialização em uma região que apresenta baixo dinamismo econômico e indicadores sociais insatisfatórios provocou a migração da população para a cidade de Montes Claros. Diante disso, medidas preventivas para manter a população na zona rural e para criar condições satisfatórias para receber o fluxo migratório que se deslocou para a cidade teriam de estar associadas ao plano de industrialização.

A migração para Montes Claros criou mais um atrativo para as indústrias, a oferta abundante de mão de obra que, diante do contingente disponível, se tornou mais barata. Esses trabalhadores apresentavam um perfil produtivo que interessava apenas à indústria, pois eram pessoas com pequeno nível de instrução. Embora a quantidade de indústrias instaladas fosse significativa, a disponibilidade de trabalhadores era maior, implicando em um elevado número de desempregados. A migração inflacionou o mercado imobiliário urbano de Montes Claros, com isso, a realidade socioeconômica da maior parte dos imigrantes não permitiu a compra ou mesmo o aluguel de moradia, esse cenário provocou o surgimento de novas favelas.

Esse contexto explica o processo de favelização ocorrido em Montes Claros entre as décadas de 1970 e 1980. Entretanto, há de se destacar que existiam favelas antes da industrialização subvencionada pelo Estado. O fato de Montes Claros se destacar como polo urbano desde o início do século XIX fez com que houvesse um fluxo migratório para essa cidade, o que gerou a formação de áreas de ocupação ilegal, como as favelas.

A primeira favela de Montes Claros surge no contexto das transformações políticas ocorridas no Brasil na década de 1930. Nesse momento aconteceram mudanças na legislação trabalhista, na qual foram conferidos maiores direitos aos trabalhadores rurais, esse fator fez com que os produtores rurais demitissem parcela significativa de seus empregados. Essa situação forçou grande parte dos trabalhadores rurais do Norte de Minas Gerais desempregados a se deslocarem para Montes Claros.

Associado ao fator político soma-se o clima semiárido da região que dificulta a produção agrícola, pois apresenta distribuição irregular da chuva, além das altas amplitudes térmicas anuais. Esses fatores integrados provocaram evasão da zona rural e o direcionamento desse fluxo para a cidade de Montes Claros na década de 1930, período de formação da primeira favela. Através desta pesquisa, constatou-se que a favela mais antiga de Montes Claros é a favela dos Morrinhos, pois está localizada no morro Dona Germana, com sua ocupação iniciada no ano de 1936.

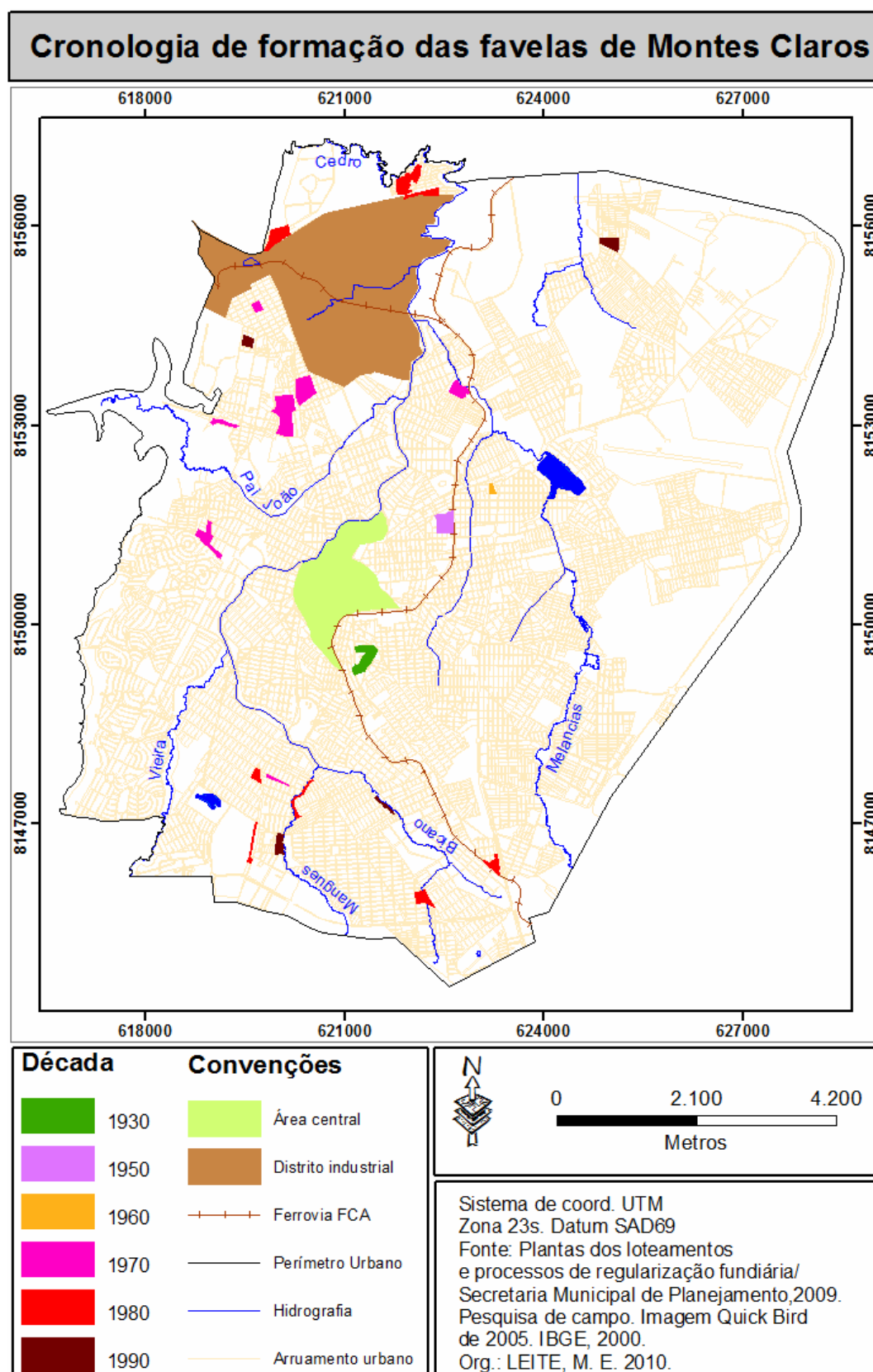
Depois da Favela dos Morrinhos surgiram, na sequência cronológica, outras duas favelas, a Favela Cidade Cristo Rei e a Favela da Vila Tupã que se formaram nas décadas de 1950 e 1960, respectivamente. Analisando a distribuição dessas primeiras favelas, percebe-se que elas estão localizadas, atualmente, próximas à área central da cidade. Entretanto, no período em que surgiram, a malha urbana de Montes Claros se resumia ao que hoje se considera como centro comercial. Dessa forma, quando se formaram, a área de localização era considerada como periferia da cidade.

Essa explanação sobre as primeiras favelas de Montes Claros é importante para mostrar que a lógica mercadológica que atua na distribuição espacial das favelas se mantém desde o início desse tipo de moradia na cidade. Com a industrialização e a

valorização da terra urbana, em virtude da maior procura por imóveis, essa lógica mercadológica se torna mais severa. Isso implicou na exclusão da população pobre para as áreas mais distantes, consequentemente as favelas que proliferaram, após a industrialização subsidiada, surgiram no limite da área urbana.

Analisando a distribuição espacial das favelas de Montes Claros, a partir da ordem temporal de formação, exposta no mapa 19, constatou-se que a distância do centro da cidade, no momento de sua origem, é uma característica comum às favelas, mesmo porque a área urbana era menor, com isso, as favelas mais recentes estão próximas à franja urbana, enquanto que as mais antigas estão mais perto do centro. Os dados representados no mapa 19 confirmam a década de 1970 como o marco cronológico do início do processo de favelização de Montes Claros. Nas décadas de 1970 e 1980 surgiram 14 novas favelas, sendo sete em cada década. Atualmente há, no espaço urbano de Montes Claros, 21 favelas, sendo que, dessas, apenas quatro se formaram entre 1990 e 2005. Com isso, 66,6% das favelas dessa cidade se originaram nas décadas de 1970 e 1980.

O intenso fluxo migratório para Montes Claros, a partir da década de 1970, foi o fator decisivo para a propagação da ocupação ilegal. Todavia, tem-se que considerar a conivência e ineficiência do poder público para controlar a expansão das favelas. Os interesses eleitoreiros dos administradores urbanos impediram ações de fiscalização para controlar as invasões. Nesse contexto, Carvalho (2001) afirma que o poder de polícia é negligenciado pelo poder público que permite invasões ou desrespeito às leis de parcelamento do solo, o que traz consequências socioambientais para a cidade e, principalmente, para as áreas ocupadas ilegalmente.



Mapa 19 - Cronologia de formação das favelas de Montes Claros

A intensidade da migração para Montes Claros foi outro agravante no processo de gestão da cidade, haja vista que a formação constante de novas áreas ilegais dificulta a adoção de políticas públicas para a fiscalização da ocupação do solo, bem como para a criação de alternativas de moradias legalizadas. E, seguindo a tendência, as favelas que surgiram a partir do processo de industrialização concentram-se na periferia. Com base no mapa 19, pode-se perceber que a parte mais ao norte da cidade de Montes Claros se destaca com grande quantidade de favelas. Nessa área estão localizadas oito favelas, sendo elas: Village do Lago, Cidade Industrial, Castelo Branco, Vila Alice, Vila São Francisco de Assis, São Vicente, Nova Morada e Vila Atlântica. Essa concentração de favelas nesse local da cidade ocorre pela presença do distrito industrial nessa área, logicamente, influenciado também pela oferta de terra urbana à margem do mercado imobiliário formal. A chegada das primeiras indústrias no distrito industrial foi acompanhada pela ocupação ilegal nas áreas próximas, o que facilitava o acesso dos moradores às indústrias.

O número de favelas na parte sul de Montes Claros também se destaca, uma vez que existem oito favelas. As favelas (Barão de Mauá, Chiquinho Guimarães, Ciro dos Anjos, da Prata, Rua Vinte, Vila Campos, Vila Itatiaia e Vila Telma) têm sua origem ligada a sua posição geográfica, pois estão localizadas na parte sul da cidade, com isso estão próximas a duas rodovias federais, BR-135 e BR-365, que interligam Montes Claros a várias pequenas cidades e localidades rurais. A proximidade e acessibilidade facilitaram a migração de pessoas de áreas próximas a se fixarem na parte sul da cidade. Além disso, até a década de 1990, essa região apresentava pequena valorização comercial. Dessa forma, o baixo preço da terra urbana, nessa área, não despertava interesse do mercado imobiliário legal.

Na área entre o centro e o oeste do perímetro urbano encontram-se cinco favelas, Morrinhos, Cidade Cristo Rei, Vila Tupã, Vila Mauricéia e Santa Cecília. Essas favelas são as mais próximas ao centro comercial de Montes Claros e estão em área de maior valorização imobiliária, isso ocorre pois são as mais antigas da cidade, logo, a área urbana, no período de formação das favelas, apresentava configuração diferente da atual.

A análise sobre a espacialização das favelas mostrou que existe padrão na sua distribuição. Como apresentado, a posição geográfica é determinante, pois a presença de elementos de atração populacional, como a proximidade com indústrias e rodovias, fez com que as favelas se polarizassem nas zonas norte e sul da cidade. Além da posição geográfica, pode-se constatar nesta pesquisa que a propriedade do terreno é outro ponto a ser considerado na sua formação.

Os dados do quadro 10 mostram que, das vinte e uma favelas existentes, dez surgiram em terrenos públicos, isto representa 48% do total. Essa situação tem relação com a não ocupação das áreas destinadas ao uso institucional e áreas verdes, pois, como esses espaços permanecem vagos, a população de baixa renda, sem acesso à moradia legal, as ocupa.

Quadro 10 – Assentamentos ilegais da cidade de Montes Claros

Favelas	Origem	Propriedade
1. Morrinhos	1930	Igreja Católica
2. Cidade Cristo Rei	1950	Igreja Católica
3. Vila Tupã	1960	Particular
4. Barão de Mauá	1970	Particular
5. Santa Cecília	1970	Público/Prefeitura
6. São Vicente	1970	Igreja Católica
7. Vila Alice	1970	Igreja Católica
8. Vila Atlântica	1970	Particular
9. Vila Mauricéia	1970	CEMIG
10. Vila São Franc. de Assis	1970	Igreja Católica
11. Castelo Branco	1980	CEMIG
12. Cidade Industrial	1980	CEMIG
13. Ciro dos Anjos	1980	Público/Prefeitura
14. Da Prata	1980	Público/Prefeitura
15. Rua Vinte	1980	Público/DER
16. Vila Itatiaia	1980	Público/Prefeitura
17. Vila Telma	1980	Público/Prefeitura
18. Chiquinho Guimarães	1990	Público/Prefeitura/pública
19. Nova Morada	1990	Público/Prefeitura
20. Vila Campos	1990	Público/Prefeitura
21. Vilage do Lago	1990	Público/Prefeitura

Fonte: Plantas dos loteamentos urbanos/SEPLA/PMMC. Pesquisa de campo, 2009

Essa informação expõe o problema da gestão do espaço urbano, pois é função do poder público controlar a forma de expansão da cidade. Por isso, a aprovação dos loteamentos passa pela análise do município. Nesse momento, deve-se verificar o percentual de área previsto em lei destinado ao uso institucional e às áreas verdes, além de planejar os serviços urbanos que serão instalados nesse local. O terreno

público que fica desocupado é ponto potencial para invasão e formação de favela, pois envolve, nesse contexto de retirada dos ocupantes, interesses políticos, além de entraves burocráticos, implicando, também, em custos para o município.

A formação de favelas em imóveis pertencentes à Igreja Católica também chama atenção, uma vez que existem cinco favelas nessa condição, o que, de acordo com o gráfico 5, representa 24% da quantidade total de favelas. Essas favelas se caracterizam por estarem entre as mais antigas. Além da ocupação em áreas públicas e pertencentes à Igreja Católica, existem três favelas, em Montes Claros, que se formaram em áreas *non aedificandi* da Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG. Neste último caso, o espaço sob a linha de transmissão de energia elétrica foi invadido, o que faz dessa ocupação uma área de risco. Diante desse levantamento sobre a propriedade da área ocupada, nota-se que apenas três terrenos eram de propriedade particular.

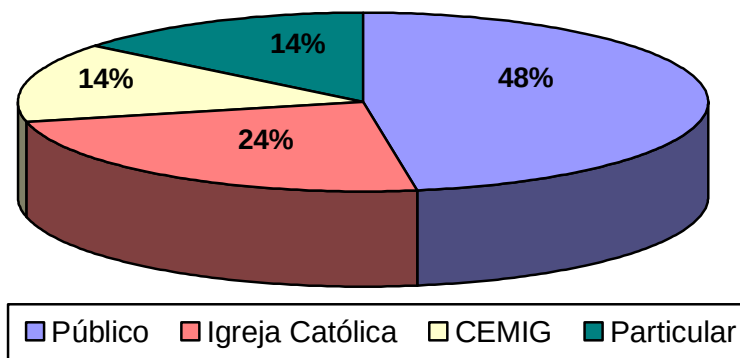


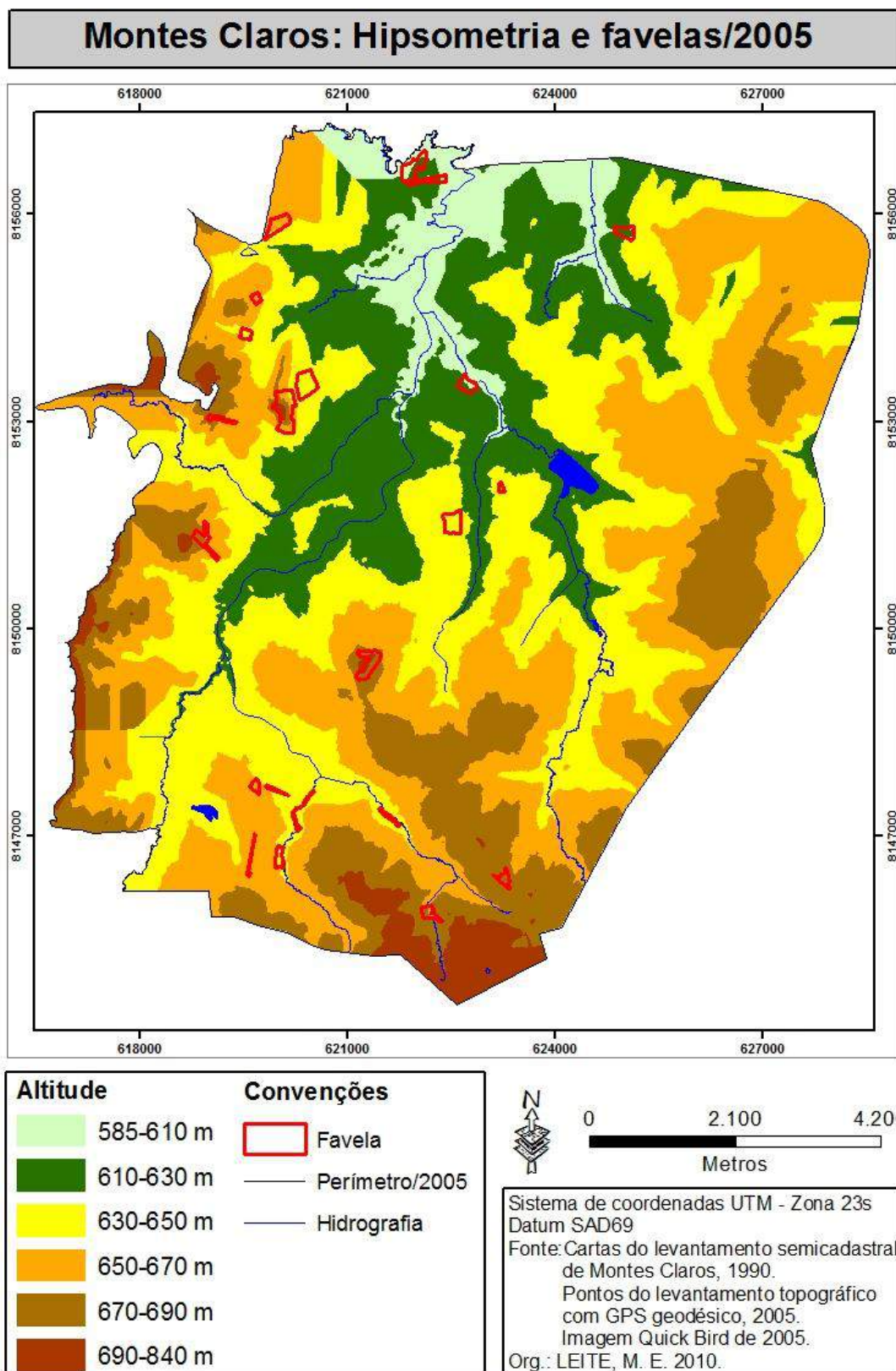
Gráfico 05 – Propriedade dos terrenos das favelas de Montes Claros

É necessário entender que a sociedade urbana entende a favela como um vizinho indesejável, que traz a violência. Além disso, a favela contraria a ideia do direito à propriedade privada, ou seja, a sociedade transfere a responsabilidade da desordem social para a favela. Devido a essa representação que a sociedade faz da favela, torna-se interessante para os detentores de capital, promotores imobiliários e o Estado isolar a favela, permitindo apenas seu surgimento na periferia desprovida de infraestrutura e distante das áreas nobres.

Pode-se perceber a manifestação dos interesses desses agentes nos espaços urbanos ao verificar que a maior parte das áreas invadidas tem declividade acentuada, como os morros, ou estão às margens de córregos, onde são despejados esgotos domésticos e industriais, ambas as áreas estão na periferia pobre. Essa tendência pode ser explicada pela lógica mercadológica do solo urbano, na qual essas características citadas tendem a reduzir o valor do solo urbano, sendo assim, a pressão sobre as pessoas que invadem esse tipo de terreno é menor se comparada às invasões em áreas planas e bem localizadas, cujo valor da terra é maior.

Ao analisar o mapa 20, com a hipsometria e a distribuição das favelas, ratifica-se a ideia apresentada no parágrafo anterior. A topografia da cidade varia entre 585 a 940 metros de altitude. No entanto, a maior parte do perímetro urbano tem uma variação de apenas 60 metros, uma vez que as classes de 610 a 670 metros ocupam 78 km² do espaço urbano, isto representa 78% da área do perímetro urbano. Na parte norte da cidade, sobretudo na noroeste está o relevo mais elevado, entre 690 e 940 metros de altitude, que compreende a Serra do Ibituruna, assim como no extremo sul. A área com as menores altitudes do relevo, inferior a 610 metros, fica localizada a norte, na foz do rio Cedro, na confluência com o rio Viera.

Nessa estrutura, as favelas se encontram distribuídas em espaços com agravantes ambientais, como a proximidade de cursos da água ou em áreas com declividade elevada no contexto do relevo urbano. No primeiro caso, há maior incidência de favelas, sobretudo na zona sul da cidade, como expõe o mapa 20. Nesse caso, a favela se forma em área de preservação permanente, suprimindo a vegetação ripária, além disso, o despejo de esgoto doméstico e de lixo no curso da água que está próximo potencializa a degradação ambiental. Esses impactos aumentam a possibilidade de enchentes na favela, o que traz perdas materiais para os moradores, bem como coloca em risco a saúde da população desse tipo de moradia.



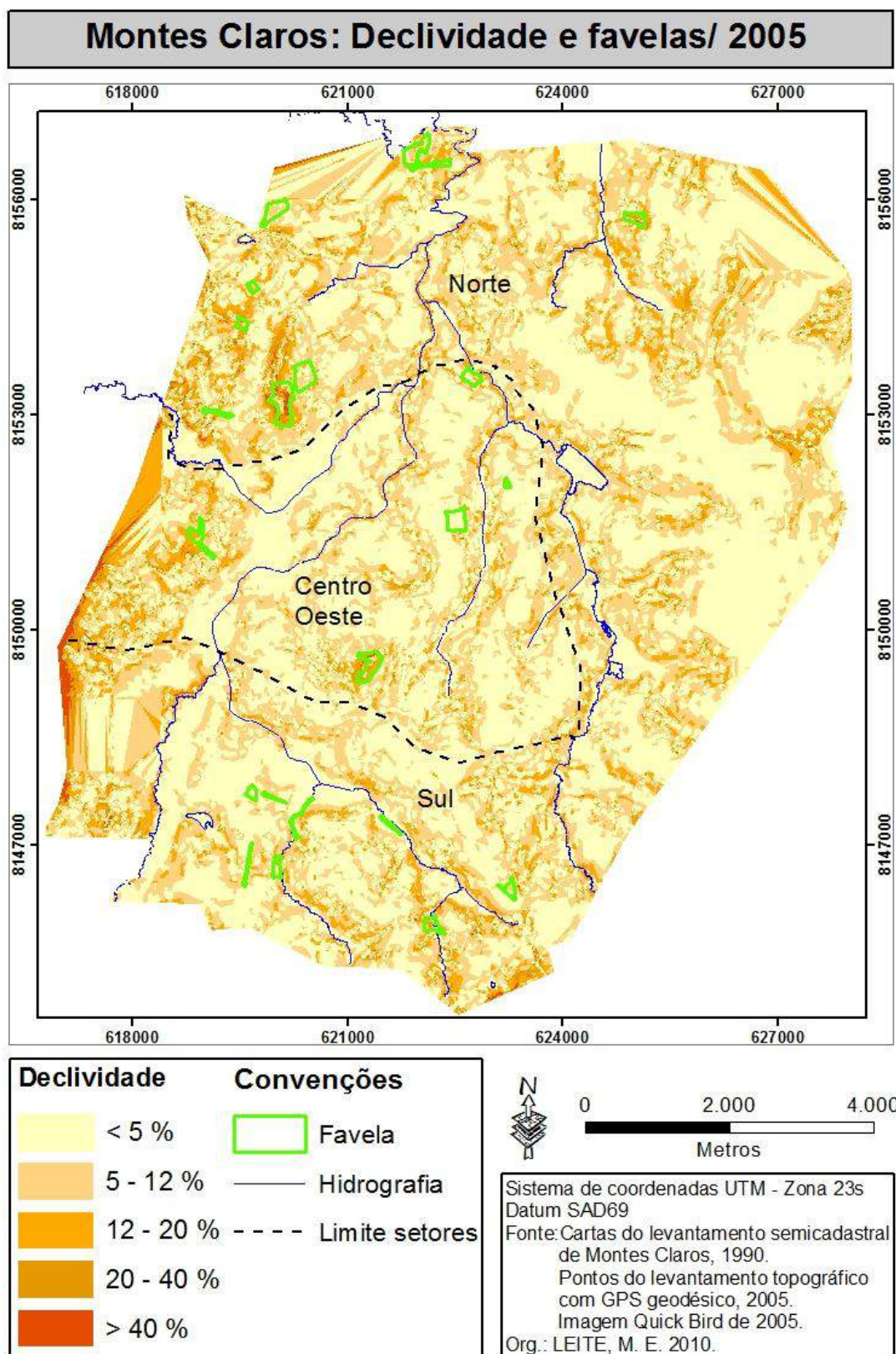
Mapa 20 - Montes Claros: Hipsometria e favelas

Com relação às favelas localizadas em áreas com declividade acentuada, constatou-se, de maneira geral, através do mapa 21, que o relevo da cidade de Montes Claros é plano, predominando espaços com declividade inferior a 5%. As áreas com declividade elevada estão próximas aos cursos da água presentes no perímetro urbano. Esse atributo agrava a situação de risco de desastre ambiental nas favelas, uma vez que é alta a quantidade de assentamentos precários nas margens dos rios, principalmente na parte sul da cidade.

A constatação de favela em área com relevo íngreme e próximo a curso da água deve ser associada a outras características da cidade, como o clima, que se destaca por chuvas concentradas com alto índice pluviométrico mensal, como mostrado no terceiro capítulo, no gráfico 01 com o climograma da cidade de Montes Claros. Essa situação ambiental descrita atrelada à realidade social dos aglomerados ilegais torna o cenário mais vulnerável à ocorrência de desastres como enchentes e deslizamento de encostas e barrancos. A figura 33 mostra uma situação comum em algumas favelas de Montes Claros, a ocupação de terreno próximo a talude.



Figura 33 - Ocupação de terreno próximo a talude na Vila Atlântica
Autor: Leite, 2010.



As áreas de declividade acima de 12% estão concentradas na parte norte da cidade, de acordo com o mapa 21. Essa área se destaca por apresentar sete favelas. A figura 34 mostra uma dessas favelas, a Vila São Francisco de Assis, que apresenta ocupação da encosta do Morro do Frade. Além das ocupações ilegais do noroeste, as favelas do Village do Lago, no nordeste da cidade, Morrinhos e Vila Mauricéia, na zona centro-oeste, estão em áreas com alta declividade.



Figura 34 - Construções na encosta do Morro do Frade, na Vila São Francisco de Assis
Autor: Leite, 2010.

Já as favelas em terreno com declividade inferior a 5% são minoria em Montes Claros, estão nessa situação apenas a Cidade Cristo Rei e Vila Tupã, na parte central, e a favela da Rua da Prata, na zona sul. Essas informações comprovam que as áreas invadidas para moradia de baixa renda apresentam características ambientais específicas, como a declividade acentuada e a proximidade de curso da água, que reduzem o interesse do mercado imobiliário, mas que apresentam riscos à saúde dos moradores que residem nesses espaços.

Portanto, o processo pelo qual uma favela surge não é tão simples como se pode pensar, não é só invadir uma área e construir as casas. Os interessados em ocupar uma área têm que, geralmente, considerar a viabilidade em invadir determinada área, pois além de levar em conta o interesse dos proprietários e do Estado sobre tal área, têm que ponderar os seus próprios interesses.

Escolher uma área para ocupar é uma questão difícil para a população pobre, como afirma Davis (2005, p.39), pois que é necessário “[...] tentar otimizar o custo habitacional, a garantia da posse, a qualidade do abrigo, a distância do trabalho e por vezes, a própria segurança”. Na maioria dos casos, esses interesses se confrontam, e nem sempre a área próxima ao trabalho é a de menor pressão da sociedade, sendo assim a garantia de posse será menor, obrigando o pobre a escolher qual “benefício” será mais importante. Esse conflito de interesses associado à dinâmica urbana faz com que a favela se materialize em áreas periféricas. A distribuição das favelas da cidade de Montes Claros seguiu a lógica mercadológica do solo urbano do período em que a favela surgiu, ou seja, todas as favelas da cidade surgiram na periferia pobre, na qual há uma deficiência de infraestrutura urbana.

De maneira geral, a favela se caracteriza como ocupação ilegal do solo urbano para fins de moradia por população de baixa renda. Além disso, Grostein (2002) caracteriza a favela por ocupar terra pública ou particular, com barracos, frequentemente em áreas não requisitadas pelo mercado imobiliário. Corroborando com essa afirmação, Santos (1981) lista algumas características comuns às favelas brasileiras e destaca a sua formação em terrenos de pouco valor, impróprios para a construção e localizados em áreas periféricas longe do centro de aglomeração. Por esses atributos, esse autor denomina a favela como habitat clandestino que se instala em terrenos públicos ou abandonados.

Dentre as características das favelas, Souza (2003, p.173) aponta o “*status* jurídico ilegal, na qualidade de ocupação de terras públicas ou privadas”, como ponto característico e marcante das favelas. E argumenta que a pobreza de sua população é, sem dúvida, uma característica distintiva muito comum, mas o nível de pobreza é bastante variável não só entre favelas, mas também no interior de favelas grandes e consolidadas, especialmente quando situadas em áreas valorizadas. A carência de infraestrutura, assim como a pobreza, é, igualmente, uma característica muito comum, mas não menos que a pobreza, variável. A esses critérios se poderia acrescentar a malha viária totalmente irregular.

Santos (1981) ressalta que, geralmente, os habitantes que buscam moradias nas favelas são imigrantes, o que torna, na visão desse autor, a favela um ponto de concentração na cidade de imigrantes recentes. Partindo da ideia que a intensa imigração de população de baixa renda contribui para a formação de favela, as cidades médias reúnem elementos que potencializam a formação de favela. Nessas cidades, o crescimento populacional é acima da média nacional e das metrópoles, além disso, essas cidades se destacam-se na oferta de emprego. Essa fusão de elementos atrativos faz com que a população de baixa renda se desloque para a cidade média.

Esse contexto regional associado à carência de políticas socioeconômicas para gestão do uso do solo e ordenamento do crescimento da cidade torna essa cidade média um cenário propício à formação de novas favelas e expansão das existentes. No seu estudo sobre as cidades médias, Carvalho (2001) aponta as características dos terrenos em que as favelas se formam: distância da aglomeração urbana, inadequação para ocupação urbana, carência de infraestrutura urbana básica, baixo valor comercial e terra fora do mercado imobiliário, como terras públicas. Dessa forma, conjugando as características regional e intraurbana da cidade média é possível identificar áreas com maior potencial para formação de favela.

Diante das considerações sobre a distribuição espacial e temporal das favelas, bem como a propriedade do terreno, constatou-se que existem variáveis que potencializam a possibilidade de uma área ser invadida e, conseqüentemente, originar uma favela. Nesse sentido, o processo de formação de favela apresenta alguns aspectos comuns que podem ser usados como elementos indicadores para essa formação. Com base nessa prerrogativa, analisaram-se, nesta pesquisa, os indicadores das áreas com potencial para formação de favelas. Para isso, as variáveis usadas nessa metodologia foram sobrepostas e integradas, de tal forma que o resultado apontou uma hierarquização das áreas com maior e menor potencial para o surgimento de novas favelas.

É importante ressaltar que essa proposta não se configura como previsão de formação de favelas, pois a favela é um fenômeno social e, como tal, sua previsão é complexa e envolve a possibilidade de vários cenários. Com isso, o que se buscou

nesta parte da tese foi levantar alguns atributos que se repetiram nas favelas das cidades médias, notadamente na cidade de Montes Claros. Dessa forma, a identificação de áreas que reúnem características comuns à favela é um apontamento de espaços vulneráveis à formação de favela. Esse resultado pode ser usado pelo agente tomador de decisão e, assim, auxiliar na gestão do uso do solo. Essa contribuição é importante, haja vista que a ocupação ilegal do solo urbano ocorre de maneira rápida, logo, o monitoramento antecipado e direcionado para algumas áreas aumenta a possibilidade de eficiência da gestão urbana.

Para o levantamento e identificação dos elementos potencializadores na formação de favelas é importante conhecer as características da cidade a ser analisada. Para Carvalho (2001), para pensar formação de favela, tem-se de conjugar as características do terreno, bem como as da cidade. Assim, as informações contidas no terceiro capítulo deste trabalho apontaram as peculiaridades da cidade de Montes Claros como polo de uma vasta região de baixo dinamismo econômico. Esse contexto aumenta a possibilidade de formação de favelas, uma vez que o fluxo migratório para a área urbana é constante.

A migração para a cidade aumenta a demanda de terra para população de baixa renda, o que gera ocupação ilegal de parcela significativa do espaço urbano, além disso, há espaço disponível para expansão horizontal urbana pela periferia sem acesso a infraestrutura. Consequentemente existe, também, terra fora do mercado imobiliário formal. Essa etapa considera as informações obtidas nas outras etapas da tese, pois, além das características socioeconômicas, o mapeamento do uso do solo urbano apontou a tendência do mercado imobiliário e a distribuição das atuais favelas em Montes Claros.

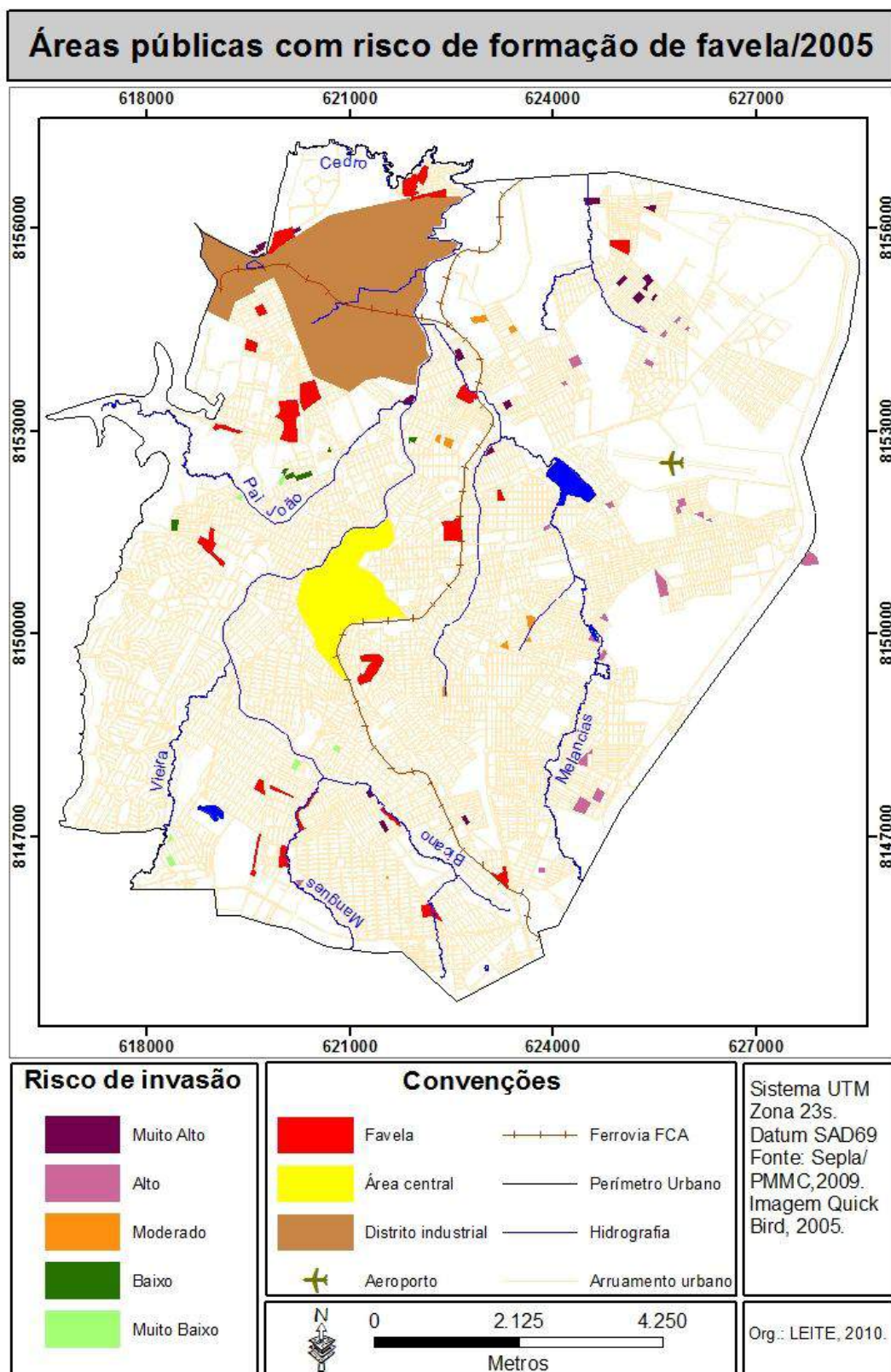
Com isso, a partir da metodologia adotada e exposta no segundo capítulo desta tese, foi possível identificar as áreas com maior propensão ao surgimento de favelas. Subsidiado pelas análises realizadas neste trabalho identificou-se que a maior parte das favelas na cidade de Montes Claros está localizada em terrenos públicos municipais. Logo, pesquisou-se, no cadastro técnico imobiliário da Secretaria de Planejamento Municipal, a localização dos terrenos urbanos pertencentes à Prefeitura Municipal de Montes Claros. Em seguida, foram

sobrepostas a essas áreas as variáveis selecionadas e hierarquizadas como elementos de risco para formação de favela.

O sensoriamento remoto e o SIG permitiram visualizar todo o sistema urbano de Montes Claros, o que subsidiou a análise da organização espacial e social da cidade. Essas tecnologias contribuíram para integrar as variáveis consideradas, com isso o resultado foi representado espacialmente. Ademais, o uso de imagem de sensores de alta resolução de períodos diferentes permitiu entender a evolução do processo de formação e expansão das favelas, com isso, como afirmou Luchiari (2001), a análise de imagens de uma série histórica subsidia a elaboração de prognóstico, de cenários futuros e de tendências para uma determinada área.

O mapa 22 traz a classificação das áreas mais propensas à formação de favelas em Montes Claros, sendo que nesse mapeamento constam todas as áreas vagas que pertencem ao município, embora a possibilidade de ocupação ilegal em algumas seja bastante remota, uma vez que se trata de espaços localizados em setores de valorização imobiliária, em que há interesse econômico dos agentes formadores do espaço urbano. Antes de analisar a classificação de risco de formação de favelas nas áreas públicas que se encontram vagas na cidade de Montes Claros, é necessário discutir alguns pontos interessantes sobre a distribuição espacial desses terrenos.

Foram encontradas, neste trabalho, 82 áreas municipais que ainda não estão ocupadas. E estas apresentam uma distribuição concentrada nas regiões norte e leste da cidade de Montes Claros, conforme mostra o mapa 22. Na região norte está o maior número de áreas públicas desocupadas, 39 áreas. Enquanto que na região leste há 23 áreas. O total dessas duas regiões, 62 áreas, representa 65,6% de todas as áreas públicas vazias do espaço urbano de Montes Claros.



Mapa 22 - Áreas públicas com risco de formação de favelas

Em relação às outras regiões da cidade percebe-se que na parte central está a menor quantidade, pois foram identificadas apenas duas. A zona sul da cidade apresentou nove áreas, sendo que, destas, seis estão próximas das margens dos cursos da água. Na região oeste foi encontrada a mesma quantidade que no sul da cidade.

Com base nessa análise pode-se observar que as áreas de ocupação recente são as que apresentam o maior número de áreas públicas desocupadas. Essa situação é previsível, tendo em vista que as Leis Federais nº 6.766/79 e 9.785/99 preveem que parte da área do loteamento seja destinada para fins de recreação, isso inclui parques, praças e áreas verdes, e para uso institucional. Dessa forma, é compreensível que nos loteamentos recentes haja áreas públicas que não estão ocupadas, pois ainda não houve tempo para a implantação dos equipamentos previstos.

Entretanto, o número de áreas públicas vazias nos loteamentos recentes de alta renda foi pequeno, apenas seis, que estão concentrados na região oeste da cidade de Montes Claros. Uma prática comum na administração municipal brasileira pode esclarecer esse fato, a doação de áreas para instituições públicas, organizações não governamentais e instituições filantrópicas. Mas o questionamento permanece ao indagar o porquê de essas áreas doadas serem em área de grande valorização imobiliária e não em áreas de baixo valor do imóvel. Além disso, no bairro Ibituruna, área de alta valorização imobiliária, não existem terrenos públicos municipais vagos, mesmo não havendo instalação de serviços públicos nesse bairro.

A permuta ou comercialização, através de leilão público, é outra medida legal que faz com que os imóveis públicos em área valorizada da cidade se tornem cada vez mais escassos. A figura 35 mostra essa realidade, na qual há anúncio em *outdoor* para venda de terreno, figura 36, pelo poder público local para aumentar a receita municipal.



Figura 35 - Anúncio de leilão público para venda de terreno municipal
 Autor: Leite, 2010.



Figura 36 - Terreno público municipal ao qual o anúncio se refere
 Autor: Leite, 2010.

Discutindo o ponto de enfoque deste trabalho, as favelas e as áreas propensas à formação desse tipo de moradia, constatou-se, a partir do mapa 22, que as áreas com risco Muito Alto e Alto de formação de favela apresentam um padrão de localização na periferia norte e leste da cidade. As áreas nessas classes predominaram e representaram 72% dos terrenos com potencial para formação de favela. Sendo 24 áreas classificadas com risco Muito Alto e 35 com risco Alto.

Isso ocorre devido às partes norte e leste da cidade concentrarem fatores potencializadores para a ocupação ilegal de baixa renda. Destacando, nessa situação, a localização que se caracteriza como primeiro elemento a ser observado para a ocupação ilegal. Para Carvalho (2001), os terrenos distantes da aglomeração urbana, cujo preço é baixo, são mais suscetíveis para a provisão de moradia social.

No caso da área de estudo, a parte norte está distante da área de alta valorização do solo e está próxima do distrito industrial. Com isso, essa parte da cidade atrai os imigrantes de baixa renda. A carência de infraestrutura, como o acesso ao saneamento básico que apresenta um índice de 70%, um dos menores da cidade, é outro elemento que desvaloriza os imóveis dessa região.

Somam-se a esses fatores de risco, a presença de várias favelas nessa parte da cidade. A proximidade de outras áreas de favelas é outro ponto importante a ser considerado, uma vez que, nas novas favelas, o número de moradores de outros assentamentos ilegais consolidados é considerável, como mostrou o estudo de Ribeiro e Lago (2001) sobre o perfil social da população residente em favelas na metrópole do Rio de Janeiro.

Como agravante, a maior parte das áreas classificadas com risco Muito Alto de formação de favela se apresentou próxima à margem de rios que estão poluídos e em áreas com declividade acentuada ou mesmo dentro de voçorocas, como mostram as figuras 37 e 38. Essas características ambientais deixam os terrenos fora do mercado imobiliário formal, implicando no aumento da possibilidade de abrigar novas favelas.



Figura 37 - Favela do Village do Lago, localizada em uma voçoroca
Autor: Leite, 2010.



Figura 38 - Favela da Vila Campos, localizada na margem do Rio Bicano
Autor: Leite, 2009.

Dessa forma, esses elementos presentes em uma área pública vaga, tornam-na bastante vulnerável à ocupação pela população de baixa renda que está pressionada a obter uma alternativa de moradia. Nesse sentido, a região norte apresentou uma concentração de áreas identificadas com risco Muito Alto e com risco Alto para a formação de favelas, sendo classificadas nesses níveis 15 e 9 imóveis públicos, respectivamente.

A periferia da parte leste de Montes Claros apresentou 20 áreas com risco Alto. Esse número elevado se justifica por se tratar do setor de menor adensamento da cidade, com isso, o interesse do mercado imobiliário é baixo. A parte leste da cidade está no espaço descontínuo do tecido urbano, o que provoca a formação de loteamento destinado à população de baixa renda. O fato de não haver indústrias e outras ocupações ilegais próximas a essa área tornam-na menos propensa ao surgimento de novas favelas do que outros espaços da cidade. Contudo, o grande

adensamento urbano e a pressão imobiliária tendem a deslocar, cada vez mais, a população de menor renda para a região leste de Montes Claros e, com isso, a possibilidade de ocupação ilegal aumenta.

A parte sul da cidade teve, na década de 1980, a formação de cinco favelas, influenciada pela migração de pessoas de áreas próximas a essa parte da cidade. Entretanto, a partir desse período, a valorização imobiliária desse setor se tornou crescente, devido aos investimentos públicos e privados, como implantação de parques, shopping centers e loteamentos de alta renda. Isso reduziu a ocupação ilegal nessa parte da cidade, principalmente na parte sudoeste, que é mais valorizada.

Essa situação explica uma área com um número elevado de favela apresentar apenas duas áreas classificadas com o risco Muito Alto de propensão à formação de favela. Além disso, essas áreas identificadas estão localizadas perto de rios que recebem esgoto doméstico e da rodovia BR-135 que liga Montes Claros a Belo Horizonte.

As regiões da cidade que tiveram a menor incidência de áreas públicas também apresentaram a menor propensão de serem ocupadas ilegalmente por população de baixa renda. As regiões central e oeste têm o preço do solo urbano elevado, sendo a primeira comercial e a segunda residencial de alta renda.

Na classe Moderado do mapa 22 foram identificadas dez áreas, essas se mostram não muito distantes do centro de Montes Claros. Estão inseridas em bairros de renda média, entretanto estão próximas a favelas e são carentes de infraestrutura. Na classe de risco Baixo de formação de favela foram identificados apenas sete imóveis. As áreas da classe definida como Baixo apresentaram-se, a maioria, na parte oeste da cidade entre o setor de alta renda e o de baixa renda.

A classe de risco Muito Baixo do mapa 22 contempla seis áreas, o que a torna a classe com menor número de áreas. Essa situação pode ser explicada com a argumentação exposta anteriormente, quando se analisou o pequeno número de áreas públicas vagas em setores de alta renda na cidade de Montes Claros. O risco

é muito baixo, pois estas áreas estão dentro do setor de maior valorização imobiliária e possuem infraestrutura básica.

Esse resultado expõe a necessidade de monitoramento do espaço urbano, pois a falta de fiscalização e de aproveitamento das áreas públicas municipais tornam-nas vulneráveis à ocupação ilegal. Essa ocupação pode ocorrer por parte da população de baixa renda, o que é comum ou mesmo pela população de alta renda. Isso faz com que as geotecnologias sejam usadas como instrumentos de gestão do espaço urbano. Nesse contexto, as imagens de satélites permitem acompanhar as transformações nas cidades e, com a oferta de imagens de alta resolução espacial, áreas mais complexas, como as favelas, podem ser mapeadas com maior precisão. Isso permite estudar as favelas com um nível de complexidade maior, uma vez que o espaço interno dessas áreas é revelado pelas imagens de satélites.

5.2 Monitoramento do crescimento das favelas

Os dados extraídos das imagens de satélites de alta resolução, a partir da classificação visual, como apresentado no procedimento metodológico, permitiram analisar as favelas da cidade de Montes Claros no nível de lotes e edificações. A resolução espacial que permitiu mapear no nível de edificações foi importante para mensurar o crescimento da ocupação em favelas, bem como para subsidiar a estimativa de domicílios e população das favelas de Montes Claros.

A dinâmica de crescimento da favela está diretamente relacionada às características da cidade na qual está inserida. Como discutido ao longo deste trabalho, as cidades médias apresentam um crescimento acima da média nacional, isso em decorrência da sua concentração de capital produtivo. No entanto, esse crescimento vem acompanhado de problemas sociais, como a escassez de moradia. A oferta de moradia não acompanha o crescimento demográfico nas cidades médias, logo, surgem os assentamentos urbanos precários. A favela é a forma clássica da ocupação ilegal do solo urbano pela população de baixa renda. Como nas cidades médias a atração de pessoas de baixo poder aquisitivo é intensa, ocorre o crescimento de favelas nessas cidades.

Em Montes Claros, a intervenção estatal com políticas fiscais para atração de indústrias, através da SUDENE e com o Plano Nacional de Desenvolvimento II, no qual estava inserido o Programa Nacional de Apoio às Capitais e Cidades de Porte Médio, fez com que a cidade potencializasse sua atração populacional, o que, para Guimarães (2007), agravou o problema do déficit habitacional. A taxa média de crescimento demográfico anual de Montes Claros mostra que o ritmo está acelerado. Entre os dois últimos censos demográficos do IBGE, a taxa de crescimento foi de 2,39%, enquanto, no Brasil, a taxa média foi de 1,64% e o estado de Minas Gerais apresentou um percentual de 1,44%. Esse rápido crescimento afeta diretamente o déficit habitacional.¹³

¹³ Para o Ministério das Cidades, o conceito de déficit habitacional está ligado diretamente às deficiências do estoque de moradias. Engloba aquelas sem condições de serem habitadas devido à precariedade das construções ou em virtude de desgaste da estrutura física. Inclui ainda a necessidade de incremento do estoque, devido à coabitação familiar forçada, aos moradores de baixa renda sem condições de suportar o pagamento de aluguel e os que vivem em casas e apartamentos alugados com grande densidade de pessoas.

No levantamento do ano 2000, a Fundação João Pinheiro constatou que em Montes Claros há um déficit habitacional de 8.212 moradias, sendo que 95,5% dessa demanda se encontram na área urbana. Esse valor representa 11,04% dos 71.041 domicílios particulares permanentes presentes na cidade, como mostra a tabela 14.

Tabela 14 - Déficit Habitacional Básico de Montes Claros

Total	ABSOLUTO		% DO TOTAL DOS DOMICÍLIOS		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
8.212	7.845	367	10,87	11,04	8,09

Fonte: FJP, 2000.

Em 2007 a Prefeitura Municipal de Montes Claros, através da Diretoria de Habitação, estimou o déficit habitacional, considerando-se a coabitação e habitações precárias da cidade, em aproximadamente 15.000 moradias, ou seja, 4% da população municipal, estimada em 2007, pelo IBGE, em 352 mil habitantes. A comparação dos dados da fundação João Pinheiro com os da prefeitura municipal mostra que houve um aumento de 91%, o que corresponde a um acréscimo de 7.155 moradias no déficit habitacional entre 2000 e 2007.

Os dados do Ministério das Cidades mostram que 88,2% do déficit habitacional urbano do Brasil afetam a população com renda de até cinco salários mínimos. Em Montes Claros, esses dados mostram que 94,88% do déficit de moradias estão na faixa de renda de até cinco salários mínimos. E, quando se observa a renda de até três salários, esse percentual é de 87,56%. Esses dados mostram que o problema da falta de moradia incide principalmente sobre a população de baixa renda.

Os dados do déficit habitacional no Brasil são calculados a partir de três componentes, sendo estes a habitação precária e o ônus excessivo com aluguel e a coabitação familiar¹⁴. As habitações precárias, que correspondem aos domicílios improvisados e aos rústicos, são estimadas em 1.556.237 unidades no

Inclui-se, ainda, a moradia em imóveis e locais com fins não residenciais. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2009, p.16).

¹⁴ O IBGE considera coabitação familiar quando dois ou mais núcleos familiares moram no mesmo domicílio, sendo parentes ou não. Além disso, o aluguel de cômodos do domicílio se enquadra na situação de coabitação familiar.

território brasileiro. O ônus excessivo com aluguel (até três salários mínimos de renda mensal e dispêndio de mais de 30% desse total com o aluguel) corresponde a 29% do total das carências urbanas de moradia. No caso da coabitação familiar, que é o componente mais expressivo do déficit habitacional, estima-se que haja 4.489.139 de domicílios em condição de coabitação familiar.

Em Montes Claros, assim como na maioria dos municípios brasileiros, a coabitação familiar é o componente responsável pelo alto déficit habitacional. Na cidade em estudo, há 7.258 domicílios em situação de coabitação familiar, isso representa 92,52% de todos os domicílios no déficit habitacional urbano. Desse total de domicílios com coabitação familiar, 87,56% estão na faixa de renda de até três salários mínimos.

Cruz (2008, p.39) afirma que “[...] o déficit habitacional é um processo social de exclusão do direito legal à cidade, para o trabalhador que não consegue, com sua renda, alugar ou adquirir um imóvel no mercado formal”. Essa autora afirma que essa situação gera o crescimento de formas de moradias ilegais de baixa renda, como a favela. Diante da ineficácia do Estado em sanar o déficit habitacional, a ocupação de terrenos públicos para construção de moradias pela população pobre se torna comum. O Estado não intervém nessa situação por não apresentar alternativa, além de essas terras, em grande parte, estarem fora do mercado imobiliário lucrativo (CRUZ, 2008). Com isso, percebe-se a íntima ligação entre o déficit habitacional e o crescimento de favela. Os dados mostram que o déficit habitacional em Montes Claros, na classe de baixa renda, é alto e crescente, o que torna a habitação um dos principais problemas para a administração pública. Essas informações comprovam que a demanda de moradia destinada à população de baixa renda é um fator relevante para a expansão das favelas.

O IBGE, através do censo demográfico de 2000, dispõe de dados do número de domicílios nas favelas de Montes Claros, entretanto esses dados apresentam problemas de ordem metodológica. O IBGE não trabalha com o conceito clássico de favela, no qual o principal item é a ocupação ilegal do terreno. Para Bueno (2004), a favela é uma invasão e uma ocupação, pois o morador não comprou o

terreno. Como foi apresentado no primeiro capítulo desta tese, o IBGE define que os assentamentos urbanos precários são como Aglomerados subnormais.

Os critérios complexos e variados na definição de aglomerados subnormais traz problemas no momento de definir os setores das cidades que são aglomerados subnormais. Nesse momento, é importante conhecer todos os espaços da cidade, além de realizar um levantamento documental na prefeitura municipal e nos cartórios, a fim de identificar os locais de ocupação ilegal da terra urbana. Esses obstáculos fazem com que os aglomerados subnormais definidos pelo IBGE não representem com grande precisão a realidade na ocupação do solo urbano. Essa foi a constatação desta pesquisa na cidade de Montes Claros, uma vez que os setores censitários definidos como aglomerados subnormais pelo IBGE não contemplavam todas as áreas identificadas como favelas.

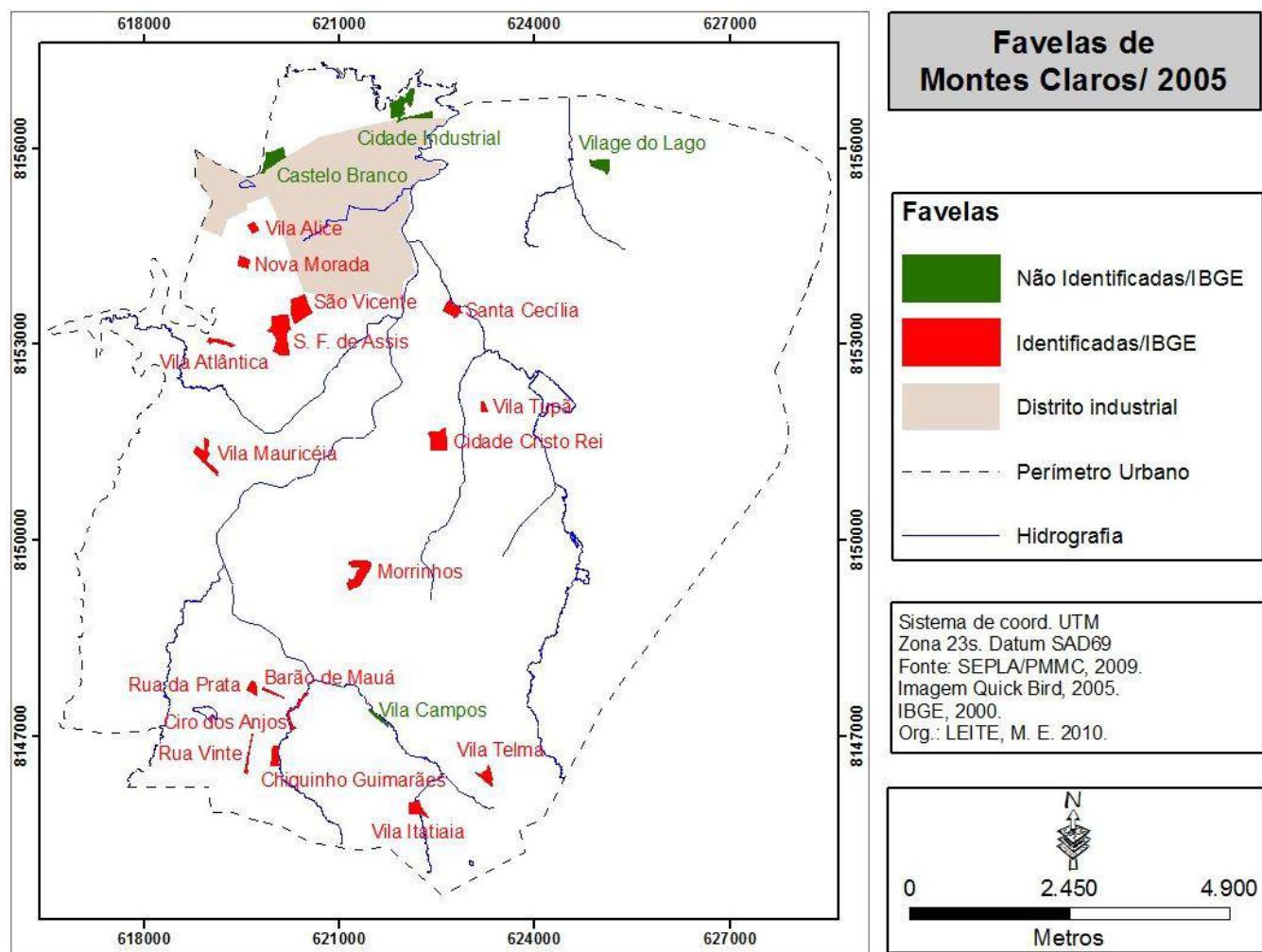
A definição de favelas neste trabalho atende a proposta de Taschner (1978), de Maricato (2001), de Bueno (2004), de Costa (2004) e de Cruz (2008), a qual entende favela como aglomerados de ocupação ilegal do solo urbano, através da invasão, pela população de baixa renda. Consequentemente, esse aglomerado tem características condizentes com a situação dos seus moradores, isto é, são carentes de infraestrutura e as moradias são precárias, além de estarem localizadas em setores da cidade com pequeno interesse imobiliário.

Comparando os dados do IBGE com dados obtidos pelo procedimento metodológico desta pesquisa percebeu-se que houve diferenças importantes, sendo uma delas o número de áreas identificadas como favelas. O mapeamento dos setores censitários do IBGE considera 17 setores como aglomerados subnormais em Montes Claros, estes são apresentados no mapa 23.

Entretanto, no decorrer da pesquisa, foram identificadas quatro novas áreas que atendem a definição do IBGE de aglomerados subnormais, bem como a de favela, como proposto neste trabalho, uma vez que se trata de assentamentos precários com mais de 50 domicílios, em terreno de ocupação ilegal com

população de baixa renda. Essas áreas estão localizadas na Vila Campos, na Cidade Industrial, no Castelo Branco e no Vilage do Lago.

No mapa 23 percebem-se as áreas identificadas pelo IBGE como aglomerados subnormais e as identificadas como favelas neste trabalho. Nota-se que três (Cidade Industrial, Castelo Branco e Vilage do Lago) dos quatro assentamentos não considerados pelo IBGE estão localizados no extremo norte da cidade de Montes Claros. Dessa forma, a favela na Vila Campos que ocupa uma pequena área na margem esquerda do córrego Bicano está na parte sul do perímetro urbano.



Mapa 23 - Favelas de Montes Claros

Com base nas informações dos funcionários do IBGE, agência Montes Claros, os aglomerados na Vila Campos e no Village do Lago são recentes, pois surgiram no final da década de 1990 e, por isso, não foram identificados no mapa dos setores censitários para o censo de 2000, inclusive por serem as menores favelas da cidade. Com relação às áreas identificadas na Cidade Industrial e no Castelo Branco não foi apresentada uma explicação. Mesmo porque essas áreas são incontestavelmente áreas de ocupação ilegal, pois estão sob a linha de transmissão de energia da CEMIG.

De acordo com os dados do IBGE/2000, há em Montes Claros 4.636 domicílios particulares permanentes em aglomerados subnormais. Nesses dados não estão inseridos os domicílios nos aglomerados da Vila Campos, da Cidade Industrial, do Castelo Branco e do Village do Lago, por isso, usando da imagem Ikonos, do mesmo ano do censo de 2000, foi possível estimar o número total de domicílios em favelas na cidade de Montes Claros.

Com a classificação orientada às edificações em favelas, através da imagem Ikonos, o número total de domicílios foi semelhante ao encontrado pelo IBGE. Com a imagem foram identificados 4.995 domicílios, sendo que neste valor estão os domicílios das quatro áreas que o IBGE não considerou. Nessas favelas não pesquisadas pelo IBGE estão 362 domicílios, com isso, ao somar esse valor ao total de domicílios encontrados pelo IBGE, tem-se 4.998 domicílios. Esse valor apresenta apenas três domicílios a mais do que o encontrado nesta pesquisa.

Portanto, de acordo com os dados do IBGE, havia, em Montes Claros, 4.636 domicílios em favelas, enquanto que os dados encontrados nesta pesquisa apontam para 4.995 domicílios nesse tipo de assentamento urbano. Essa diferença numérica de 359 domicílios está relacionada à divergência no número de favelas, haja vista que nesta pesquisa foram identificadas quatro favelas a mais que as classificadas pelo IBGE. Entretanto, quando se somam os domicílios das favelas não pesquisadas, identificados a partir da imagem Ikonos, ao número total de domicílios em favelas do IBGE, obtém-se valores semelhantes entre os dados do IBGE e os dados extraídos pela imagem de satélite.

Esses dados são importantes para estimar o número total de domicílios nas favelas da cidade de Montes Claros no ano de 2005, haja vista que o cruzamento dos dados do IBGE, coletados através no recenseamento, com os dados extraídos pela imagem Ikonos, apresentou valores semelhantes. Isso comprovou a eficácia das imagens de alta resolução para identificação de domicílios em áreas de assentamentos ilegais. Logo, trabalhar com um produto de maior resolução como a Quick Bird traz maior confiabilidade aos dados, uma vez que a resolução espacial é maior e os domicílios puderam ser identificados com segurança.

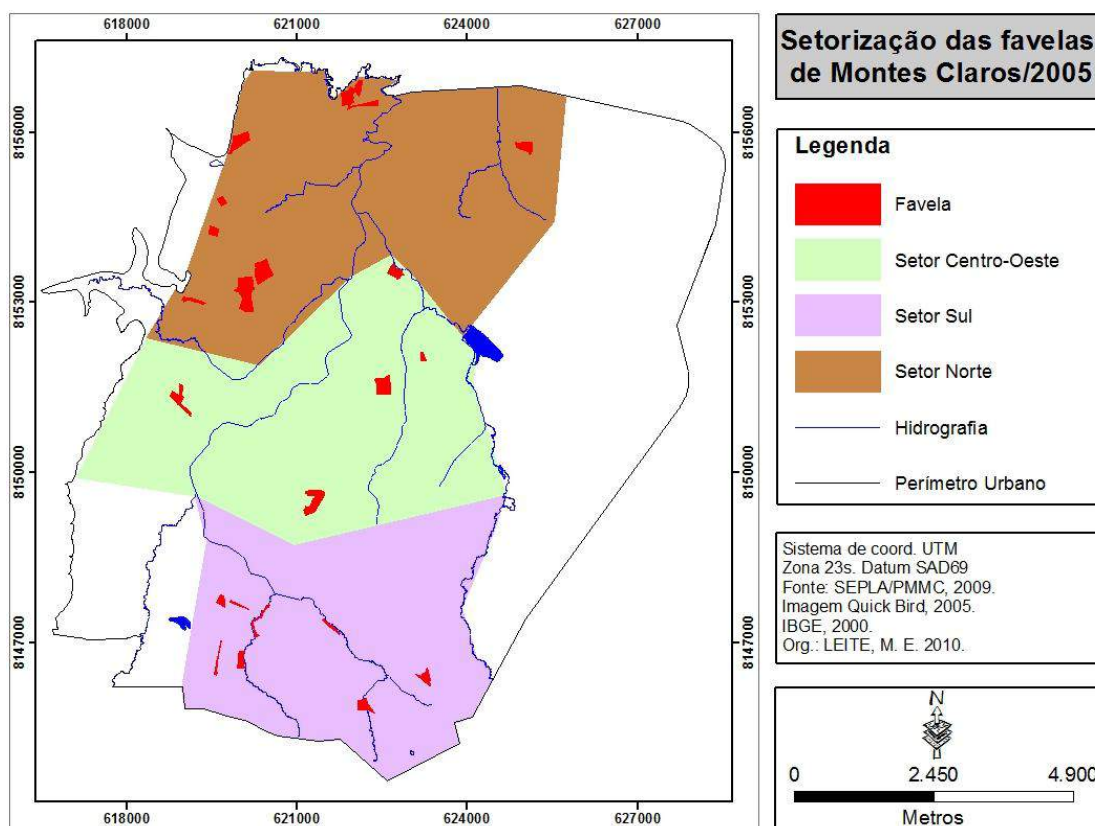
Os dados dos domicílios em dois anos diferentes (2000 e 2005) permitiram analisar as transformações nas favelas de Montes Claros. A partir dos dados extraídos da imagem Quick Bird de 2005 foi possível efetuar comparações com as informações fornecidas pela imagem Ikonos de 2000. Os dados apontaram um crescimento percentual de 11,2% no número de domicílios em favelas, isso representa um acréscimo de 562 domicílios em assentamentos ilegais de baixa renda entre 2000 e 2005. Apesar de ser um valor absoluto pequeno, é importante destacar que a cidade em estudo é uma cidade de porte médio e o processo de expansão de favelas é recente.

Ao comparar o crescimento percentual das favelas, apresentados por Da Mata, Lall e Wang (2007), com os dados encontrados nesta pesquisa (11,2%) percebe-se que o crescimento das favelas em Montes Claros é preocupante, pois a média nacional é de 4,7%, sendo as regiões de maior crescimento o Sudeste e o Nordeste que apresentaram taxas de 6,2% e 4,7%, respectivamente. Ao considerar que nesse percentual nacional e regional estão inseridas metrópoles que possuem índices elevados de domicílios em favelas, acentua-se a necessidade de estudar o crescimento das favelas em Montes Claros.

Com base nos dados extraídos das imagens de satélites de 2000 e de 2005 constatou-se que o crescimento dos domicílios em favelas foi concentrado nas favelas mais recentes e que estão próximas a áreas vagas que possibilitaram o crescimento da área adensada. Em contrapartida, as favelas mais antigas e estruturadas apresentaram um índice de construção de novas moradias muito baixo. No entanto, essa afirmação está embasada nos dados dos produtos orbitais, com

isso, a construção vertical de novas moradias não foi constatada. Porém, essa forma de edificação nas favelas de Montes Claros tem uma incidência pequena, uma vez que há oferta de espaço nas favelas de formação mais nova.

No intuito de facilitar a apresentação e discussão dos resultados do crescimento de domicílios em favelas foram divididas as favelas por setores da cidade de Montes Claros, conforme o mapa 24. As favelas foram setorizadas em três partes, sendo: norte com oito favelas, centro-oeste com cinco favelas e sul, também, com oito favelas.



Mapa 24 - Setorização das favelas de Montes Claros

Analisando os dados das favelas de forma separada, percebe-se que o maior crescimento das favelas ocorreu naquelas localizadas na periferia norte da cidade, próximo ao distrito industrial. Essa distribuição mostra que há uma tendência de crescimento das favelas de ocupação recente que estão próximas ao distrito industrial. Além da presença das indústrias nesse setor da cidade, soma-se o fato de essa região abrigar o maior número de favelas. Como a maior parte dessas está

saturada, uma vez que são antigas, existe uma migração inter-favela, em que pessoas das ocupações mais antigas deslocam-se para as áreas que estão mais próximas e que dispõem de espaços para novas ocupações.

A maior favela de Montes Claros é a Vila São Francisco de Assis, com 1.010 domicílios, em 2000. Em 2005, surgiram 22 novas edificações residenciais, contudo a representação de crescimento percentual foi pequena, apenas 2%. Esses novos domicílios se concentraram na parte oeste do Morro do Frade, local onde se encontra uma pedreira desativada, conforme mostra a figura 39.



Figura 39 - Vertente oeste do Morro do Frade na Favela Vila São Francisco de Assis
Autor: Leite, 2010.

A Vila São Francisco de Assis se formou em 1970, período de maior formação de favelas em Montes Claros, devido à implantação do distrito industrial e concentração de indústrias na parte norte da cidade. Essa favela surgiu com a invasão do terreno da Igreja Católica, localizada no Morro do Frade, muito próximo das indústrias recém-instaladas. O fator localização mais uma vez prevaleceu, pois os imigrantes se concentraram nesse local, ocupando todo o morro. Esse crescimento entre as décadas de 1970 e 1980 foi intenso, o que implicou em ocupações de novas áreas próximas ao Morro do Frade. Nesse contexto, surgem três novas favelas na década de 1970 e duas na década de 1980. A formação dessas novas áreas está diretamente relacionada à localização perto das indústrias, como também pela presença e pela saturação do Morro do Frade.

Exemplo desse processo descrito foi a formação da favela São Vicente, na década de 1970. Atualmente, se destaca como a segunda maior favela de Montes Claros, com 671 residências. Entre 2000 e 2005, não foram constatadas nesta pesquisa novas construções, o que indica a saturação no adensamento e a escassez de espaço para expansão das ocupações. A ocupação inicial ocorreu em um espaço pertencente à Igreja Católica, próximo a Praça São Vicente. Contudo, no decorrer dos anos de 1970 e 1980, o terreno foi totalmente ocupado.

Da mesma forma, a Vila Alice, que está próxima ao distrito industrial e se formou na década de 1970, não apresentou ocupação de novos espaços entre 2000 e 2005. Essa favela, com 129 domicílios, também se originou em um terreno da Igreja Católica. Com base nas figuras 40 e 41 percebe-se que as favelas São Vicente e Vila Alice possuem certa infraestrutura, como a pavimentação com asfalto, além disso, há rede de saneamento básico. As casas são todas de alvenaria e com os lotes delimitados por muros. Porém, a presença de becos é um indício da ocupação ilegal desse espaço.



Figura 40 - Beco asfaltado da Favela São Vicente

Autor: Leite, 2010.



Figura 41 - Beco asfaltado da Favela Vila Alice

Autor: Leite, 2010.

A expansão espacial estagnada nas maiores favelas da região norte não indica que este setor da cidade não atrai a população para favelas. O que vem ocorrendo é o processo de transferência demográfica para novas ocupações dessa região, isso faz com que a parte norte da área urbana de Montes Claros continue apresentando a maior concentração e crescimento de favela. As três favelas que apresentaram o maior crescimento no número de domicílios estão nessa parte da cidade.

A favela Cidade Industrial apresentou o maior crescimento de domicílios entre as favelas de Montes Claros. Esse assentamento se formou na década de 1980, no extremo norte do perímetro urbano. Em 2000, havia nessa área 164 residências, passando, em 2005, para 290, isto representou um crescimento de 76,8%. Além dos fatores mencionados, esse adensamento teve, também, relação com a disponibilidade de área pública desocupada próxima ao núcleo inicial de ocupação ilegal. O loteamento Cidade Industrial foi implantado clandestinamente, sua expansão fez com que a população invadissem a área sob a linha de transmissão de energia, como ilustrado na figura 42. Como nenhuma medida de fiscalização foi aplicada, a invasão expandiu-se para a parte oeste do loteamento, ocupando um terreno do município. Dessa forma, a associação de elementos, como a proximidade com indústrias e favelas, o baixo valor do solo urbano e área pública vaga próxima, fez com que essa favela tivesse essa dinâmica de crescimento.

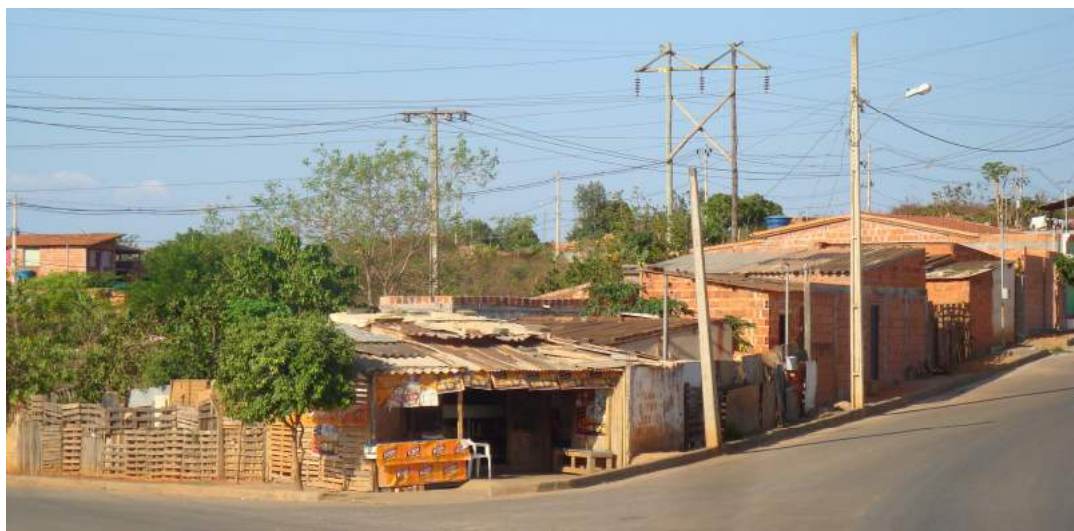


Figura 42 - Favela Cidade Industrial sob faixa de domínio da rede de alta tensão de energia
Autor: Leite, 2010

A favela da Vila Atlântica apresentou um crescimento de 88 residências entre 2000 e 2005, o que representa um acréscimo de 59%. Essa favela tem características semelhantes à Cidade Industrial. Ambas estão localizadas na parte norte da cidade, no limite da área ocupada do perímetro urbano, embora a Vila Atlântica esteja mais a noroeste, enquanto a Cidade Industrial está no extremo norte. Entre os fatores que influenciaram no crescimento da favela da Vila Atlântica, destaca-se a proximidade

com as duas maiores favelas da cidade de Montes Claros, a Vila São Francisco de Assis e a São Vicente. Estas favelas apresentaram um aumento de domicílios ínfimo. Na verdade, na favela São Vicente não houve crescimento. O baixo crescimento dessas favelas está relacionado à falta de espaço, por isso, houve o deslocamento de pessoas para a Vila Atlântica, que é o assentamento mais próximo dessas duas favelas e está em uma área com grande espaço vago.

A figura 43 mostra que a área de ocupação ilegal da Vila Atlântica apresenta características de invasão em expansão, pois há escassez de infraestrutura urbana e as casas mais antigas, lado direito da figura 43, possuem muros de alvenaria, enquanto na área de expansão recente as casas apresentam cercas improvisadas para delimitar os lotes.



Figura 43 - Área de expansão da Favela da Vila Atlântica
Autor: Leite, 2010.

Também localizada no setor norte da cidade e próxima ao distrito industrial está a favela do Castelo Branco. Assim como a Cidade Industrial, essa favela se formou em uma área sob a linha de transmissão de energia, como mostra a figura 44. A negligência do poder público e a falta de moradia para a população de baixa renda fizeram com que a invasão se expandisse para áreas além da rede de energia elétrica.



Figura 44 - Favela Castelo Branco sob a rede de energia

Autor: Leite, 2010.

Em 2000, havia 110 edificações particulares e, em 2005, surgiram 55 novas construções, totalizando nessa favela 165 domicílios. Os fatores mencionados nos dois assentamentos descritos anteriormente, localizados na mesma região da cidade, foram responsáveis por esse aumento de 50% nos domicílios da Vila Castelo Branco.

Na parte norte da cidade, além das áreas analisadas inicialmente, outras duas favelas apresentaram aumento no número de domicílios, sendo elas o Village do Lago e a Nova Morada. A favela no loteamento Village do Lago está em uma área destinada ao uso institucional. No final dos anos de 1990, esse terreno começou a ser ocupado; como a ocupação é recente, o número de domicílios ainda é pequeno. Essa favela apresentou um crescimento de 33,8%, que representou um aumento de 65 para 87 moradias, entre 2000 e 2005. A disponibilidade de espaço vago nesse terreno, como pode ser constatado na figura 45, em que a favela se formou, aumenta a possibilidade de expansão dessa favela.

A favela Nova Morada teve um aumento de 6,5% na quantidade de domicílios. Contudo, o valor absoluto foi de apenas oito moradias, passando de 123 para 131 moradias. A formação dessa área ocorreu num espaço entre o bairro Eldorado e a

indústria de fabricação de cimento, conforme mostra a figura 46. Como o espaço invadido é pequeno, a ocupação rapidamente preencheu a maior parte do espaço disponível.



Figura 45 - Espaço público vago no interior da Favela do Village do Lago

Autor: Leite, 2010.



Figura 46 - Novas construções na Favela Nova Morada

Autor: Leite, 2010.

A figura 47 traz as oito favelas do setor norte da cidade de Montes Claros com os domicílios mapeados de acordo com a imagem Ikonos de 2000 e com a imagem Quick Bird de 2005. Com essa ilustração pode-se perceber que nas favelas Vila Alice e São Vicente, não houve construção de novas casas, enquanto que o maior número de domicílios construídos entre 2000 e 2005, na região norte, ocorreu na favela da Cidade Industrial, com 126 edificações. Em segundo lugar ficou a Vila Atlântica com 88 novos domicílios. Na sequência está o Castelo Branco com o acréscimo de 55 moradias, entre 2000 e 2005. As favelas restantes, Vila São Francisco de Assis, Nova Morada e Village do Lago, tiveram um crescimento de 22,8 e 22 edificações, respectivamente.

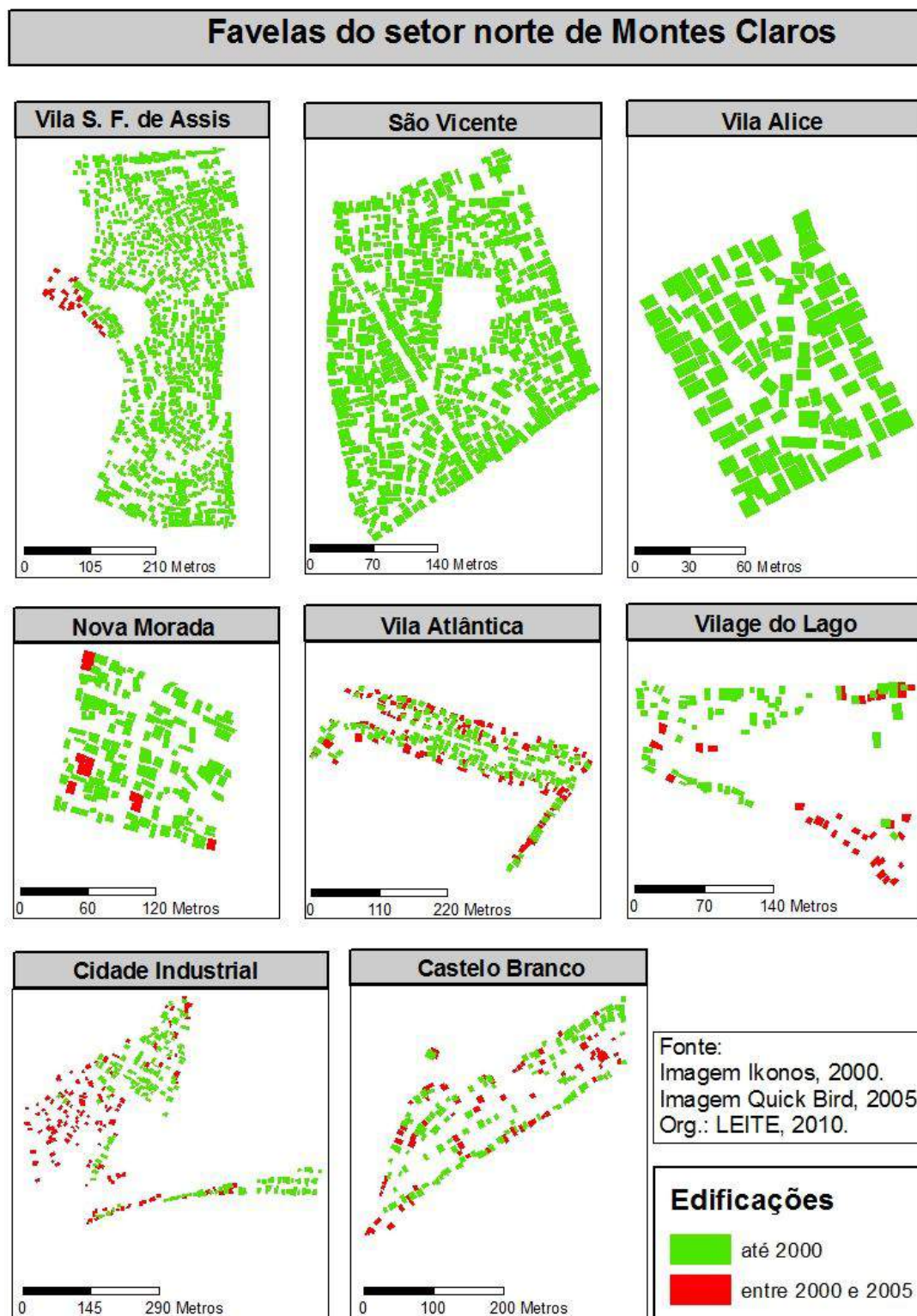


Figura 47 - Favelas do setor norte de Montes Claros

O gráfico 06 traz informações sobre o crescimento das favelas da parte norte da cidade. A partir do gráfico constata-se que não foram as maiores favelas que apresentaram o maior número de novas moradias entre 2000 e 2005. O maior crescimento foi registrado nas favelas médias, Cidade Industrial e Vila Atlântica, que ultrapassaram, nesse período, o número de 200 domicílios.

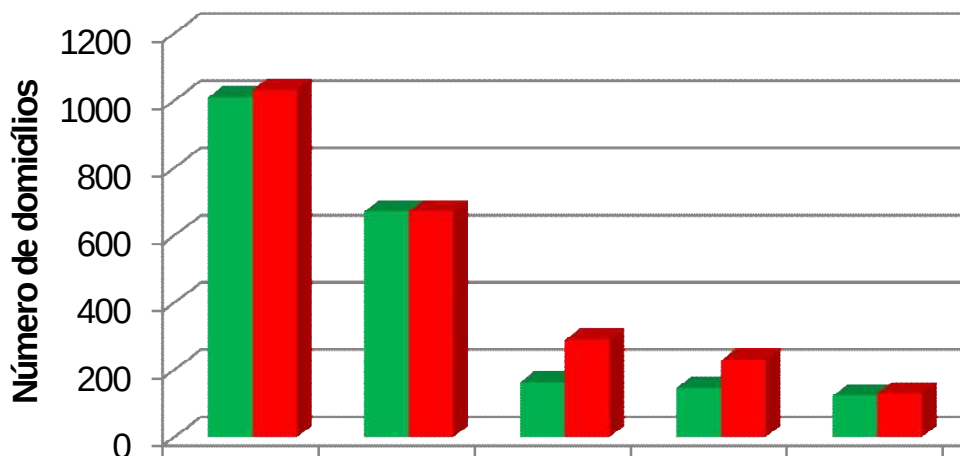


Gráfico 06 - Favelas do setor norte de Montes Claros: crescimento de domicílios entre 2000 e 2005

Fonte: Imagem Ikonos, 2000. Imagem Quick Bird, 2005.

Em Montes Claros as favelas estão concentradas na periferia norte e sul da cidade. Consequentemente, essas duas áreas apresentaram a maior expansão das favelas, entre 2000 e 2005, sendo que as favelas desses dois setores foram responsáveis por 85,2% do número de novos domicílios em favelas da cidade. No entanto, o crescimento das favelas do setor sul foi menor, haja vista que há fatores que inibem a invasão, como a valorização imobiliária, o elevado adensamento urbano e a ausência de indústrias. Nesta parte da cidade foram construídas 158 moradias nas favelas, enquanto que, na parte norte, foram edificadas 321 moradias.

Entre as favelas do sul de Montes Claros, o maior crescimento foi registrado no Ciro dos Anjos. Deve-se ressaltar que esta aglomeração está inserida no Ciro dos Anjos, que é um loteamento popular legalizado. Esse loteamento se formou com a doação dos lotes, porém a demanda fez com que a ocupação se estendesse até as margens do córrego dos Mangues, conforme figura 48. Esta área ocupada na margem do córrego é uma ocupação ilegal e, por isso, é definida como favela. A ocupação da

Área de Preservação Permanente permaneceu e, entre 2000 e 2005, as imagens de satélite mostraram que foram construídas 45 novas casas, totalizando 135 moradias em situação ilegal.



Figura 48 - Ocupação das margens do córrego dos Mangues na Favela do Ciro dos Anjos
Autor: Leite, 2010.

A Vila Itatiaia originou-se de uma área pertencente à prefeitura que está localizada nas margens do córrego Bicano, como mostra a figura 49. Esta é a favela e, juntamente com a Vila Campos e o Village do Lago, apresenta os menores índices de infraestrutura urbana em Montes Claros, o que torna sua população vulnerável a problemas de saúde, sobretudo pela proximidade com o esgoto despejado no Bicano. No período estudado houve um crescimento de 23,5% na quantidade de moradias, uma vez que foram adicionadas 39 residências nas 166 existentes em 2000.

A favela da Vila Campos, assim como a Vila Itatiaia, está localizada na margem do Córrego Bicano, conforme figura 50. Esta aglomeração começou a se formar na década de 1990, com a invasão da margem esquerda do Bicano, dentro do bairro Vila Campos. A ocupação ocorreu de forma rápida e intensa, culminando com parte do bairro Vila Campos ocupado. No final dos anos de 1990 houve a remoção das

famílias que ocupavam parte da área do bairro Vila Campos, ficando apenas a área próxima ao córrego. Como o período deste estudo se inicia em 2000, não é possível constatar as transformações com a remoção que ocorreu na década de 1990. Embora, entre 2000 e 2005, perceba-se que a ocupação ilegal nessa favela continua a se expandir. Os dados mostram que surgiram 26 novas moradias que somaram, em 2005, 89 domicílios.



Figura 49 - Favela da Vila Campos nas margens do córrego Bicano
Autor: Leite, 2010.



Figura 50 - Favela da Vila Itatiaia nas margens do córrego Bicano
Autor: Leite, 2010.

O processo de ocupação do Chiquinho Guimarães ocorreu na década de 1980. A princípio esta área pertencia à Prefeitura Municipal, que a usava como curral para apreender animais encontrados na área urbana da cidade. Posteriormente, o curral deixou de existir e criou-se ao seu lado o Conjunto Habitacional Chiquinho Guimarães, onde uma parcela carente da população teve acesso à moradia. No entanto, famílias que não conseguiram uma casa no conjunto habitacional invadiram a área pública, ao lado do conjunto, que fica na margem esquerda do córrego Mangues.

No período analisado, essa favela apresentou um crescimento percentual de 9%, o que corresponde a 20 domicílios, sendo que o total, em 2005, era de 242 moradias. A maior parte dessas novas construções surgiu no lado leste da favela, próximo ao córrego dos Mangues. A figura 51 mostra que essas novas construções são de alvenaria e com lotes definidos por muros, embora haja escassez de infraestrutura.



Figura 51 - Novas construções na Favela do Chiquinho Guimarães
 Autor: Leite, 2010.

A favela da Rua Vinte está inserida na parte leste do bairro Major Prates, ver figura 52. A área de formação dessa favela pertencia ao Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais – DER/MG – e dava acesso a BR-365 que liga Montes Claros à cidade de Coração de Jesus. Durante a década de 1980 a população invadiu o local. Nesta pesquisa se constatou que esta favela está se expandindo em direção ao terreno particular que está ao lado. O crescimento entre 2000 e 2005 foi de 16 domicílios, fazendo com que o número total de moradias nessa área chegasse a 105 moradias.

No mesmo bairro em que está localizada a favela da Rua Vinte se encontra a favela da Rua da Prata, como mostra a figura 53. A área onde esta favela se localiza pertencia ao poder público municipal, pois se tratava de um terreno para uso institucional, no qual estava prevista a criação de uma praça. Todavia, a demora na implantação da praça e a crescente migração para a cidade fizeram com que o terreno fosse invadido na década de 1980. De acordo com as imagens de satélite notou-se que não houve ocupação de novos espaços nessa favela, haja vista que não há disponibilidade para nova ocupação. A localização dessa aglomeração, entre duas avenidas comerciais, aumentou o interesse pela ocupação do terreno público, o que implicou no adensamento residencial desse espaço.



Figura 52 - Favela da Rua Vinte, no Bairro Major Prates

Autor: Leite, 2010.



Figura 53 - Favela da Rua da Prata, no Bairro Major Prates

Autor: Leite, 2010.

A favela da Rua Barão de Mauá, figura 54, localizada entre os bairros Major Prates, Vargem Grande II e São Geraldo, próxima à favela da Rua da Prata, se formou na década de 1970 e está em um terreno privado. Como essa ocupação é a mais antiga da região sul da cidade, a sua expansão foi de, apenas, um domicílio que invadiu parte do logradouro público. Com isso, em 2005, foram identificadas 106 residências nessa área.



Figura 54 - Rua da Favela Barão de Mauá

Autor: Leite, 2010.

A favela localizada na Vila Telma está em um espaço público municipal. A ocupação dessa área iniciou-se na década de 1980. Essa ocupação está relacionada à proximidade deste terreno a Ferrovia Central Atlântica, que impulsionou a formação do loteamento da Vila Telma, com isso o espaço de uso institucional deste parcelamento do solo foi invadido pelas pessoas que migravam de outras cidades para Montes Claros. Além disso, a BR-135 está ao lado desta favela, o que potencializa o interesse por esta área, uma vez que o acesso é mais fácil. As 11 moradias que surgiram entre 2000 e 2005 se concentraram na área mais próxima da ferrovia e a rodovia, conforme ilustrado na figura 55, o que demonstra a importância dessas vias de transporte na ocupação dessa área.



Figura 55 - Favela da Vila Telma, próxima à rodovia BR-135 e à Ferrovia Central Atlântica
Autor: Leite, 2010.

Das oito favelas da zona sul de Montes Claros, apenas uma não apresentou crescimento no número de construções entre 2000 e 2005, sendo esta a favela da Rua da Prata, como mostra a figura 56. Essa ilustração, também, evidencia a forma linear das favelas do Ciro dos Anjos, da Vila Campos, da Rua Vinte e da Rua Barão de Mauá. Isso está relacionado à área ocupada que, nesses casos, é margem de rio ou uma faixa de uma rua. As três favelas que apresentaram o maior crescimento no número de novas moradias estão localizadas à margem de curso da água, são elas: Ciro dos Anjos, Vila Itataia e Vila Campos.

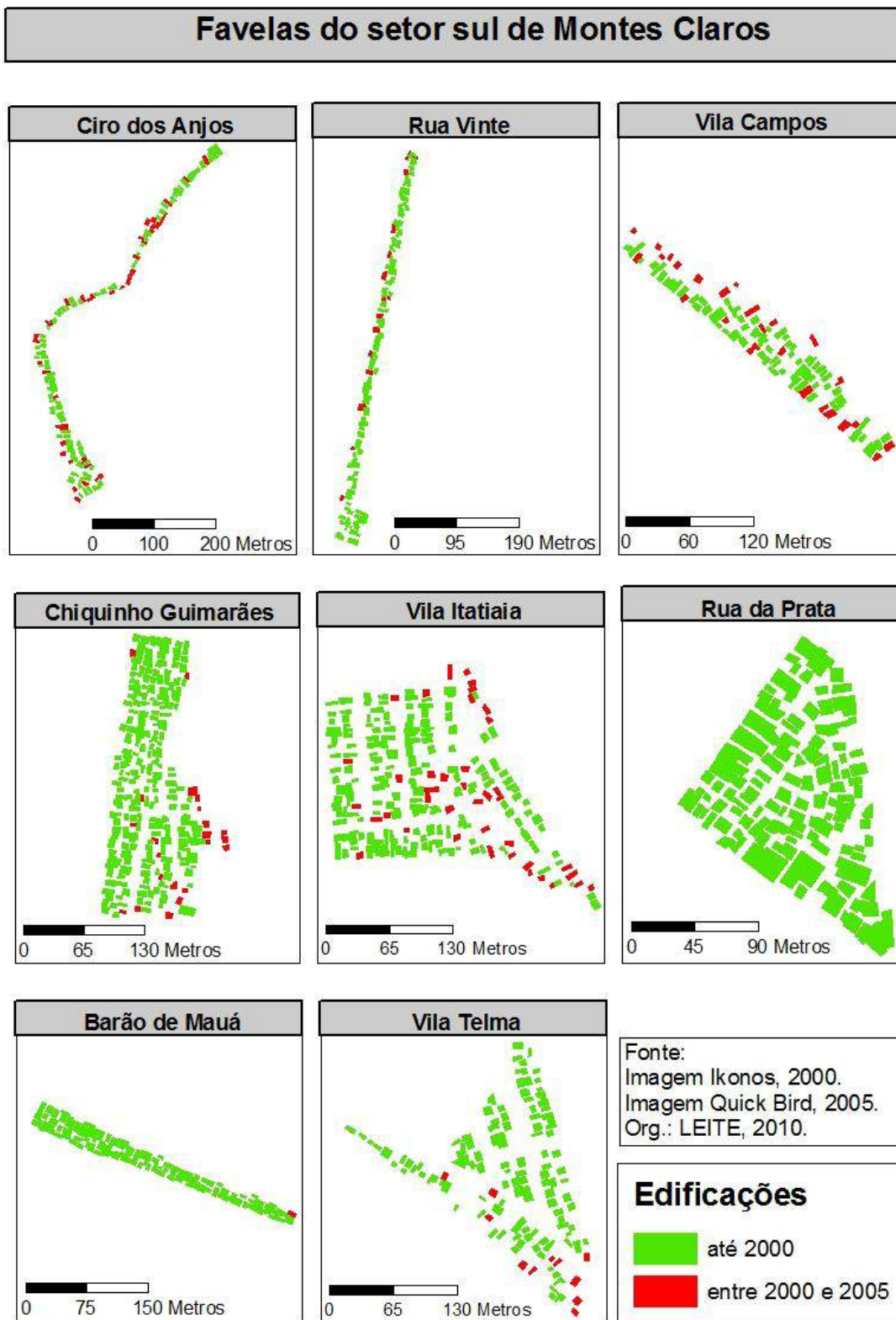


Figura 56 - Favelas do setor sul de Montes Claros

A proporção do crescimento e a quantidade de domicílios em 2000 e 2005 estão expostas no gráfico 07. Com essas informações, pode-se afirmar que, com exceção da Vila Itatiaia, as favelas que apresentam o maior acréscimo no número de edificações, entre 2000 e 2005, foram as menores favelas.

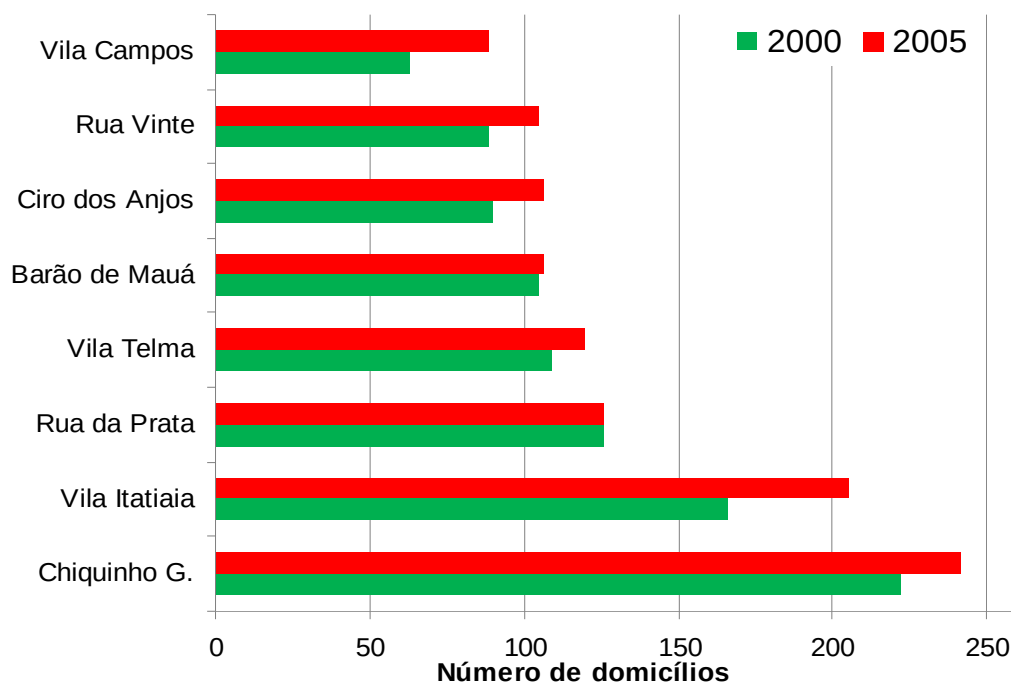


Gráfico 07 - Favelas do setor sul de Montes Claros: crescimento de domicílios entre 2000 e 2005

Fonte: Imagem Ikonos, 2000. Imagem Quick Bird, 2005.

No setor centro-oeste, as favelas Cidade Cristo Rei e Morrinhos apresentaram um acréscimo de domicílios de 8,6% e 2,9% respectivamente. Essas duas favelas possuem o terceiro e quarto maior número de domicílios entre as favelas de Montes Claros. A favela Cidade Cristo Rei elevou o número de domicílios de 522 para 567. Enquanto, nos Morrinhos, a expansão foi de 408 para 420 domicílios, entre 2000 e 2005.

A Cidade Cristo Rei teve sua expansão, no período analisado, concentrada na parte leste do bairro, numa área próxima à ferrovia que passa pelo espaço urbano, ilustrada na figura 57. Essa favela destaca-se negativamente, como um território de tráfico de droga e violência. Em 2006, foram registrados pela Polícia Militar de Minas Gerais 106 crimes violentos, sendo que, entre esses, houve nove tentativas de homicídio e dois assassinatos. O fator geográfico tem influência na criminalidade

nessa favela, uma vez que ela está localizada na área central, entre duas grandes avenidas. A localização facilita o comércio da droga, além disso, os becos no interior da favela dificultam o patrulhamento da polícia. Com isso, há disputa de facções criminosas pelo controle do tráfico nessa área.



Figura 57 - Área de expansão da Favela Cidade Cristo Rei, próxima à Ferrovia Central Atlântica
Autor: Leite, 2010.

Morrinhos foi a primeira favela de Montes Claros e está localizada no centro da cidade, em um espaço de grande valor do solo urbano. Logo, não há área para expansão da ocupação, como pode ser constatado na figura 58. Sendo assim, as novas edificações foram construídas na parte do lote que já possuía alguma residência. Como predominam lotes pequenos e estão com todo o solo edificado a quantidade de novas construções foi pequena.

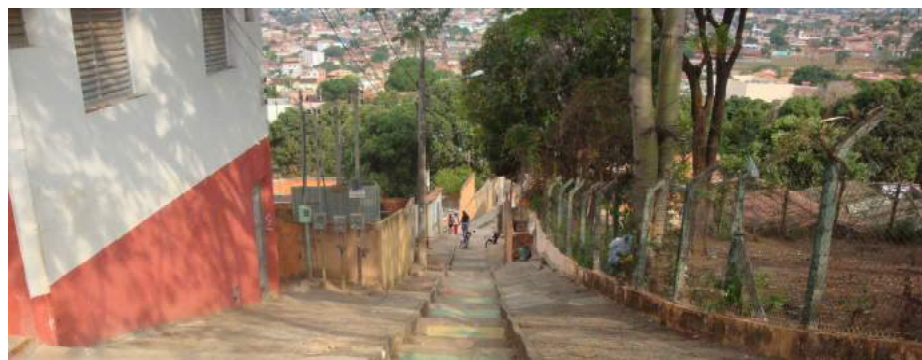


Figura 58 - Escadaria da Favela Morrinhos, com elevado adensamento de residências
Autor: Leite, 2010.

A favela Santa Cecília, figura 59, quinta maior da cidade, não apresentou crescimento no período analisado, permanecendo com 375 domicílios. Vale destacar

que essa área está próxima ao subcentro comercial do Renascença, muito próximo a Rua Bio Lopes, local que concentra as atividades comerciais. Isso faz com que a valorização imobiliária nessa parte do bairro seja elevada, além disso, o terreno no qual ocorreu a invasão está totalmente ocupado. Além da Santa Cecília, a Vila Tupã, terceira favela mais antiga da cidade, também não apresentou crescimento no número de domicílios, continuando com 79 domicílios. Esta favela apresenta elevado adensamento, como mostra a figura 60, e os imóveis possuem acesso ao saneamento básico e à infraestrutura, como iluminação pública e asfalto.



Figura 59 - Favela Santa Cecília, próximo ao córrego das Lages
Autor: Leite, 2010.



Figura 60 - Becos com elevado adensamento na Favela da Vila Tupã
Autor: Leite, 2010.

Vila Mauricéia sexta maior favela, assim como as favelas da Cidade Industrial e do Castelo Branco, está localizada em uma área de risco, uma vez que está sob a linha de transmissão de energia, como exposto na figura 61. Esse é o único assentamento precário inserido na região oeste de Montes Claros, área de maior valorização imobiliária. A ocupação dessa área iniciou-se na década de 1970. Contudo, somente na década de 1980 as ocupações se intensificaram. Esse crescimento se manteve ao longo dos anos, com isso, entre 2000 e 2005, surgiram 26 novas moradias, totalizando 254 residências.



Figura 61 - Favela da Vila Mauricéia sob a rede de transmissão de energia
Autor: Leite, 2010

Com base na figura 62, percebe-se que as favelas da parte centro-oeste da cidade foram as que apresentaram o menor número de domicílios em 2000 e 2005. Os assentamentos dessa parte da cidade que mais cresceram, no período analisado, foram a Cidade Cristo Rei e a Vila Mauricéia, sendo a primeira, a maior favela desse setor.

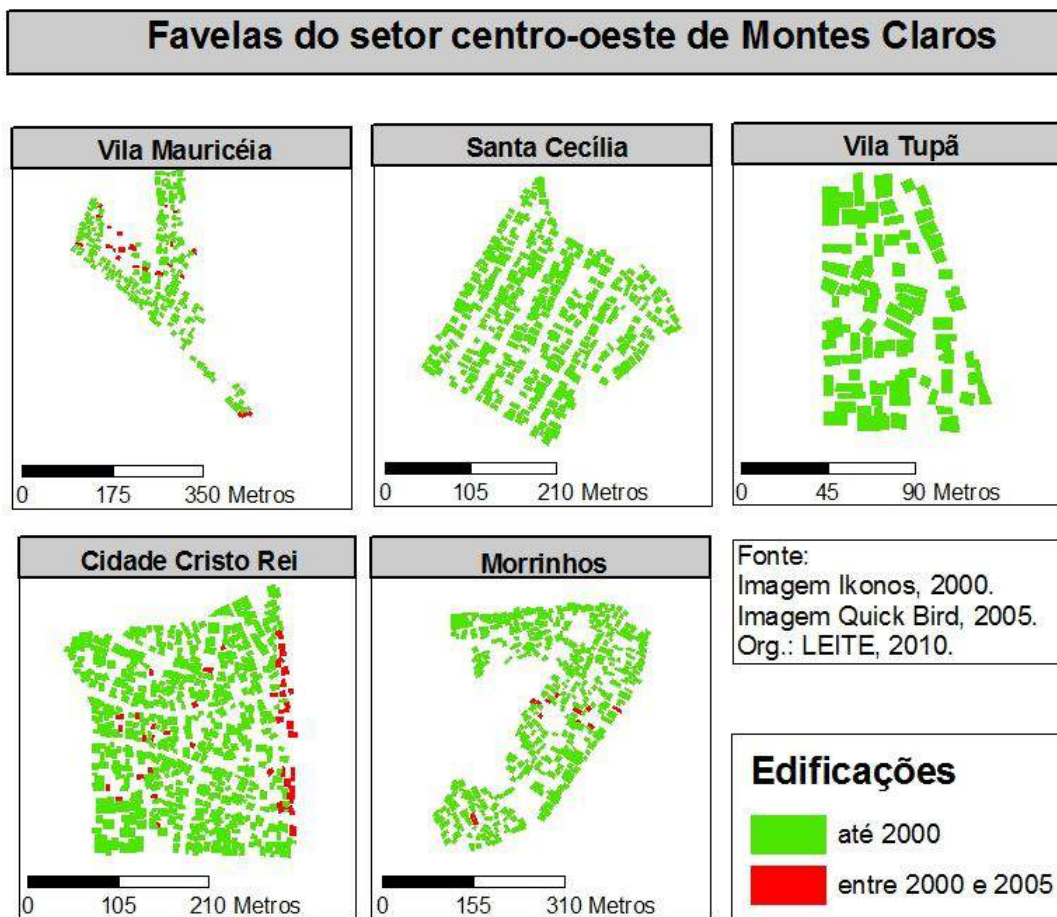


Figura 62 - Favelas do setor centro-oeste de Montes Claros

Os dados do gráfico 08 revelam que apenas a Vila Tupã tem menos de 100 domicílios. Esta favela não apresentou crescimento no número de edificações residenciais no período analisado. Das cinco favelas do setor centro-oeste, três estão entre as cinco maiores favelas da cidade, todas elas com mais de 375 moradias.

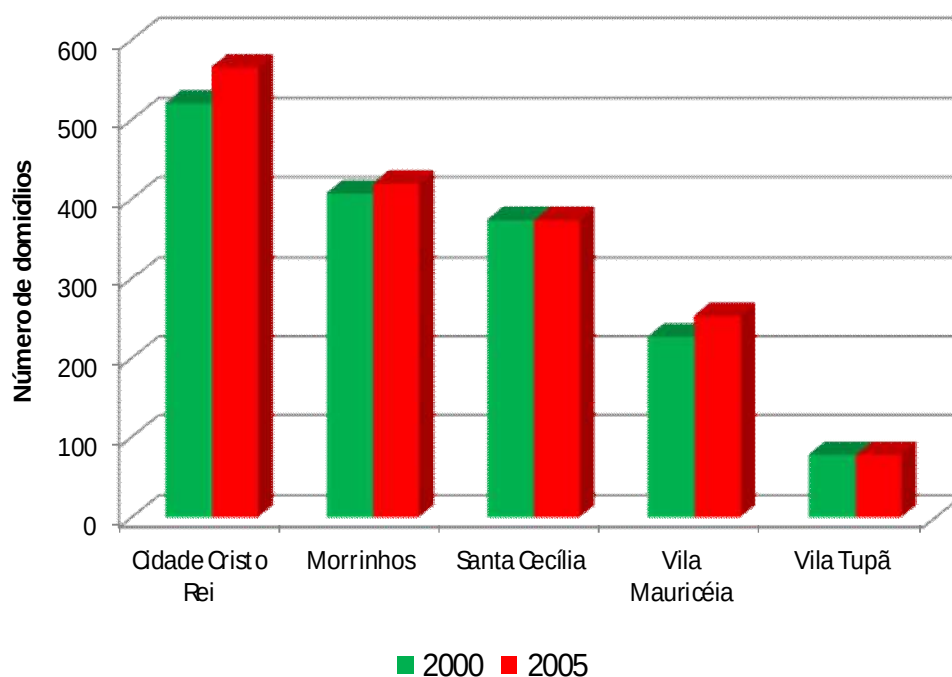


Gráfico 08 - Favelas do setor centro-oeste de Montes Claros: crescimento de domicílios entre 2000 e 2005

Fonte: Imagem Ikonos, 2000. Imagem Quick Bird, 2005.

De maneira geral, essa análise do crescimento das favelas de Montes Claros, entre os anos de 2000 e 2005, mostra que as favelas apresentaram duas situações distintas: há favelas que têm um crescimento absoluto considerável, isso por apresentarem condicionantes que potencializam a ocupação e construção de novas edificações e, em contrapartida, existem favelas que não cresceram ou tiveram um crescimento pífio, conforme tabela 15.

Analizando os aspectos geográficos que implicaram nessa situação dual, percebe-se que essa diferença não está relacionada apenas ao fator cronológico de formação das favelas, mas, sobretudo, às variáveis de localização, como a proximidade do distrito industrial e de outras favelas, além da estar em espaço de baixo valor da terra. Favelas que reuniram esses elementos e dispunham de espaços para construção de novos domicílios apresentam maior crescimento. A agregação de fatores como o baixo valor da terra, a presença dos maiores assentamentos ilegais e o distrito industrial fez com que o crescimento no número de moradias nas favelas da parte norte da cidade, entre 2000 e 2005, fosse maior.

Tabela 15 - Domicílios em favelas de Montes Claros: crescimento entre 2000 e 2005

Favelas	2000	2005	Crescimento Absoluto	Crescimento (%)
Vila São Francisco de Assis	1.010	1.032	22	2,2
São Vicente	671	671	0	0,0
Cidade Cristo Rei	522	567	45	8,6
Morrinhos	408	420	12	3,0
Santa Cecília	375	375	0	0,0
Cidade Industrial	164	290	126	76,8
Vila Mauricéia	228	254	26	11,4
Chiquinho Guimarães	222	242	20	9,0
Vila Atlântica	141	229	88	62,4
Vila Itatiaia	166	205	39	23,5
Castelo Branco	110	165	55	50,0
Ciro dos Anjos	90	135	45	50,0
Nova Morada	123	131	8	6,5
Vila Alice	129	129	0	0,0
Da Prata	126	126	0	0,0
Vila Telma	109	120	11	10,1
Barão de Mauá	105	106	1	0,95
Rua Vinte	89	105	16	20,0
Vila Campos	63	89	26	41,3
Village do Lago	65	87	22	33,9
Vila Tupã	79	79	0	0,0
TOTAL	4.995	5.557	562	11,2

Fonte: Imagem Ikonos, 2000. Imagem Quick Bird, 2005.

Na parte sul da cidade, as favelas são menores e formaram-se em áreas de grande adensamento populacional, com isso tiveram um crescimento muito pequeno. Nesse setor da cidade há quatro favelas que estão localizadas nas margens de córregos e, por isso, há uma tendência de essas áreas serem removidas total ou parcialmente. Isso porque nas margens dos rios que passam pela área urbana é usual implantarem avenidas. Em alguns córregos da zona sul de Montes Claros, como Bicano e Mangues, há obras de canalização de córregos em andamento e há previsão de projetos de criação de avenidas em suas margens. Com isso, pode-se dizer que as favelas localizadas nas margens dos córregos tendem a ser reduzidas ou mesmo totalmente removidas.

Nesse processo de remoção de favela, a Prefeitura Municipal de Montes Claros estuda a remoção da população de outras três áreas, sendo elas a Vila Mauricéia, a Vila Castelo Branco e a Cidade Industrial. Essas favelas apresentam parte das moradias sob a linha de transmissão de energia, por isso, a remoção parcial da favela é inevitável. Há quase um consenso entre as instituições e pesquisadores em que a remoção deve ser o último recurso para se pensar uma solução para a favela,

essa situação deve ser a alternativa apenas em situação em que houver ocupação de área de risco, como no caso das três favelas mencionadas.

Na favela da Vila São Francisco de Assis, localizada no morro do Frade, a declividade do terreno somada à precariedade das construções fez com que o Corpo de Bombeiros de Minas Gerais identificasse algumas residências com risco de desabamento. Entretanto, obras de engenharia como contenção de encostas e de drenagem, bem como estruturação das construções minimizam a possibilidade de desastre.

Portanto, em Montes Claros, as favelas apresentam uma concentração em dois setores da cidade, as zonas norte e sul. No entanto, o crescimento das favelas nessas regiões é diferente, pois na sul o crescimento foi menor que ao norte. Essas informações ratificam os resultados apresentados no mapa 22, que traz as áreas de maior propensão à formação de favelas. A zona norte, pelo conjunto de elementos que potencializa a formação de favela, destaca-se como a área de possível expansão de favelas em Montes Claros.

5.2.1 Estimativa de população em favela em período intercensitário

Os dados dos domicílios em favelas na cidade de Montes Claros, em 2005, foram imprescindíveis para atender outro objetivo deste capítulo: estimar a população residente em favela no período intercensitário. É importante destacar que essa busca pela estimativa se justifica pela inexistência de dados atualizados. O IBGE atualiza os dados demográficos por setores censitários, apenas a cada dez anos, com isso, nos anos finais do decênio, os dados estão defasados. E ao estudar espaços dinâmicos e complexos, como as favelas, é importante dispor de informação atualizada.

Nesse sentido, a aplicação de metodologias de estimativa de população censitária, através de imagens de alta resolução se torna alternativa viável para minimizar o problema de dados. Entretanto, a extração de dados desses espaços, principalmente por produtos orbitais apresenta limitações. Isso ocorre por se tratar

de uma visão vertical do espaço, o que prejudica a observação de detalhes da edificação, além disso, a diversidade de objetos e seu tamanho reduzido dificultam a interpretação dos dados. Diante desses obstáculos, a classificação visual foi o método encontrado para extrair os dados de domicílios em favelas.

Ao comparar o número de favelas identificadas neste trabalho e a quantidade definida pelo IBGE, percebeu-se que o dado desse órgão estava subestimado. Todavia, ao associar os dados de domicílios do IBGE/2000 somado aos domicílios das favelas classificadas nesta tese, obteve-se um número semelhante ao encontrado nesta pesquisa referente à imagem Ikonos de 2000. Logo, ao trabalhar com um produto orbital de maior resolução espacial e espectral, uma vez que se trata de uma imagem multiespectral, de 2005, do satélite Quick Bird, acredita-se que os dados extraídos de uma imagem com essas características são mais confiáveis, o que permite estimar com maior precisão a população das favelas.

Discutindo a importância das geotecnologias na busca por dados atualizados, Souza (2004, p.43) afirma que a tecnologia de sensoriamento remoto e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) abriram novas fronteiras quanto ao monitoramento e gerenciamento de informações sobre o território. Nesse sentido, a extração de dados através de imagens de alta resolução espacial é apontada pela autora como uma alternativa satisfatória para obter dados atualizados sobre o espaço, Souza (2004) comenta que a disponibilidade de produtos de alta resolução espacial (0,6m e 1m), obtidos pelos satélites Quick Bird e Ikonos respectivamente, devem revolucionar os estudos intraurbanos através de sensoriamento remoto.

Com esses novos produtos aumentou-se a disponibilidade de dados sobre o espaço interno das cidades. Isso fez com que surgissem novas aplicações e metodologias para estudar o urbano. Entre essas, a estimativa de população em setores homogêneos da cidade se tornou uma solução para minimizar a escassez de dados atualizados sobre a quantidade de domicílios e pessoas em determinados espaços da cidade. Nos trabalhos de Souza, Pereira e Kurkdjian (2002) e Souza (2004) foi constatada a precisão dos dados sobre a estimativa de população em período intercensitário obtidos a partir de produtos orbitais de alta resolução. Por isso, esse

método foi usado neste trabalho para estimar a população das favelas de Montes Claros.

No segundo capítulo, ao descrever a metodologia adaptada de Souza (2004) para estimar a população em setores de favelas, foi apresentada a equação, pela qual a estimativa da população foi obtida a partir da multiplicação do número de unidades residenciais, identificadas na imagem de 2005, pelo número médio de moradores por domicílio em cada favela, de acordo com o IBGE. Como as informações demográficas por setores de aglomerados subnormais do censo de 2000, entendidos neste trabalho como favelas, apresentam os dados de média de moradores, optou-se por fazer a estimativa por favela. Obteve-se o número estimado da população por favelas na cidade de Montes Claros.

Os resultados, expostos na tabela 16, mostram que a média geral de pessoas por residências nas favelas é de 4,4. No entanto, a média nacional, em 2000, era de 3,13 pessoas por domicílio, sendo que na região Sudeste, na qual Montes Claros está inserida, era de 2,93 moradores por residência. Isso mostra que o número de pessoas por domicílio em área pobre é maior do que em setores de maior renda.

Algumas favelas de Montes Claros apresentam um número maior de moradores que a média geral das favelas. Nesse caso destacam-se as favelas da Rua da Prata e da Rua Vinte, ambas localizadas no bairro Major Prates, na zona sul da cidade. Quanto à menor média de moradores por domicílio, os destaques foram as favelas da Vila São Francisco de Assis e da Vila Telma. Nas demais áreas, a média foi de aproximadamente quatro moradores por residência.

Tabela 16 – Estimativa de moradores nas favelas de Montes Claros em 2005

Favelas	Domicílios	Média de moradores	Estimativa população
Barão de Mauá	106	4,4	466
Castelo Branco	165	4,4	726
Chiquinho Guimarães	242	4,4	1.065
Cidade Cristo Rei	567	4,1	2.325
Cidade Industrial	290	4,4	1.276
Ciro dos Anjos	135	4,7	635
Da Prata	126	6,2	781
Morrinhos	420	4	1.680
Nova Morada	131	4,3	563
Rua Vinte	105	5,5	577
Santa Cecília	375	4,2	1575
São Vicente	671	4,1	2.751
Vila Alice	129	4,6	593
Vila Atlântica	229	5	1.145
Vila Campos	89	4,4	392
Vila Itatiaia	205	4,4	902
Vila Mauricéia	254	4,7	1194
Vila São Francisco de Assis	1.032	3,4	3.509
Vila Telma	120	3,7	444
Vila Tupã	79	4,7	371
Village do Lago	87	4,4	383
Total	5.557	4,4	23.353

Fonte: IBGE, 2000 e Imagem Quick Bird, 2005.

Essa estimativa da população residente aponta um crescimento considerável no número de pessoas residindo em assentamentos ilegais. Esse valor estimado para 2005 comparado aos dados do IBGE de 2000 mostra que o número de moradores de favelas em Montes Claros cresceu 22,4% em cinco anos, o que representa um acréscimo de 4.281 pessoas nesse tipo de moradia.

Esse valor mostra a dimensão do problema habitacional em Montes Claros, uma vez que o crescimento demográfico anual é acima da média nacional e estadual, como apresentado no terceiro capítulo. A taxa de crescimento populacional sofre influência da localização e das características econômicas da cidade em relação à região na qual a cidade está inserida. O fato de Montes Claros estar em uma região de baixo dinamismo socioeconômico e concentrar as atividades de comércio e de serviços faz com que a imigração seja constante. Soma-se à dinâmica populacional a escassez de terra destinada ao mercado imobiliário de baixa renda, além da perversa

especulação imobiliária que supervaloriza o solo urbano e torna o acesso mais difícil, logicamente para as pessoas de menor status social.

No cenário futuro, com essas variáveis postas, a situação habitacional tende a se agravar, pois a centralidade econômica regional de Montes Claros é destoante das outros municípios norte mineiros. Com isso, a tendência é que a migração continue para essa cidade. Além disso, o mercado imobiliário, em que a terra urbana é valorizada numa velocidade desproporcional ao poder de compra das pessoas, exclui a população de baixa renda que é predominante na cidade estudada. Esse prognóstico tem como base as informações do Ministério das Cidades (2006), o qual afirma que a questão fundiária causa impacto tanto no processo de expansão de assentamentos precários como na produção habitacional, e se relaciona de forma direta à política de planejamento territorial e gestão do solo urbano.

A situação habitacional de Montes Claros pode ser monitorada a partir de imagens de sensores de alta resolução espacial. Através desse produto orbital é possível aplicar a mesma metodologia adotada neste trabalho e verificar a dinâmica de ocupação das favelas da cidade de Montes Claros. Como proposta para futuros trabalhos, o uso de imagens de alta resolução do ano de 2010 permitirá mapear as edificações que surgiram entre os anos de 2005 e 2010, assim é possível obter a estimativa da população em favela em Montes Claros. Os dados resultantes dessa aplicação poderão ser comparados com os dados do censo demográfico do IBGE de 2010. A partir da comparação é possível verificar o índice de acerto da estimativa.

5.3 A regularização fundiária e urbanística como alternativa para as favelas

Diante desse cenário é necessária a intervenção do Estado para regularizar o acesso à moradia. Com base em exemplos praticados em cidades brasileiras e recomendações do Ministério das Cidades (2006), é possível indicar algumas práticas inclusive previstas na legislação. Dessa forma, o primeiro ponto é pensar alternativas para o problema das favelas de Montes Claros, sendo preciso pensar propostas para as ocupações existentes.

O Ministério das Cidades publicou, em 2006, o diagnóstico sobre a questão habitacional no Brasil de 2003 e as informações deste documento mostram um quadro preocupante sobre o acesso à moradia nas cidades brasileiras. Esse estudo expõe a necessidade de articular política habitacional com a política de desenvolvimento urbano para tornar a gestão mais eficiente e mais justa. Fernandes (2003) alerta que a ilegalidade da ocupação da terra urbana, no Brasil, deixou de ser exceção para ser regra. Por isso, para esse especialista em direito urbanístico, a regularização de favelas precisa ser enfrentada por meio de reformulações de diretrizes estratégicas, no contexto mais amplo do planejamento urbano e da gestão urbana.

Analisando a literatura sobre a ilegalidade urbana constatou-se que os programas de regularização de favelas, no Brasil, são recentes. Tais programas têm sido implementados em diversos municípios desde meados da década de 1980, sobretudo no começo de 1990. O Pró-Favela, programa de urbanização e de regularização de favelas de Belo Horizonte, de 1984, foi pioneiro ao propor a demarcação das favelas como setor especial, com normas urbanísticas específicas. Entretanto, foi com a Constituição de 1988 que os preceitos jurídicos foram aprimorados para garantir a moradia para a população de baixa renda, prevendo, inclusive, a usucapião especial urbano para áreas privadas com menos de 250m² ocupados por cinco anos consecutivos, embora esses avanços só tenham sido efetivamente reconhecidos e implementados com a Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001, conhecida como Estatuto da Cidade (FERNANDES, 2003).

Com o Estatuto da Cidade novos instrumentos foram criados e colocados em prática em algumas cidades, trazendo resultados, ainda incipientes, mas que apontam para alternativas de regularização das favelas, propondo a regularização urbanística e jurídica das favelas, acompanhada de política de planejamento urbano e ações socioeconômicas para inserir os moradores da favela, de fato, no sistema urbano.

Trazendo essas recomendações para a realidade de Montes Claros, devem-se estabelecer prioridades, uma vez que a ação do poder público é limitada, devido a obstáculos orçamentários e burocráticos. Dessa forma, no caso das favelas presentes na cidade de Montes Claros é importante considerar, em primeiro lugar,

as áreas com risco de desastre que podem levar a perdas materiais e de vida humana. Por isso, a recomendação é a remoção de favela em casos de risco iminente. No entanto, nos casos em que houver possibilidade de contenção do risco, a remoção não é necessária. Dessa forma, percebe-se que atualmente a remoção é colocada como última alternativa para o problema das favelas.

Taschner (1978), com base nos resultados da pesquisa sobre as favelas da cidade de São Paulo, ainda em meados de 1970, mostrou que a remoção de favelas é uma intervenção falha e inviável para as vítimas da reinstalação e para o Estado. Azevedo Netto (2002) corrobora com essa ideia e afirma que a experiência de remoções já se mostrou socialmente indesejável.

Em Montes Claros, apenas três áreas se encontram numa situação de risco iminente, pois estão sob a rede de transmissão elétrica. E, nesse caso, a remoção é a única alternativa, haja vista que coloca em risco a segurança e a integridade física dos moradores. Quando há remoção das pessoas, é recomendado alocar toda a população na mesma região da favela de origem, pois as famílias estão adaptadas a esse setor da cidade e criaram relações de afetividade com o espaço e com seus moradores.

A implantação de conjuntos habitacionais para assentar a população das favelas deve ser planejada, de tal forma que incorpore as novas moradias e seus moradores ao sistema urbano. Isso é necessário, pois os exemplos de Montes Claros mostram que se costuma construir os conjuntos habitacionais em núcleos descontínuos da cidade, ficando a população isolada, dificultando a mobilidade dessas pessoas. Nesse ponto, as áreas públicas municipais são importantes para construção dos conjuntos habitacionais, sem necessidade de aquisição de terreno pela administração municipal, o que reduziria o custo para implantação dessas moradias. Além disso, a autoconstrução, na qual os moradores, com a intervenção de técnicos municipais, se organizam para erguer as suas próprias casas, é interessante para essa situação. A Prefeitura Municipal pode intermediar o financiamento do material de construção para os moradores, assim o proprietário do domicílio faria parte do processo de construção e aquisição do seu imóvel.

Com exceção das favelas que se encontram sob a rede de energia elétrica, em Montes Claros, as outras áreas não apresentam risco elevado de desastre, pois o maior problema é com enchentes e pontos isolados de domicílios em situação com risco de desmoronamento pela precariedade da construção. Nessas situações, ações técnicas de engenharia podem suprimir esse risco, evitando a remoção dessa população.

Portanto, a medida recorrente demonstrada nos estudos sobre favelas é a aplicação da regularização fundiária e urbanística dos assentamentos ilegais, como demonstrado por Denaldi e Dias (2003). Sendo a regularização fundiária definida como

[...] o processo que conduz a aquisição do domínio ou da posse, por meio de alienação ou de concessão, onerosa ou gratuita, ou ainda mediante usucapião coletiva, pelos ocupantes que a utilizam para sua moradia e de sua família, bem como a legalização do parcelamento do solo, com a aprovação municipal e o consequente registro cartorial, com abertura de matrículas individualizadas, de lotes unifamiliares ou condominiais. (DENALDI; DIAS, 2003, p.313).

De acordo com esse conceito, nota-se que há vários instrumentos para realizar a regularização fundiária, como a usucapião e a concessão. A aplicação desses instrumentos depende da propriedade da terra invadida, pois em imóveis públicos não pode ser usada a usucapião coletiva, que cabe para casos de propriedade particular. Para imóveis públicos, o instrumento recomendado por Fernandes (2003) é a concessão de uso especial para fins de moradia.

A concessão de uso especial para fins de moradia se destaca como instrumento legal para regularização fundiária, uma vez que a invasão de terra pública é a mais comum nas cidades brasileiras. Esse instrumento foi incorporado na Constituição através da Medida Provisória nº 2.220 de 4 de setembro de 2001, haja vista que o artigo que tratava desse assunto no Estatuto da Cidade foi vetado. Esse instrumento tem como proposta assegurar o direito à moradia para as pessoas que ocupam um imóvel por cinco anos ininterruptos e sem oposição. O morador para ser beneficiado não pode ser proprietário de outro imóvel urbano ou rural. O direito de moradia é vitalício e hereditário, desde que o herdeiro já residisse no imóvel na abertura da sucessão.

Diferente do instrumento anterior, a usucapião especial urbano está prevista na Seção V do Estatuto da Cidade, desde sua sanção em 10 de julho de 2001. O Estatuto da Cidade reconhece que os imóveis urbanos com área com mais de 250 m², ocupados ininterruptamente por cinco anos, por população de baixa renda para moradia e sem oposição, em que não é possível identificar os terrenos ocupados por cada possuidor, desde que os possuidores não sejam proprietários de outro imóvel urbano ou rural, é passível de aplicação da usucapião especial.

Tomando como exemplos as cidades de Santo André, de Maceió e de Porto Alegre, apresentados nos trabalhos de Denaldi e Dias (2003), Lins (2008) e Fernandes (2003), respectivamente, e a análise dos instrumentos jurídicos previstos para regularização fundiária no Estatuto da Cidade, acredita-se que, para a realidade das favelas de Montes Claros, os instrumentos que melhor se enquadram na regularização fundiária são: a concessão de uso especial para fins de moradia, para as favelas que estão em área pública, e a usucapião especial para as invasões em terreno particular.

A outra regularização para as favelas é a urbanística que trata da intervenção na infraestrutura urbana integrada à oferta de serviços sociais, objetivando propiciar condições dignas de moradia para a população. Com isso, busca integrar, de fato, a favela à cidade. O programa Favela-Bairro, na cidade do Rio de Janeiro, é avaliado como um bom exemplo de intervenção urbanística e social em favela. Tanto que o reconhecimento dos resultados gerados com esse programa tem reflexo internacional, nesse sentido Brakarz, Greene e Rojas (2002) afirmam que o Favela-Bairro é considerado um paradigma para as intervenções de melhoramento de bairros na atualidade. E concluem que “[...] el programa constituye el mejor ejemplo de la integración efectiva de intervenciones urbanas integradas de infraestructura y servicios sociales, con una elevada participación popular” (BRAKARZ; GREENE; ROJAS, 2002, p.105).

A dimensão das favelas do Rio de Janeiro faz com que o custo do programa Favela-Bairro seja elevado, além de trazer impacto sempre em grande escala, pois a população beneficiada chegou a aproximadamente 500.000 pessoas. Logo, para a

realidade de Montes Claros, como o universo de população favelada é muito menor, o custo também será menor. Além disso, a possibilidade de intervenções bem sucedidas é maior, haja vista que as favelas de Montes Claros encontram-se em áreas menores e com poucos agravantes naturais, como declividade e risco de deslizamento de encostas. Portanto, como em Montes Claros o problema não atingiu as dimensões das grandes cidades, a regularização fundiária tende a ter menor custo e maior eficácia.

Dessa forma, para obter uma solução viável para as favelas da cidade de Montes Claros é necessário integrar ações jurídicas com intervenções urbanísticas. Nesse processo de regularização fundiária e urbanística é imprescindível a participação popular nas decisões das políticas habitacionais, bem como o acompanhamento social do Estado, a fim de dar subsídios para o desenvolvimento socioeconômico das famílias que residem nas favelas.

Nesse processo de regularização das favelas, as Geotecnologias, através do sensoriamento e do SIG, são novamente importantes para o planejamento das ações. Para pensar os planos urbanísticos de integração da favela com a cidade, as imagens de satélites são fundamentais para visualizar o problema como um todo, a partir de uma visão vertical do espaço. Além disso, o uso do SIG para criação do banco de dados social georreferenciado sobre a população dessas áreas é importante para subsidiar as ações específicas para cada família.

Esses instrumentos geotecnológicos permitem integrar com maior precisão e rapidez o processo de planejamento com a gestão das políticas habitacionais urbanas. Essas características tornam o sensoriamento remoto e o SIG absolutamente necessários no processo de intervenção pública em favela. É por isso que órgãos de planejamento e gestão urbana, como o Ministério das Cidades, recomendam o uso das Geotecnologias no monitoramento do crescimento e desenvolvimento urbano.

Diante das análises realizadas neste trabalho, percebe-se que há interesse do Estado brasileiro, através de suas instituições e de organismos internacionais, como a ONU, em regularizar o direito à moradia em favelas, usando, para tanto, instrumentos jurídicos e urbanísticos. Dessa forma, nesse momento, é importante

criar subsídios para a administração pública criar políticas habitacionais. É nesse sentido que este trabalho traz resultados que podem ser usados para definir um planejamento estratégico para a cidade de Montes Claros, buscando, com isso, soluções efetivas para o problema de moradia que é patente no espaço urbano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cidade se apresenta como um espaço complexo, com sobreposição de vários elementos que se relacionam de forma sistêmica. Além disso, a dinâmica desse espaço é intensa e as transformações são rápidas. Por isso, o monitoramento da cidade para subsidiar a intervenção pública apresenta obstáculos que dificultam a gestão do espaço urbano. As geotecnologias, sobretudo as imagens de satélites e o SIG, destacam-se como instrumentos importantes para minimizar a escassez de informações sobre as transformações do espaço urbano.

A oferta de produtos orbitais com resolução geométrica inferior a 1 metro possibilitou monitorar o interior da cidade com maior rapidez e precisão. Com isso, o planejamento de políticas públicas e as ações pontuais na cidade puderam ser pensados, a partir de uma visão geral do sistema urbano. Ademais, o impacto dessa intervenção pode ser mensurado e analisado e, desse modo, a gestão da cidade pode ser subsidiada com informações provenientes das geotecnologias.

Nas cidades médias esses instrumentos tecnológicos ganham papel de destaque no planejamento e gestão urbanos. Esse tipo de cidade apresenta um crescimento médio acima das outras. Logo, as transformações ocorrem com mais intensidade, necessitando que o poder público interceda com maior eficácia para evitar os problemas socioambientais decorrentes do crescimento urbano acelerado e com planejamento deficiente.

Nesse sentido, este trabalho usou uma cidade média para aplicar as geotecnologias, com isso demonstrou que a intensificação das transformações nessa cidade é recente. Além disso, as informações obtidas, a partir das geotecnologias, são fundamentais para compreender a dinâmica das cidades médias.

O recorte espacial desta tese, a cidade de Montes Claros, passou por um processo de crescimento demográfico acelerado entre os anos de 1970 e 1980. Isso ocorreu em função da intervenção estatal, através da SUDENE, que concedeu incentivos

fiscais para as indústrias que se instalaram na cidade. Incentivos foram concedidos também a projetos agropecuários para geração de emprego no município de Montes Claros. Essas ações geraram crescimento da economia desta cidade, o que aumentou sua força centralizadora na rede urbana do Norte de Minas Gerais. Esta mesorregião do estado de Minas Gerais se caracteriza por apresentar municípios com baixos indicadores sociais e uma economia pouco desenvolvida, baseada na atividade agropecuária rudimentar.

Esse cenário destoante entre a cidade de Montes Claros e os demais municípios do Norte de Minas Gerais fez com que a migração para a cidade de Montes Claros fosse intensa, resultando no elevado crescimento demográfico urbano de Montes Claros no decorrer da década de 1970. Essa situação trouxe transformações importantes para o sistema urbano, sendo que algumas permanecem marcantes no espaço urbano.

Naturalmente, o crescimento da população implica no crescimento físico da cidade. Em Montes Claros, a expansão horizontal da cidade foi predominante, sobretudo nas periferias de baixa renda. No entanto, verificou-se que surgiu espaço destinado às pessoas de maior renda, como o setor centro-oeste da área urbana. O crescimento do espaço ocupado na cidade desenvolveu alguns processos socioespaciais, como a centralidade comercial na área central de Montes Claros, bem como a descentralidade, com o surgimento dos subcentros comerciais, em bairros mais distantes do centro da cidade, e com a instalação de shopping centers. A diversidade do comércio desenvolveu o processo de coesão, no qual se formaram espaços de comércio e serviços especializados. Os serviços de saúde se concentraram próximos ao maior Hospital do Norte de Minas, a Santa Casa de Montes Claros.

O serviço de educação se tornou uma das principais atividades econômicas de Montes Claros. A concentração de estudantes despertou o interesse da iniciativa privada para a criação de escolas de ensino básico e médio, além da implantação de várias faculdades com grande diversidade de cursos superiores. Essas atividades econômicas se manifestam no espaço e, com isso, há transformações na dinâmica urbana, com valorização do solo urbano e ações de agentes imobiliários.

Essas mudanças no sistema urbano trouxeram, também, uma nova configuração social para a cidade. Há de se considerar que a maior parte da população imigrante era de baixa renda, com isso, boa parte do solo urbano foi ocupado por famílias de baixo poder aquisitivo. Mesmo que em menor quantidade, ocorreu a formação de setores de alta renda, assim como para a população de renda média.

No contexto de construção deste trabalho, a cidade de Montes Claros apresenta características peculiares, pois está em uma vasta região de baixo dinamismo socioeconômico e se apresenta como único polo; conseqüentemente, a formação e a transformação do seu espaço urbano manifestam essa relação com a região na qual está inserida. O espaço urbano se apresenta de maneira fragmentada tanto no aspecto funcional, quanto no tipo de classe social.

As mudanças econômicas de Montes Claros refletiram-se em transformações no uso do solo urbano. O espaço ocupado pela indústria reduziu-se com o fechamento de algumas fábricas, principalmente com o fim dos incentivos fiscais concedidos pela SUDENE. Os edifícios usados pela indústria receberam uma nova função com o crescimento do setor terciário. Os prédios das antigas indústrias se refuncionalizaram e se tornaram estabelecimentos para supermercados e faculdades. Entretanto, a classe residencial ocupa a maior parte do solo urbano de Montes Claros.

A classe residencial é heterogênea e foi analisado em dois vieses, o de renda e o da densidade. Nesse último, o maior adensamento, naturalmente, concentra-se na área central e suas imediações, uma vez que são os espaços mais antigos da cidade e de maior valorização. A cidade de Montes Claros se caracteriza por apresentar predominância de espaço com elevado adensamento de edificações. Esse fato deve ser analisado em sintonia com as características socioeconômicas e naturais, haja vista que o sítio urbano está em uma depressão, com uma área interna relativamente plana rodeada de elevações mais íngremes. Essa característica, também, tem relação com a pequena ocorrência de espaços com baixa densidade demográfica.

No item renda, observou-se que a classe de alta renda está concentrada na parte centro-oeste da cidade. Da mesma forma, a classe média está concentrada na área pericentral e em alguns pontos da parte sudoeste do perímetro urbano. Contudo, a classe de maior destaque foi a de baixa renda que se apresenta em quase 70% do espaço destinado ao uso residencial. Isso mostra a influência da região no perfil da população de Montes Claros. Essa afirmação se respalda no fato de a migração para essa cidade ser o principal fator do crescimento demográfico.

Esse cenário que se formou, com valorização do solo urbano, devido ao desequilíbrio entre oferta de terra e demanda, provocou a formação de espaços ilegais para fins de moradia. Nesse contexto, foram identificadas três formas de moradia ilegal na cidade: o loteamento irregular, o loteamento clandestino e a favela.

A maior parte da “cidade ilegal” é ocupada por loteamento irregular, embora essa forma de ilegalidade do solo urbano seja a que traz menor impacto para o sistema urbano, uma vez que se iniciou o processo de legalização dos imóveis. Enquanto que, no loteamento clandestino, o loteador não teve a iniciativa de buscar a legalidade, agindo de maneira criminosa, como prevê a legislação brasileira.

A identificação das áreas classificadas como favelas foi o indutor para a discussão dos resultados do último capítulo da tese que abordou, especificamente, o caso das favelas de Montes Claros. Neste trabalho encontraram-se vinte e uma favelas, número maior que o do IBGE, que classifica dezessete áreas como aglomerados subnormais, isto é, favela e assemelhados. Naturalmente, a quantidade de domicílios e pessoas em favelas obtida nesta pesquisa foi, também, maior que os dados do IBGE.

A análise da distribuição espacial das favelas revelou que há predomínio desses assentamentos humanos nas margens dos cursos da água da cidade de Montes Claros. Além disso, a maior parte das favelas surgiu em terrenos públicos, sobretudo nos municipais, definidos como áreas institucionais. Essas constatações possibilitaram listar elementos potencializadores para formação de favelas, permitindo classificar os pontos de maior risco de formação de favela.

A cidade de Montes Claros apresenta crescimento demográfico acima da média nacional e do estado de Minas Gerais. Está localizada em uma região com baixo índice de desenvolvimento socioeconômico, na qual é o único polo regional. Além disso, seu solo urbano apresenta grande valorização, isso favorece a especulação imobiliária, tornando o acesso de famílias de baixa renda à moradia escasso. Essas características apontam para a possibilidade de crescimento das favelas existentes, bem como para a invasão de novas áreas.

Comprovando essa afirmação, os dados de crescimento de domicílios em áreas de favelas entre 2000 e 2005 mostraram que o crescimento de domicílios e de pessoas em favelas é preocupante, pois ultrapassa as médias do estado de Minas Gerais e do Brasil. Aplicando a metodologia para estimar a população em favela em 2005, pode-se comprovar que o crescimento de pessoas em favelas em Montes Claros merece maior atenção por parte do Estado. Em Montes Claros, o incremento na população residente em favelas foi de mais de quatro mil pessoas.

O cenário revelado associado à perspectiva conjecturada, nesta tese, a partir da integração de variáveis, permite afirmar que a situação da moradia na cidade de Montes Claros deve ser tratada como prioridade. Existe uma tendência de manutenção das elevadas taxas de crescimento demográfico, fazendo com que o déficit habitacional cresça com a valorização da terra urbana e com a especulação imobiliária. Consequentemente, a expansão das favelas e invasão de novas áreas é uma tendência real dentro desse contexto.

Essa constatação mostra que intervenção estatal é imprescindível para minimizar os efeitos perversos do crescimento das cidades médias. A redução dessa centralidade regional e diminuição do fluxo migratório é uma alternativa para o problema do crescimento demográfico elevado nesse tipo de cidade. A criação de programas eficazes de regularização urbanística e fundiária, bem como a maior fiscalização do uso do solo urbano são elementos importantes para melhorar a condição da moradia nas cidades médias.

Diante desse quadro, estudos de aplicação das geotecnologias no estudo urbano são importantes para gerar novos dados do espaço urbano, além de propor

metodologias de uso das geotecnologias adequadas para a realidade local. Consequentemente, esses novos conhecimentos advindos da academia podem ser aproveitados na gestão urbana. Nessa perspectiva, este trabalho foi desenvolvido e os resultados encontrados revelaram novos conhecimentos sobre a cidade de Montes Claros, além de demonstrar que as geotecnologias têm um papel primordial na busca de novos dados sobre o espaço urbano.

Entretanto, a partir desses resultados, novos estudos podem ser realizados tanto na linha da aplicação das geotecnologias, quanto na compreensão do espaço urbano de Montes Claros. Novas pesquisas podem ser desenvolvidas, a partir da comparação entre produtos orbitais com resolução inferior a 1 metro. Os produtos usados nesta tese, Ikonos e Quick Bird, podem ser comparados a imagens do GeoEye, que foram disponibilizadas depois que a pesquisa da tese estava em fase de conclusão. Com isso, estão disponíveis na tese dados de 2000, através da imagem Ikonos, e de 2005, a partir da imagem Quick Bird. Logo, com dados desse novo satélite, será possível criar uma série histórica de imagens de diferentes sensores. Esses produtos permitirão fazer vários tipos de estudos tanto comparativos, quanto acumulativos sobre a cidade de Montes Claros.

Além disso, o uso de imagens para estimar a população em áreas de favelas pode ser verificado, a partir dos dados do censo demográfico de 2010. Para isso, basta aplicar a mesma metodologia adotada neste trabalho, usando uma imagem de alta resolução de 2010, e comparar com os dados do IBGE de 2010. Com isso, será possível verificar o índice de aproximação entre os dados de população estimados por imagem de satélite e a coleta *in locu* realizada pelo IBGE.

Diante do exposto, pode-se afirmar que os resultados permitem entender o crescimento das favelas de Montes Claros entre 2000 e 2005. Logo, poderá auxiliar na definição de uma política habitacional mais acentuada e baseada na prevenção de invasão de novas áreas. Além disso, usando dos instrumentos legais previstos na legislação brasileira, sobretudo no Estatuto da Cidade, é possível pensar alternativas para regularizar o direito de moradia dos moradores das favelas. O uso dos recursos geotecnológicos demonstrou ser fundamental para monitorar a ocupação do espaço

e entender as lógicas que direcionam o crescimento da cidade e a formação de favelas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. M. de. **Modelagem da dinâmica espacial como uma ferramenta auxiliar ao planejamento**: simulação de mudanças de uso da terra em áreas urbanas para as cidades de Bauru e Piracicaba (SP), Brasil. 323p. Tese (Doutorado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São José dos Campos, 2004. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/teses/claudia/tese_claudia/pdf. Acesso em: 12/12/2007.

AMORIM FILHO, O. B.; SENA FILHO, N. de. **A morfologia das cidades médias**. Goiânia: Vieira, 2005. 116p.

ANDERSON, J. R. *et al.* **A land use and land cover classification system for use with remote sensor data**. Geological Survey Professional Paper 964. Washington, DC. 1976. 41p. Disponível em: <http://landcover.usgs.gov/pdf/anderson.pdf>. Acesso em: 13/04/2007.

ANDRADE, T. A.; SERRA, R. V. (Org.). **Cidades médias brasileiras**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. 393p.

ANTENUCCI, J. C. *et al.* (Ed.). **Geographic Information Systems**: a guide to the technology. New York: Champan & Hall, 1991. 301p.

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**. Rio de Janeiro, v. 2, n. 59, p.171-179, 2007.

ARCHELA, R. S. **Análise da cartografia brasileira**: bibliografia da cartografia na geografia no período de 1935-1997. 267p. Tese (Doutorado em Geografia Física) - FFLCH/ USP. São Paulo, 2000.

ARRIAGADA, C. **Pobreza em América Latina**: nuevos escenarios y desafios de políticas para el hábitat urbano. Serie Medio Ambiente y desarrollo. Santiago de Chile: Naciones Unidas, n. 27, 2000, 76p.

ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistema de informações geográficas**. Aplicações na agricultura. 2. ed. Brasília: Embrapa-SPI/ Embrapa-CPAC, 1998. 434p.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Rio de Janeiro: PNUD, IPEA, Fundação João Pinheiro, 2003.

AZEVEDO NETTO, D. T. de. Aplicação dos instrumentos de planejamento e gestão do uso do solo urbano, normas e procedimentos. In: MOTTA, D. M. **Gestão do uso do solo e disfunções do crescimento urbano**: instrumento de planejamento e gestão urbana em aglomerações urbanas: uma análise comparativa. Brasília: IPEA, 2002. 212p. p.38-57.

BEAUJEU-GARNIER, J. **Geografia de população**. Tradução de Leônidas Gontijo Carvalho. 2. ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1980.

BOARD, C. Os mapas como modelos. In: CHORLEY, R. J.; HAGETT, P. (Org.). **Modelos físicos e de informação em Geografia**. São Paulo: EDUSP, 1975. 351p. p.139-184.

BRAKARZ, J.; GREENE, M.; ROJAS, E. **Ciudades para todos**: la experiencia reciente em programas de mejoramiento de barrios. Washington, DC.: BID, 2002. 130p.

BRASIL. Constituição (1998). **Constituição da República Federativa do Brasil**. DF: Senado, 1988. 464p.

BRASIL. **Lei nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979**. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências. Disponível em: <http://www.lei.adv.br/6766-79.htm>. Acesso em: 20/12/2007.

BRASIL. **Lei nº 9.785 de 29 de janeiro de 1999**. Altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941 (desapropriação por utilidade pública) e as Leis nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (registros públicos), e 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (parcelamento do solo urbano). Disponível em: <http://www.lei.adv.br/9785-99.htm>. Acesso em: 24/04/2008.

BRASIL. **Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em: <http://www.lei.adv.br/6766-79.htm>. Acesso em: 15/03/2007.

BRASIL. **Medida Provisória nº 2.220 de 4 de setembro de 2001**. Dispõe sobre a concessão de uso especial de que trata o § 1o do art. 183 da Constituição, cria o Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano - CNDU e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/2220.htm. Acesso 25/06/2008.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. **Déficit habitacional no Brasil 2007**. Brasília, 2009. 129p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Habitação. **O diagnóstico sobre a questão habitacional no Brasil em 2003**. Brasília, 2006. 120p.

BRITO, J. L. S. **Adequação das potencialidades do uso da terra na Bacia do Ribeirão Bom Jardim no Triângulo Mineiro – MG**: ensaio de Geoprocessamento. 160p. Tese (Doutorado em Geografia Física) - FFLCH/ USP. São Paulo: 2001.

BUENO, L. M. de M. *et al.* **Moradia social em área de mananciais**. São Paulo: Anablume, 2004. 135p.

BURROUGH, P. A. **Principles of Geographical Information Systems for land resources assessment**. Oxford: Oxford University Press, 1986. 194 p.

BURROUGH, P. A.; MCDONNELL, R. A. **Principles of Geographical Information Systems**. New York: Oxford University Press, 1998. 333 p.

BUZAI, G. D. **Geografía global**: el paradigma geotecnológico y el espacio interdisciplinario en la interpretación del mundo del siglo XXI. Buenos Aires: Lugar Editorial, 2004. 224p.

BUZAI, G. D.; BAXENDALE, C. A. **Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica**. Buenos Aires: Lugar Editorial, 2006. 400p.

CÂMARA, G. **Modelos, linguagens e arquitetura para banco de dados geográficos**. 265p. Tese (Doutorado em Computação Aplicada) – Instituto de Pesquisa Espaciais, São José dos Campos, 1995.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. de. Principio 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. 434p. p.3-11.

CÂMARA, G. *et al.* **Anatomia de sistemas de informação geográfica**. Campinas: Instituto de Computação, Unicamp, 1996a. 197p.

CÂMARA G. *et al.* SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics**, [S.l.], 20: (3) 395-403, may-jun. 1996b.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V.; MEDEIROS, J. S. de. **Fundamentos epistemológicos da ciência da Geoinformação**. INPE, 2005. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/livros.html>. Acesso em: 03/07/2005.

CARDOSO, J. M. A. A região Norte de Minas Gerais: um estudo da dinâmica de suas transformações espacial. In: OLIVEIRA, M. F. M. de. *et al.* (Org.). **Formação social e econômica do norte de Minas**. Montes Claros: Ed. Unimontes, 2000. 428p. p.173-331.

CARVALHO, A. M. de. **Racionalidade técnica e política da descentralização industrial**. Um estudo de caso: Montes Claros. 1983. 104p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - Pontifícia Universidade Católica do Chile. Santiago, 1983.

CARVALHO, P. F. de. Problemas Ambientais na produção da cidade e da habitação de interesse social. In: CARVALHO, P. F. de; BRAGA, R. (Org.). **Perspectivas de gestão ambiental em cidades médias**. Rio Claro: LPM-UNESP, 2001.138p. p. 27-37.

CARVALHO, P. F. de; BRAGA, R. (Org.). **Perspectivas de gestão ambiental em cidades médias**. Rio Claro: LPM-UNESP, 2001.138p.

CASTELLS, M. **A questão urbana**. 4. ed. Tradução de Arlete Cetano. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983. 590p.

CASTRIOTA, L. B. (Org.). **Urbanização brasileira: redescobertas**. Belo Horizonte: C/Arte, 2003. 304p.

CAVASSIM JÚNIOR, Í. *et al.* **Sensoriamento remoto aplicado ao mapeamento de áreas de risco geoambiental**: o caso de Almirante Tamandaré. In: COBRAC 2002, Florianópolis. Anais. Florianópolis: UFSC, 2002. Disponível em: http://www.geodesia.ufsc.br/geodesia-online/arquivo/Cobrac_2002/078/078.htm. Acesso em: 19/11/2007.

CHENG, J. **Modelling spatial & temporal urban growth**. 203 p. Theses (Doctoral in Geographical Sciences) - Utrecht University. Utrecht, 2003. Disponível em: http://www.itc.nl/library/Papers_2003/phd_theses/cheng_jianquan.pdf. Acesso em: 9/3/2008.

CHORLEY, R.; HAGGETT, P. (Org.). **Modelos integrados em Geografia**. Tradução de Arnaldo Viriato de Medeiros. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, EDUSP, 1974. 221p.

CLARK, D. **Introdução à geografia urbana**. Tradução de Lucia Helena de Oliveira Gerandi e Silvana Maria Pintaui. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1991. 286 p.

CORRÊA, R. L. Construindo o conceito de cidade média. In: SPOSITO, M. E. B. (Org.). **Cidades médias: espaços em transição**. São Paulo: Expressão Popular, 2007. 632p. p.23-33.

CORRÊA, R. L. **Trajetórias geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997. 302p.

COSTA, E. M. da. Cidades médias. Contributos para sua definição. **Revista Finisterra**. Lisboa, CEG/Universidade de Lisboa, n. 74, 2002, p. 101-128.

COSTA, H. S. de M. A “cidade ilegal”: notas sobre o sensu comum e o significado atribuído à ilegalidade. In: BRANDÃO, A. L. (Org.). **As cidades da cidade**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006. 197p. p.145-156

COSTA, V. G. Favelas e assemelhados: o conceito e o estado da arte. **Revista GeoUERJ**. Rio de Janeiro, n. 15-16, p.21-34, 2004.

COSTA, V. G.; NASCIMENTO, A. S. do. O conceito de favelas e assemelhados sob o olhar do IBGE, das prefeituras do Brasil e da ONU. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, X, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP/Departamento de Geografia, 2005. 1 Cd-Rom.

CRUZ, M. M. da. **Política habitacional em Sumaré**: favela São Domingos. 116p. Dissertação (Mestrado em Urbanismo) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Campinas, 2008.

DA MATA, D.; LALL, S. V.; WANG, H. G. Favelas e dinâmica das cidades brasileiras. In: CARVALHO, A. X. Y. *et al.* (Org.). **Ensaio de economia regional e urbana**. Brasília: IPEA, 2007. 464 p. p.47-64.

DAVIS, F. W.; SIMONETT, D. S. GIS and remote sensing. In: MAGUIRE, D. J. GOODCHILD, M.; RHIND, D. W. **Geographical Information Systems: principles and applications**. Harlow: Longman, 1991. Volume 1. 647p. p.191-213.

DAVIS, M. **Planeta favela**. Tradução de Beatriz Medina. São Paulo: Boitempo, 2005. 272p.

DECKER, D. **GIS data sources**. New York: John Wiley & Sons, 2001. 193p.

DENALDI, R.; DIAS, S. G. Limites da regularização fundiária: a experiência do município de Santo André. In: ABRAMO, P. (Org.). **Cidade da informalidade: o desafio das cidades latino-americanas**. Rio de Janeiro: Livraria Sete Letras, FAPERJ, 2003. 327p. p.313-327.

DÍAZ, L. M. As faces atuais da pobreza urbana: elementos para uma reorientação da política social. In: CATTANI, A. D.; DÍAZ, L. M. (Org.). **Desigualdade na América Latina: novas perspectivas analíticas**. Tradução de Ernani Ssó. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005. 260 p. p.73-89.

DUARTE, P. A. **Fundamentos de cartografia**. 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002. 208p.

EEA - EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. **Corine land cover**. Copenhagen, 1990. 94p. Disponível em: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/corine-land-cover-1990-clc1990-and-corine-land-cover-changes-1975-1990-in-a-10-km-zone-around-the-coast-of-europe>. Acesso em: 25/06/2007.

ESTEVAM, E. A. **Classificação de áreas de favelas a partir de imagens Ikonos: viabilidade de uso de uma abordagem orientada a objetos**. 132 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Cartográficas) - Faculdade de Ciências e Tecnologia/UNESP. Presidente Prudente. 2006.

EUFRÁSIO, M. **Estrutura urbana e ecologia humana: a Escola Sociológica de Chicago (1915-1940)**. São Paulo: Editora 34, 1999. 305p.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Planning for sustainable use of land resources**. FAO land and water bulletin 2. Rome: FAO, 1995. 67p.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** 4. ed. São Paulo: Loyola, 1996. 135p. (Coleção Realidade Educacional; v. 4).

FERNANDES, E. Perspectivas para a renovação das políticas de legalização de favelas no Brasil. In: ABRAMO, P. (Org.). **A cidade da informalidade: o desafio das cidades latino americanas**. Rio de Janeiro: Livraria Sette Letras/FAPERJ, 2003. 320p.

FERRAZ, H. **Filosofia urbana**. São Paulo: Scortecci, 1999. 306p.

FORESTI, C.; HAMBURGER, D. S. Sensoriamento remoto aplicado ao estudo do uso do solo urbano. In: TAUKE, S. M. (Org.). **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: UNESP, 1995. 206p. p.143-149.

FRANÇA, I, S. **A cidade média e suas centralidades: o exemplo de Montes Claros no Norte de Minas Gerais**. 238f. 2007. (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, 2007.

FREUND, J. E.; SIMON, G. A. **Estatística aplicada: economia, administração e contabilidade**. Tradução de Alfredo Alves de Farias. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **PIB dos municípios do estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: 2007.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO; MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Déficit habitacional no Brasil: municípios selecionados e microrregiões geográficas**. Brasília: 2000.

GEORGE, P. **Geografia urbana**. Tradução grupo de estudos franceses de interpretação e tradução. São Paulo: DIFEL, 1983. 236p.

GERARDI, L. H. de O.; SILVA, B. C. N. **Quantificação em Geografia**. São Paulo: DIFEL, 1981, p. 161.

GODOY, M. M. G.; SOARES FILHO, B. S. Modelagem da dinâmica intra-urbana no bairro Savassi, em Belo Horizonte. In: ALMEIDA, C. M.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. (Org.). **Geoinformação em urbanismo: cidade real x cidade virtual**. São Paulo: Oficina de texto, 2007. 368p. p.286-304.

GOMES, H. **Reflexões sobre teoria e crítica em Geografia**. Goiânia: CEGRAF/UFG, 1991. 121p.

GOMES, M. A. S.; SUPERBI, D. H. A. Aplicações do geoprocessamento em estudos urbanos: utilização do software Arcview no mapeamento das praças públicas em Presidente Prudente/SP. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOGRAFIA – Perspectivas para o cerrado no século XXI, 2, **Anais...** Uberlândia: UFU, 2003.

GOODCHILD, M. F. GIS and Geographic Research. In: PICKLES, J. (Ed.). **Ground Truth: The Social Implications of Geographic Information Systems**. New York: Guilford Press, 1995. 248 p. p. 31-50.

GROSTEIN, M. Análise dos processos de ocupação irregular do solo e dos processos de expansão e crescimento das cidades. In: MOTTA, D. M. **Gestão do uso do solo e disfunções do crescimento urbano**: instrumento de planejamento e gestão urbana em aglomerações urbanas: uma análise comparativa. Brasília: IPEA, 2002. 212p. p.32-36.

GUIMARÃES, E. N. **Habitação social em Montes Claros**: aspectos e abrangência das políticas públicas. 110p. 2007. Dissertação. (Mestrado em Desenvolvimento Social) - Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros. 2007.

HENRIQUES, C. D. **MAPUTO, cinco décadas de mudança territorial**: o uso do solo observado por tecnologias de informação geográfica. Lisboa: Cooperação Portuguesa, 2008. 238p.

IBGE. **Cidades**. 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso: 20/03/2008.

IBGE. **Enciclopédia dos Municípios Brasileiros**. Rio de Janeiro: IBGE, 1960, 1970, 1980, 1991 e 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Diretoria de Geociências. **Manual técnico de uso da terra**. Rio de Janeiro: 2006.

IBGE. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais, 2001**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/default.shtm>. Acesso em: 22/05/2008.

INPE. Projeto EDUCA SeRe I. Cadernos Didáticos n. 2. **Introdução ao sensoriamento remoto - histórico**. São José dos Campos: Inpe, 1998.

ISHIKAWA, M. I. **Potencialidades de uso de imagens Ikonos/Geo para aplicações em áreas urbanas**. 132 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Cartográficas) - Faculdade de Ciências e Tecnologia/UNESP. Presidente Prudente. 2001.

KAPLAN, D.; H. WHEELER, J. O.; HOLLOWAY, S. R. **Urban geography**. Danvers/Hoboken: Wiley, 2004, 484p.

KOGA, D. **Medidas de cidades**. Entre territórios de vida e territórios vividos. São Paulo: Cortez, 2003. 299 p.

KOWARICK, Lúcio. **A espoliação urbana**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979. 204p.

LEITE, M. E. **Geoprocessamento aplicado ao estudo do espaço urbano: o caso de Montes Claros**. 177 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geografia/UFU. Uberlândia, 2006.

LEITE, M. E.; PEREIRA, A. M. A expansão urbana de Montes Claros a partir do processo de industrialização. In: PEREIRA, A. M.; ALMEIDA, I. S. de (Org.). **Leituras geográficas sobre o Norte de Minas Gerais**. Montes Claros: Unimontes, 2004. 130p. p.33-51.

LEITE, M. E.; PEREIRA, A. M. **Metamorfose do espaço intra-urbano de Montes Claros**. Montes Claros: Unimontes, 2008. 209p.

LEITE, M. R. **Geotecnologias aplicadas ao mapeamento do uso do solo do município de Montes Claros**. 70 p. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Geografia) - Departamento de Geociências/UNIMONTES: Montes Claros, 2009.

LIBAULT, C. O. A. **Os quatro níveis de pesquisa geográfica**. Os métodos em questão. São Paulo: USP/IG, 1971. 75p.

LINS, R. D. B. A regularização fundiária como reconhecimento de direitos: os empreendimentos residenciais Vila Emater II e Vista Atlântica. In: VALENÇA, M. (Org.). **Cidade (i)legal**. Rio de Janeiro: Mauad X, 2008. 250p. p.219-241.

LONGLEY, P. A. et al. **Geografic Information Systems and Science**. 2. ed. Chichester: WILEY, 2005.

LUCHIARI, A. Identificação da cobertura vegetal em áreas urbanas por meio de produtos de sensoriamento remoto e de um sistema de informação geográfica. **Revista do Departamento de Geografia**. São Paulo, v. 1, n. 14, p. 47-58. 2001.

LUCHIARI, A. Potencialidades e aplicações da tecnologia do sensoriamento remoto para levantamentos do uso e cobertura da terra. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, EGAL, 10, **Anais...** São Paulo: USP, 2005. 1CD-ROM.

MAGUIRE, D. J. An overview and definition of GIS. In: MAGUIRE, D. J. GOODCHILD, M.; RHIND, D. W. **Geographical Information Systems: Principles and applications**. Harlow: Longman, 1991. Volume 1. 647p. p. 09-20.

MARICATO, E. **Brasil, cidades:** alternativas para a crise urbana. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. 204p.

MARICATO, E. Conhecer para resolver a cidade ilegal. In: CASTRIOTA, L. B. **Urbanização brasileira:** redescobertas. Belo Horizonte: C/Arte, 2003. 304p. p.78-96.

MATIAS, L. F. **Sistema de Informações Geográficas (SIG):** teoria e método para representação do espaço geográfico. 313p. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - FFLCH/USP. São Paulo, 2001.

MATIAS, L. F.; NASCIMENTO, E. do. Geoprocessamento aplicado ao mapeamento das áreas de ocupação irregular na cidade de Ponta Grossa (PR). **Revista Geografia**. Rio Claro, v. 31, n. 2, p. 317-330, 2006.

McCLOY, K. R. **Resource Management Information Systems:** remote sensing, GIS and modeling. 2. ed. Boca Raton: Taylor and Francis, 2005. 575p.

MCKENZIE, R. D. El ámbito de la ecología humana. In: THEODORSON, G. A. (org.). **Estudios de ecología humana**. Barcelona: Editora Labor, 1974. Volume 1. 525p. p. 57-68.

MEDEIROS, C. B.; PIRES, F. Banco de dados e sistemas de informações geográficas. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistema de informações geográficas:** aplicações na agricultura. 2. ed. Brasília: Embrapa-SPI/ Embrapa-CPAC, 1998. 434p. p. 31-45.

MEDEIROS, J. S. **Banco de dados geográficos e redes neurais artificiais: tecnologia de apoio à gestão do território.** 236p. Tese (Doutorado em Geografia Física) - FFLCH/USP. São Paulo, 1999.

MEIRELLES, H. L. **Direito Municipal Brasileiro.** 9. ed. São Paulo: Malheiros, 1995. p.116.

MENDES, C. A. B.; CIRILO, J. A. **Geoprocessamento em recursos hídricos: princípios, integração e aplicação.** Porto Alegre: ABRH, 2001. 536p.

MIRANDA, J. I. **Fundamentos de sistemas de informações geográficas.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 425p.

MONTES CLAROS. **Lei nº 2004 de 02 de janeiro de 1992.** Dispõe sobre a política habitacional do Município de Montes Claros. Disponível em: <http://www.montesclaros.mg.gov.br/>. Acesso em: 03/04/2010.

MONTES CLAROS. **Lei nº 2790 de 01 de dezembro de 1999.** Dispõe sobre a regularização de edificações e loteamentos nesse município. Disponível em: <http://www.montesclaros.mg.gov.br/>. Acesso em: 05/04/2010.

MONTES CLAROS. **Lei nº 2809 de 11 de janeiro de 2000.** regulamenta a Lei 2790 de 1999. Disponível em: <http://www.montesclaros.mg.gov.br/>. Acesso em: 05/04/2010.

MONTES CLAROS. **Lei nº 2921 de 27 de agosto de 2001.** Institui o Plano diretor Municipal de Montes Claros. Disponível em: <http://www.montesclaros.mg.gov.br/>. Acesso em: 06/04/2010.

MONTES CLAROS. **Lei nº 3720 de 09 de maio de 2007.** Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano de Montes Claros. Disponível em: <http://www.montesclaros.mg.gov.br/>. Acesso em: 06/04/2010.

MONTES CLAROS. **Lei nº 3995 de 16 de julho de 2008.** Dispõe sobre a implantação e execução da política municipal de habitação de interesse social. Disponível em: <http://www.montesclaros.mg.gov.br/>. Acesso em: 06/04/2010.

MONTES CLAROS. Prefeitura Municipal de Montes Claros. **Projeto Cidades de Porte Médio – Sub-Projeto de Montes Claros.** Montes Claros: PMMC, 1982. 72p.

MONTES CLAROS. Prefeitura Municipal de Montes Claros. **Aspectos Gerais**. Disponível em: http://www.montesclaros.mg.gov.br/cidade/aspectos_gerais.htm. Acesso em: 03/03/2007.

MONTGOMERY, G. E.; SCHUCH, H. C. **GIS data conversion handbook**. Fort Collins: GIS World Books, 1993. 292 p.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 2. ed. Viçosa: Editora da UFV, 2003. 307 p.

MOTTA, S. **Urbanização e meio ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999. 353p.

MOURA, A. C. M. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano**. Belo Horizonte: Ed. Da autora, 2003. 294p.

NASCIMENTO, E.; MATIAS, L. F. Sensoriamento remoto aplicado ao mapeamento das áreas de favelas na cidade de Ponta Grossa (PR). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, XIII, 2007. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: INPE, 2007. p. 5419-5426.

NATURE, Volume 427 de 22 de janeiro de 2004. **Mapping opportunities**. Disponível em: <<http://www.aag.org/nature.pdf>>. Acesso em: 05/03/2008.

NIETO, C. G.; LEVI, S. L. Avances tecnológicos en cartografía. Atlas cibernéticos. In: OLIVEIRA, P. E. (Org.). **Espacio geográfico**. Epistemología y diversidad. México, D. F.: UNAM, 2003. 445p. p. 423-436.

NIMER, E.; BRANDÃO, A. M. P. M. **Balanço hídrico e clima da região de Cerrado**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de recursos hídricos naturais e estudos ambientais, 1989. 166p.

NIZEYIMANA, E.; PETERSEN E, G. W.; LOOIJEN, J. C. Land use planning and enviromental impact assessment using geographic information systems. In: SKIDMORE, A. (Ed.). **Enviromental modelling with GIS and remote sensing**. London and New York: Taylor & Francis, 2002. 268p. p. 227-251.

NOVO, E. M. L. de M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2008. 363p.

OLIVEIRA, M. F. M. de. O processo de formação e desenvolvimento de Montes Claros e da área mineira da SUDENE. In: OLIVEIRA, M. F. M. de, *et al.* (Org.). **Formação social e econômica do norte de Minas**. Montes Claros: Ed. Unimontes, 2000. 428p. p.13-103.

PANIZZA, A. C. **Imagens orbitais, cartas e coremas**: uma proposta metodológica para o estudo da organização e dinâmica espacial. Aplicação ao município de Ubatuba, Litoral Norte, estado de São Paulo/Brasil. 302 p. 2004. Tese (Doutorado em Geografia) - Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

PARROTT, R.; STUTZ, F. P. Urban GIS Applications. In: MAGUIRE, D. J. GOODCHILD, M.; RHIND, D. W. **Geographical Information Systems**: principles and applications. Harlow: Longman, 1991. Volume 1. 647p. p.247-260.

PEREIRA, A. M. **Cidade média e região**: o significado de Montes Claros no Norte de Minas Gerais. 350 f. 2007. (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, 2007.

PEREIRA, G. C.; CARVALHO, S. S. de. O uso de SIG no planejamento urbano nas grandes cidades brasileiras. In: CONGRESSO E FEIRA PARA USUÁRIOS DE GEOPROCESSAMENTO DA AMÉRICA LATINA, 5, **Anais...** GIS Brasil 99.

PEREIRA, G. C.; SILVA, B. C. N. Geoprocessamento e urbanismo. In: GERARDI, L. H. de O.; MENDES, I. A. (Org.). **Teoria, técnica, espaço e atividades**. Temas de geografia contemporânea. Rio Claro: Unesp; AGTEO, 2001, p. 97-137.

PICKLES, J. (Ed.). **Ground truth the social implications of Geographic Information Systems**. New York: The Guilford Press, 1995. 248 p.

PRETECEILLE, E.; VALLADARES, L. A desigualdade entre os pobres – favela, favelas. In: HENRIQUES, R. **Desigualdade e pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. 739p. p.425-458.

RIBEIRO, L. C. de Q.; LAGO, L. C. do. A oposição favela-bairro no espaço social do Rio de Janeiro. **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo, v. 15, n.1, SAEDE, p.144-154, 2001.

RIBEIRO, S. R. A.; CENTENO, J. A. S. Um método simplificado de fusão de imagens para fins de interpretação visual. **Acta Scientiarum Technology**. Maringá, v. 31, n. 1, p. 1-7, 2009.

RODRIGUES, A. M. **Moradia nas cidades brasileiras**. São Paulo: contexto/EDUSP, 1994. 72p.

RONCHMANM, M.; AMORIM, R. (Org.). **Atlas da exclusão social no Brasil**. São Paulo: Cortez, 2002. 224p.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. 6. ed. Uberlândia: EDUFU, 2005. 228p.

ROSA, R.; BRITO, J. L. S. **Introdução ao geoprocessamento**: Sistema de Informação Geográfica. Uberlândia: Ed. dos autores, 1996. 104p.

SALAMA, P.; DESTREMAU, B. **O tamanho da pobreza**. Tradução de Heloísa Brambatti. Rio de Janeiro: Garamond, 1999. 207p.

SANTOS, M. **Economia espacial**: críticas e alternativas. São Paulo: Hucitec, 1979. 167p.

SANTOS, M. **Manual de geografia urbana**. São Paulo: Hucitec, 1981. 214p.

SANTOS, M. **Por uma Geografia nova**: da crítica da geografia a uma geografia crítica. São Paulo, Hucitec, 2002. 285p.

SIETCHIPING, R. **GIS and cellular automata for urban dynamics**. Proceedings of the VI AGILE Conference on Geographic Information Science, Lyon. France: 2000, p. 389-399. Disponível em: <http://agile.isegi.unl.pt/Conference/Lyon2003/AGILE2003cd/proceedings/48.pdf>. Acesso em: 05/11/2007.

SILVA, A. B. **Sistemas de Informações Geo-Referenciadas**: conceitos e fundamentos. Campinas: Editora da UNICAMP, 2003. 240p.

SOARES, B. R. Repensando as cidades médias brasileiras no contexto da globalização. **Formação**. Presidente Prudente: Editora da Unesp, n.6, v.1, p.55-64, 1999.

SOUZA, I. de M. e. **Análise do espaço intra-urbano para estimativa populacional intercensitária utilizando dados orbitais de alta resolução espacial**. 92 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - UniVap. São José dos Campos, 2004. Disponível em <http://www.obt.inpe.br/pgsere/Souza-I-M-2003/publicacao.pdf>. Acesso em: 25/05/2007.

SOUZA, I. de M. e.; PEREIRA, M. N.; KURKDJIAN, M. de L. N. O. **Evaluation of high resolution satellite images for urban population estimation**. São Jose dos Campos. INPE, 2002. Disponível em <http://www.mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/marciana/2003/04.01.10.18/doc/publicacao.pdf>. Acesso em: 12/03/2009.

SOUZA, M. L. de. **ABC desenvolvimento urbano**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 190p.

SOUZA, M. L. de. **Mudar a cidade**: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. 556p.

SPOSITO, E. S.; SPOSITO, M. E. B.; SORBAZO, O. (Org.). **Cidades médias**: produção do espaço urbano e regional. São Paulo: Expressão Popular, 2006. 376 p.

SPOSITO, M. E. B. **Textos e contextos para a leitura geográfica de uma cidade média**. Presidente Prudente: UNESP, 2001. 311p.

SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. CAMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M. GARRIDO, J. **Computers & Graphics**, [S.l.], 20: (3) 395-403, may-jun 1996.

TASCHNER, S. P. Favelas do Município de São Paulo: resultado de pesquisa. In: BLAY, E. A. **A luta pelo espaço**: textos de sociologia urbana. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1978. 179p. p.125-147.

TENEDÓRIO, J. A. **Concepção de cartas de uso e evolução do solo por interpretação de fotografia aérea vertical**. Almada: exemplo metodológico. Instituto Nacional de Investigação Científica. Centro de estudos de geografia e planejamento regional: FCSH-UNL, 1989. 80p.

TORRES, H.; MARQUES, E. Tamanho populacional das favelas paulistanas. Ou os grandes números e a falência do debate sobre a Metrópole. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, ABEP, Ouro Preto, 2002. **Anais...** Belo Horizonte: ABEP, 2002. s/p.

UNFPA. Fundo de População das Nações Unidas. **Situação da população mundial em 2007**: Desencadeando o potencial para o crescimento urbano. Nova Iorque: 2007. 108p.

UN-HABITAT. United Nations Human Settlements Programme. **The challenge of slums**: global report on human settlements. New York. 2003. 319p.

VALLADARES, L. P.; MEDEIROS, L. **Pensando as favelas do Rio de Janeiro/1906-2000**: uma bibliografia analítica. Rio de Janeiro: Relume Dumará/FAPERJ/URBANDATA, 2003. 479 p.

VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel/FAPESP, 2001. 373p.

VILLAÇA, F. Recente urbanização brasileira. In: CASTRIOTA, L. B. **Urbanização brasileira**: redescobertas. Belo Horizonte: C/Arte, 2003. 304p. p.28-41.

WORBOYS, M.; DUCKHAM, M. **GIS**: a computing perspective. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2004. 426 p.

WRIGLEY, E. A. Change in the philosophy of geography. In: CHORLEY, R.; HAGETT, P. **Frontiers in geographical teaching**. London: Methuen, 1965. 379p. p. 3-20.