

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

GRAZIELLE ANJOS CAVALHO

ANÁLISE ESPACIAL URBANO – SÓCIO – AMBIENTAL
COMO SUBSÍDIO AO PLANEJAMENTO TERRITORIAL DO
MUNICÍPIO DE SABARÁ

Belo Horizonte - MG

2010

Grazielle Anjos Carvalho

ANÁLISE ESPACIAL URBANO – SÓCIO – AMBIENTAL
COMO SUBSÍDIO AO PLANEJAMENTO TERRITORIAL DO
MUNICÍPIO DE SABARÁ

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação do Departamento de
Geografia da Universidade Federal de
Minas Gerais, como requisito parcial à
obtenção do título de Mestre em Geografia

Área de concentração: Análise Ambiental.

Orientador: Profa. Ana Clara Mourão Moura.

Belo Horizonte – MG
Departamento de Geografia
2010

*'A vida é o dever que nós trouxemos para fazer em casa.
Quando se vê, já são seis horas!
Quando se vê, já é sexta-feira...
Quando se vê, já terminou o ano...
Quando se vê, perdemos o amor da nossa vida.
Quando se vê, já passaram-se 50 anos!
Agora é tarde demais para ser reprovado.
Se me fosse dado, um dia, outra oportunidade, eu nem olhava o relógio.
Seguiria sempre em frente e iria jogando, pelo caminho, a casca dourada e inútil das
horas.
Desta forma, eu digo: Não deixe de fazer algo que gosta devido à falta de tempo, a única
falta que terá, será desse tempo que infelizmente não voltará mais.'*

Mário Quintana

Agradecimentos

À conclusão deste trabalho, agradeço a Deus, pela força dada nos momentos difíceis, daqueles que fazem a gente quase desistir...

Agradeço à minha família, por apoiar as minhas decisões e estar sempre presente...

À Professora Doutora Ana Clara Mourão Moura, por estar sempre à minha disposição nos momentos de dúvida e pelas inúmeras aulas particulares sobre inúmeros conteúdos aqui contemplados, muito obrigado.

À amiga Letícia Barros, que me ofereceu as condições que eu precisava para poder concluir esse estudo;

Aos amigos sempre presentes que através do apoio incondicional me ajudou a superar as crises: Elivelton Fonseca, Érica Freitas, Débora Brier, muito obrigado pelas horas despendidas a mim.

Aos amigos que me deram apoio técnico, seja tirando dúvidas ou cedendo bases, tais como Beatriz Laender, Júnia Borges e Danilo Marques...

Um agradecimento especial ao Vladimir Diniz e Charles Rezende pelo apoio com a técnica em Sensoriamento Remoto, sem a qual este trabalho não seria finalizado

À Prefeitura de Sabará, em especial aos técnicos Jeedean Moisés do Carmo e Rachel Teixeira, os quais participaram dos processos de validação dos mapas aqui elaborados e que mostraram-se tão disponíveis para quaisquer dúvidas, muito obrigado.

À Professora Doutora do departamento de Geologia, Maria Giovana Parizzi, pelo apoio ao tema referente à Geologia urbana

Ao CNPQ, pelo apoio financeiro, sem o qual não seria possível a execução deste trabalho de forma tão satisfatória.

Sumário

Sumário.....	i
Índice de Tabelas.....	ii
Índice de Figuras.....	iii
Índice de Mapas.....	iv
Índice de Gráficos.....	v
Siglas e Abreviaturas.....	vi
Resumo.....	vii
Introdução.....	1
Objetivos.....	5
<i>Objetivos específicos:</i>	5
1 O contexto do desenvolvimento do tema: Planejamento Urbano e as Geotecnologias.....	6
1.1 <i>O planejamento urbano – utopias, proposições, limitações</i>	6
1.1.1 Alguns modelos urbanos que influenciaram as propostas brasileiras.....	11
1.1.2 Análise Sistêmica no Urbanismo.....	15
1.2 <i>O Planejamento Urbano no Brasil</i>	17
1.2.1 O Estatuto da Cidade e as novas tendências do Planejamento e Gestão no território Brasileiro.....	23
1.2.2 As novas possibilidades com o Planejamento urbano na Região Metropolitana de Belo Horizonte.....	27
1.3 <i>O urbanismo, os Geossistemas e o Geoprocessamento</i>	32
2 Roteiro Metodológico:.....	40
2.1 <i>Descrição e Desenvolvimento das etapas da Metodologia</i>	42
2.1.1 Definição das datas das imagens e do sensor.....	42
2.1.2 Correção geométrica e radiométrica das imagens.....	43
2.1.3 Segmentação e Classificação das Imagens.....	44
2.1.4 Análise de Multicritérios: Árvore de Decisões para Álgebra de Mapas.....	44
3 Histórico e Caracterização do Município.....	59
3.1 <i>Características Ambientais</i>	63
3.2 <i>Características socioeconômicas</i>	78
3.2.1 Demografia.....	78
3.2.2 Saúde.....	81
3.2.3 Condições de Moradia.....	81
3.2.4 Educação.....	84
3.2.5 Renda e Emprego.....	85
4 Análise Espacial Sócio-ambiental do município de Sabará.....	93
5 Análise Espacial Sócio-ambiental da Lei de Uso e Ocupação do solo e do Plano diretor de Sabará.....	104
5.1 <i>Combinações com o mapa de Fragilidade Social</i>	109
5.2 <i>Combinações com o mapa de Conforto Domiciliar</i>	115
5.3 <i>Combinações com o mapa de Potencial de Expansão Urbana</i>	119
6 Considerações Finais.....	125
Referências:.....	128

Índice de Tabelas

Tabela 1: Estatística das imagens	43
Tabela 2: Indicadores demográficos de Sabará - 1991/2000.....	79
Tabela 3: Estimativa da população em Sabará – 2001/2005	79
Tabela 4: Contagem da População Residente em Sabará - 2007	80
Tabela 5: Percentual de moradores que dispõem dos serviços de coleta de lixo no município de Sabará – 2000	82
Tabela 6: Percentual de moradores que dispõem dos serviços de abastecimento de água em Sabará – 2000	82
Tabela 7: Percentual de moradores que dispõem de instalações sanitárias em Sabará – 2000	83
Tabela 8: Nível Educacional da População Jovem, 1991 e 2000.....	85
Tabela 9: Percentual e área assinada por tipologia do mapa de Uso e Ocupação do Solo	107
Tabela 10: Percentual e área assinada por tipologia do mapa de referência para o Plano Diretor.....	107
Tabela 11: Assinatura entre Mapa de Fragilidade e Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS).....	111
Tabela 12: Assinatura entre Mapa de Fragilidade e Plano Diretor.....	111
Tabela 13: : Assinatura entre Mapa de Conforto Domiciliar e Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS).....	117
Tabela 14: Assinatura entre Mapa de Conforto Domiciliar e Plano Diretor.....	117
Tabela 15: Percentual e área assinada por Classe de Potencial de Expansão Urbana.....	119
Tabela 16: Assinatura entre Mapa de Potencial de Expansão Urbana e Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS).....	121
Tabela 17: Assinatura entre Mapa de Potencial de Expansão Urbana e Plano Diretor.....	121

Índice de Figuras

Figura 1: Arco do Triunfo e a “Étoile”	11
Figura 2: Planta Original de Belo Horizonte	12
Figura 3: Planta da cidade de Goiânia. 1935/1937	13
Figura 4: Charge sobre a Reforma Pereira Passos - Rio de Janeiro (1903).....	13
Figura 5: Predomínio das formas geométricas no Plano Piloto de Brasília (Brasil)	14
Figura 6: Predomínio das formas geométricas no Plano Piloto de Chandigarh (Índia)	15
Figura 7: Fluxograma metodológico geral	41
Figura 8: Coincidência espacial - sobreposição de planos de informação de mesma resolução. Representação matricial em linhas e colunas, com a dimensão do pixel definindo a resolução. (Moura, 2003, p. 70).	46
Figura 9: Construção de mapas na forma de matrizes e atribuição de pesos para as camadas e notas para os componentes de legenda (Moura, 2009:6).....	48
Figura 10 Fluxograma de Conforto Domiciliar	52
Figura 11: Fluxograma de Fragilidade Social	53
Figura 12: Fluxograma de síntese da infra-estrutura para dar apoio ao mapa de expansão urbana	54
Figura 13: Fluxograma Meio Físico	55
Figura 14: Fluxograma Síntese de Meio Biótico.....	56
Figura 15: Fluxograma de Potencial de expansão urbana	57
Figura 16: Localização da área de Baixa Fragilidade no mapa de Uso e Ocupação do Solo	112

Índice de Mapas

Mapa 1: Localização da Área de estudo.....	59
Mapa 2: Distritos e Setores Censitários Urbanos	62
Mapa 3: Geologia	63
Mapa 4: Recursos Minerais	66
Mapa 5 Hipsometria de Sabará.....	67
Mapa 6: Declividade em Porcentagem – Sabará – MG.....	68
Mapa 7: Hidrografia de Sabará.....	69
Mapa 8: Unidades de Conservação em Sabará.....	71
Mapa 9: Áreas de Preservação Permanentes – APP- em Sabará.....	73
Mapa 10: Uso e Ocupação do Solo em Sabará - 1989	74
Mapa 11: Mapa de Uso e Ocupação do Solo – 1989: Sabará e entorno.....	75
Mapa 12: Uso e Ocupação do Solo – 2009: Sabará	76
Mapa 13: Mapa de Uso e Ocupação do Solo – 2009: Sabará e entorno.....	77
Mapa 14: Densidade Populacional de Sabará por Setor Censitário – Censo 2000/IBGE... 80	80
Mapa 15: N° de Domicílios por Setor Censitário que dispõem do serviço de Coleta de Lixo	82
Mapa 16: Domicílios por Setor Censitário que estão ligadas á rede de água -geral	83
Mapa 17: Domicílios por Setor Censitário que possuem instalações Sanitárias.....	84
Mapa 18: Renda da Pessoa Responsável em Salários Mínimos - 2000	89
Mapa 19: Média de Anos de estudo por Pessoa responsável – ano 2000	91
Mapa 20: Conforto Domiciliar de Sabará.....	94
Mapa 21: Síntese de Fragilidade Social	96
Mapa 22: Mapa Síntese de Infra-estrutura com vias á Expansão Urbana.....	97
Mapa 23: Síntese de Meio Físico	98
Mapa 24: Mapa Síntese de Meio Biótico	99
Mapa 25: Potencial de Expansão Urbana para Sabará	101
Mapa 26: Eixo de expansão Urbana em Sabará e área do entorno.....	103
Mapa 27: Zoneamento Municipal segundo Lei 005/2004.....	106
Mapa 28: Mapa que deu subsídio á revisão do Plano Diretor de Sabará – 2008	108
Mapa 29: Mapa de Fragilidade Social com Vias – Classes Agrupadas	110
Mapa 30: Mapa Síntese de Conforto Domiciliar com vias de Acesso – Classes agrupadas	116
Mapa 31: Mapa Síntese de Expansão Urbana com Vias de acesso – Classes Agrupadas	120

Índice de Gráficos

Gráfico 1: População residente total.....	78
Gráfico 2: Relação entre população urbana e rural no município de Sabará - MG.....	79
Gráfico 3: Taxa de analfabetismo - 2000	85
Gráfico 4: Característica da ocupação - 2000.....	86
Gráfico 5: Setores Econômicos	86
Gráfico 6: População economicamente ativa em Sabará – 2000.....	87
Gráfico 7: Taxa de participação da PEA na PIA (População em Idade Ativa) – Sabará - 2000	87
Gráfico 8: Taxa de desemprego - 2000	88
Gráfico 9: Rendimentos por faixa salarial - 2000.....	89
Gráfico 10: Nível Educacional da População de 25 anos ou mais	90

Siglas e Abreviaturas

AGEM – Agência de Desenvolvimento Metropolitano

APP – Área de Preservação Ambiental

CDDM – Conselho Deliberativo de Desenvolvimento Metropolitano

CNPU – Comissão Nacional de Regiões Metropolitanas de Política Urbana

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

FDM – Fundo de Desenvolvimento Metropolitano

FNDU – Fundo Nacional de Desenvolvimento Urbano

LUOS – Lei de Uso e Ocupação do Solo

PDDI – Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado

PND – Plano Nacional de Desenvolvimento

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

RM – Região Metropolitana

RMBH - Região Metropolitana de Belo Horizonte

SEDRU - Secretaria de Desenvolvimento Regional e Política Urbana

Resumo

De acordo com o Estatuto das Cidades (2001), os municípios devem elaborar diagnósticos sociais e ambientais que abranjam tanto o urbano quanto o rural. A identificação das áreas mais frágeis tanto social quanto ambientalmente tornou-se necessária para a definição de prioridades quanto à atuação e implantação de ações públicas. Desta forma, este trabalho tem como objetivo a organização de um sistema de análise espacial com o apoio do geoprocessamento e softwares gratuitos, como subsídio ao planejamento urbano-sócio-ambiental de Sabará – MG, de forma a caracterizar a área e auxiliar no estabelecimento das diretrizes para as políticas de planejamento e gestão municipal. Sua metodologia está apoiada nos parâmetros teóricos dos Geossistemas e usa como ferramenta as geotecnologias, sobretudo no uso de bases cartográficas e softwares gratuitos, tais como o Spring, TerraView e SAGA/UFRJ. Para a elaboração do diagnóstico urbano-ambiental de Sabará, foi montado um banco de dados geográficos, do qual se originaram mapas temáticos sobre a área de estudo. Utilizou-se também de práticas de Sensoriamento Remoto para a elaboração do mapa de Uso e Ocupação do Solo em duas épocas e elaboração do Mapa de Eixo de Expansão Urbana. A técnica utilizada é a análise temporal, aplicada com o auxílio do Módulo Monitoria do Software SAGA/UFRJ. Para a análise espacial sócio-econômica-ambiental do município é utilizada a técnica de Análise de Multicritérios, através do módulo Avaliação do software SAGA/UFRJ, e como resultados são apresentados os mapas sínteses finais de Conforto Domiciliar, Fragilidade Social e Potencial de Expansão Urbana de Sabará. Após analisados individualmente, estes mapas foram cruzados, no software SAGA/UFRJ através do módulo Assinatura, com as bases cartográficas da Lei de Uso e Ocupação do Solo e Plano Diretor Municipal, o que permitiu avaliar a legislação municipal segundo os preceitos estipulados pelo Estatuto das Cidades. Observa-se que as áreas mais frágeis socialmente são aquelas sem propostas de tipologias de ocupação pela legislação local. O Mapa de Eixo de Expansão Urbana demonstrou dois grandes eixos: um em sentido ao Centro Histórico/Sede, de influência direta de Belo Horizonte, e outro, de influência da Região Metropolitana de Belo Horizonte, em sentido ao Distrito de Ravena. O Mapa de Potencial de Expansão Urbana demonstrou que o Centro Urbano/Sede já se encontra saturado e Ravena está dentro das áreas classificadas como alto potencial para a expansão urbana, embora os mapas de Conforto Domiciliar e Fragilidade Social apresentem essa área como a mais necessitada de intervenções públicas, sobretudo a proposição de alguma tipologia de ocupação que regule o uso do solo.

Abstract

Introdução

A organização do território, sobretudo ao que se refere ao espaço urbano, se tornou uma realidade necessária. Devido ao crescimento desenfreado das cidades é possível verificar movimentos de diferentes modos de ocupação do espaço: seja pela população mais pobre, muitas vezes restrita às áreas de encosta ou de risco, e/ou a formação nos subúrbios de residenciais destinados à classe alta, o que leva à segregação espacial. O crescimento desorganizado é mais do que a ampliação da malha urbana, pois se traduz também em degradação ambiental e cultural.

A busca por um equilíbrio entre as aspirações das comunidades e o uso dos recursos é uma preocupação, com vistas a alcançar um desenvolvimento sem prejudicar o meio ambiente ou as gerações futuras, conciliando as diferentes lógicas do social, do econômico e do ecológico.

No decorrer do tempo, muitas foram as correntes urbanísticas que buscaram uma forma mais adequada de se pensar e organizar o espaço. No entanto, esta não é uma tarefa fácil, uma vez que envolve muitos agentes, interesses e modos de entender o espaço, daí que ainda hoje há tantas formas contraditórias de se pensar a organização ou planejamento do mesmo.

Houve um tempo em que algumas correntes urbanísticas defendiam que para um “bom planejamento urbanístico” era preciso considerar apenas o arranjo das estruturas, sua funcionalidade e hierarquização. Outras correntes defenderam que as cidades nada mais eram do que a espacialização dos valores sociais, de modo que só a reestruturação da sociedade seria capaz de promover mudanças em seu controle e organização. Posteriormente, outras correntes defenderam que a cidade não devia ser apenas funcional, como também não era o caso de esperar que profundas transformações sociais acontecessem, mas se deveria realizar ações de planejamento e intervenções de modo a oferecer ao indivíduo melhor qualidade de vida, suprimindo todas as necessidades básicas do cidadão.

Atualmente, soma-se também a essas necessidades a busca pela preservação ambiental. Diante destas novas necessidades, o Governo Federal Brasileiro, ainda no governo de Fernando Henrique Cardoso, sancionou a lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001,

conhecida como o “Estatuto da Cidade”, a qual defende o estabelecimento de normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. A lei estabelece a obrigação constitucional de aprovação de Planos Diretores para as cidades com população superior a 20.000 habitantes ou integrantes das regiões metropolitanas e aglomerações urbanas. Atualmente, a maioria dos municípios brasileiros passa pelo processo de efetivação e reestruturação dos seus Planos, inclusive Sabará, que está localizado na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

Desde a publicação do Estatuto da Cidade, nota-se em Minas Gerais a revalorização do planejamento regional. Isto coincide com a nova visão de território como um conjunto de municípios que, atuando em rede e de modo integrado e complementar, faz da região um local de interesse para investimentos e acontecimentos. É a lógica que alguns autores chamam de “empresariamento urbano” ou “city marketing”. Os municípios integrantes das Regiões Metropolitanas Mineiras estão agora em processo de repensar o seu papel regional valorizando o “bem coletivo”. Os municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte, entre os quais está Sabará, deverão rever seus planejamentos para se ajustarem ao Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI), ou seja, o plano diretor da região metropolitana, que será implantado pela Agência de Desenvolvimento Metropolitano (AGEM), criada e submetida ao Estado de Minas para cumprir essa função.

Assim, o que se nota em Minas é que ocorre neste momento uma concentração do poder de decisão referente ao planejamento da região metropolitana e dos próprios municípios integrantes da mesma, nas mãos do Estado. Porém, como será abordado ao longo da dissertação, esse princípio de centralização não é exatamente novo, pois governos passados já tiveram esta postura com a publicação dos Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND). O que a proposta atual traz de diferente é a possibilidade de participação de todos os agentes sociais envolvidos, através das Assembléias Metropolitanas, recurso que se for adequadamente implementado poderá fazer toda a diferença.

Não pode deixar de ser comentado o papel do Conselho Deliberativo de Desenvolvimento Metropolitano (CDDM) no processo, ao qual a própria Agência de Desenvolvimento Metropolitano (AGEM) está submetida. O referido Conselho conta

com integrantes de maior força política, que é o próprio Estado de Minas, e os municípios mais fortes economicamente: BH, Betim e Contagem. Assim, os municípios de menor poder político da RMBH precisarão estar bem organizados e cientes de seus valores e objetivos para conseguirem ser ouvidos. Isto significa, inicialmente, ter o conhecimento prévio das características físico-sociais do município, suas restrições e potencialidades, e o estabelecimento claro dos objetivos que cada um almeja para o próprio desenvolvimento.

Consciente da mudança de paradigma pelo qual passa o processo de se pensar o urbano em Minas Gerais e no Brasil como um todo, este trabalho apresenta uma proposta metodológica para auxiliar os municípios de menor porte econômico e força política presentes nas Regiões Metropolitanas. O roteiro visa o apoio para a elaboração de diagnósticos urbano-ambiental que os ajudarão na tomada de decisões referentes às propostas do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado.

O trabalho toma como estudo de caso o município de Sabará- MG, localizado na Região Metropolitana de Belo Horizonte, um dos municípios que terá seu Plano Diretor reavaliado conforme os interesses do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado. Cabe ressaltar que a metodologia aqui adotada para realizar o diagnóstico urbano-ambiental de Sabará poderia ser realizado para qualquer outro município de mesmo porte, considerando-se as particularidades de cada um.

Com vistas a apresentar o contexto do atual cenário político do planejamento urbano no Brasil, o capítulo 1 deste trabalho foi destinado ao estudo bibliográfico sobre o tema. Intitulado **“O contexto do desenvolvimento do tema: Planejamento Urbano e as Geotecnologias”** destina-se ao estado da arte do Planejamento Urbano em escala global, trazendo uma comparação entre diferentes classificações de inúmeras correntes urbanísticas que ocorreram em diferentes centros urbanos. Traz ainda algumas correntes e alguns exemplos de experiências vivenciadas no Brasil, assim como um breve histórico do urbanismo apoiado na legislação brasileira (constituição de 1967 e 1988, Plano Decenal, PND I e II). Também são apresentadas os avanços trazidos pelo Estatuto da Cidade e seus princípios norteadores, assim como são expostas algumas das novas tendências assumidas pelo Governo de Minas Gerais, com o apoio da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, para o planejamento integrado da Região Metropolitana

de Belo Horizonte. Por fim, apresenta-se a base teórica que justifica a metodologia proposta, apoiada na aplicação da teoria sistêmica em conjunto com as geotecnologias.

No Capítulo 2, denominado **“Roteiro Metodológico”**, é apresentado o roteiro da proposta propriamente dita, juntamente com o fluxograma de ações que sintetiza as etapas metodológicas. Aqui também é apresentada a descrição detalhada de cada etapa metodológica, de forma a proporcionar a sua aplicação posterior em outros trabalhos.

No Capítulo 3, intitulado **“Histórico e Caracterização do Município”** foi realizado o levantamento bibliográfico referente ao processo de ocupação e organização espacial do município de Sabará, abordando aspectos sociais, econômicos e ambientais.

No Capítulo 4, intitulado **“Análise espacial sócio-econômica-ambiental do município de Sabará”** é apresentado o estudo espaço-temporal da evolução da mancha urbana municipal, ou seja a, a classificação do uso e ocupação do solo em datas diferentes e suas comparações. São apresentados e avaliados também os mapas resultantes da integração de variáveis para estudos de potencial de expansão urbana no município, conforto domiciliar e distribuição da fragilidade social, obtidos por Análise de Multicritérios.

No Capítulo 5, intitulado **“Análise Espacial Sócio-ambiental da Lei de Uso e Ocupação do solo e do Plano diretor de Sabará”** são apresentadas as análises comparativas entre a Lei de Uso e Ocupação do Solo/Zoneamento urbano e o Plano Diretor de Sabará frente ao Mapa de Potencial de Expansão Urbana, Conforto Domiciliar e o Mapa de Fragilidade Social, onde são apontados os avanços e as limitações das mesmas. Neste capítulo é apresentado um cotejo entre as propostas contidas no Plano Diretor Municipal e na Lei de Uso e Ocupação do Solo e as características observadas no município, com vistas a dar apoio aos ajustes necessários e motivar reflexões que possam ser úteis no posicionamento que será necessário frente às ações do planejamento Integrado da RMBH.

No Capítulo 6, intitulado **“Conclusão”**, são apresentados os ganhos e limitações da metodologia proposta, assim como são apontadas possíveis aplicações e desdobramentos futuros.

Objetivos

Objetiva-se a organização de um sistema de análise espacial com o apoio do geoprocessamento e softwares gratuitos, como subsídio ao planejamento urbano-sócio-ambiental de Sabará – MG.

Objetivos específicos:

- Adaptar a metodologia, anteriormente proposta, ao contexto de Sabará, de acordo com suas condições físicas, sociais e ambientais, e com as previsões existentes para o município definidas pelo poder público;
- Identificar qual é a tendência preferencial para o crescimento da malha urbana de Sabará e explicar os elementos catalisadores na formação desse eixo de crescimento, assim como a adequabilidade das propostas do Plano Diretor frente a esta dinâmica.
- Testar índices de caracterização das condições de vida no município, entre os quais citamos a Distribuição da Fragilidade Social e Condição Domiciliar, para posterior avaliação do Plano Diretor e da LUOS, e assim identificar as áreas mais necessitadas de intervenção.
- Oferecer subsídios para as decisões de implantação de instrumentos de planejamento e gestão territorial no município de Sabará, entre os quais a avaliação do Plano Diretor e da Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS) e a inserção das ações de adequação deste plano à nova proposta de Plano Diretor Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte;
- Elaborar um diagnóstico urbano-ambiental do município baseado nos resultados anteriores, identificando as limitações e as potencialidades do município, podendo assim propor medidas para auxiliar no Planejamento e Gestão do município de Sabará.
- Aplicar dados e softwares de livre acesso, com o intuito de tornar o geoprocessamento uma ferramenta de apoio à decisão acessível a qualquer município.

1 O contexto do desenvolvimento do tema: Planejamento Urbano e as Geotecnologias

Com vistas a preparar o leitor para os objetivos do trabalho, cabe apresentar o contexto em que se iniciaram os pensamentos de ordenação da ocupação urbana no mundo e, em particular, no Brasil. É apresentado o momento atual, marcado pelas novas políticas públicas de valorização dos Planos Diretores Municipais e de resgate da participação comunitária e princípios de cidadania e de visões de planejamento regional. Diante desses desafios, as geotecnologias se colocam como instrumentos de apoio à caracterização da realidade e de tomada de decisões.

1.1 O planejamento urbano – utopias, proposições, limitações

O espaço urbano é muito complexo. Ele possui uma dinâmica que muitas vezes não é compreendida em sua totalidade. Muitas são as variáveis ativas neste espaço e suas relações interdependentes nem sempre são facilmente percebidas devido à constante e rápida transformação do espaço à sua volta. Segundo Monte-Mór (2008:33)

“Foi a partir do questionamento da cidade industrial e da própria sociedade capitalista moderna que surgiu, face ao contexto tecnológico e cultural dos países desenvolvidos, uma nova área de estudos e pesquisas: o urbanismo”.

A autora Françoise Choay (1992:5) inicia o seu livro “O urbanismo” levantando a problemática envolvida na ocupação urbana e as expectativas e proposições de ordenamento de sua complexidade:

“A sociedade industrial é urbana. A cidade é o seu horizonte. Ela produz as metrópoles, conurbações, cidades industriais, grandes conjuntos habitacionais. No entanto, fracassa na ordenação desses locais. A sociedade industrial tem especialistas em planejamento urbano. No entanto, as criações do urbanismo são, em toda parte, assim que aparecem, contestadas, questionadas. Das superquadras de Brasília aos quadriláteros de Sarcelles, do fórum de Chandigarh ao novo fórum de Boston, das highways que cortam São Francisco às grandes avenidas que rasgam Bruxelas, são evidentes a mesma insatisfação e a mesma inquietude. A amplitude do problema é

atestada pela abundante literatura que suscita há vinte anos.”¹

Desde a Primeira Revolução Industrial, verifica-se, ao longo da história da humanidade, a tendência desta em se concentrar em aglomerados urbanos. Muitos teóricos do urbanismo concedem à própria Revolução Industrial a responsabilidade da disseminação desta forma espacial. Ainda segundo Monte-Mór (2008:33), diferentes correntes urbanísticas, apesar de apresentarem enfoques diversificados, conferem ao processo de industrialização o encargo de ter gerado uma “*desordem social e urbana, a qual deveria ser imposta ou apostada, uma nova ordenação espacial*”. Neste momento, o Estado é visto como o principal agente estruturador do espaço e surgem já em meados do século XVIII medidas de intervenções com o objetivo de melhorar a qualidade de vida de seus moradores.

Diante da complexidade cada vez maior a que se submete o espaço, sobretudo o urbano, surgiu a necessidade de se compreender e melhor organizar as relações espaciais. Porém, esta não é uma tarefa fácil. Inúmeros foram os pesquisadores que tentaram achar respostas, e foram muitas as correntes de pensamento construídas na tentativa de obter a solução para as “questões urbanas”, tão contraditórias entre si.

Alguns autores, como Françoise Choay (1992)², Leonardo Benevolo (1994)³ e Cândido Malta Campos Filho (1989)⁴ apresentam suas propostas de como classificar as correntes e os modos de pensar o urbano na tentativa de ordenação de sua complexidade e de traduzir para o espaço os valores de uma época ou de um grupo de pensadores. Os autores reconhecem que as classificações têm função didática de favorecer a compreensão das correntes que tiveram influência sobre as ações de planejamento urbano desde a cidade industrial, mas sabem que muitas vezes as correntes se sobrepõem e que, na prática, a realidade é sempre mais complexa.

A classificação apresentada por Choay (op. cit.) separa inicialmente em pré-urbanismo e urbanismo, sendo o pré-urbanismo as propostas surgidas antes de 1910, pois, segundo a autora, o termo “urbanismo”, significando “ciência e teoria da localização humana”, foi escrito pela primeira vez, nesta época, no Bulletin de La Société Géographique de

¹ A primeira edição do livro data de 1965, de modo que pode-se escrever hoje “nos últimos 65 anos”.

² “O Urbanismo” (*L'Urbanisme: Utopies et Réalités, une antologie*) - primeira edição de 1965.

³ “As origens da urbanística moderna” (*Le origini dell'urbanistica moderna*) – primeira edição de 1963

⁴ “Cidades brasileiras: seu controle ou seu caos” – de 1989.

Neufchatel e a sociedade francesa dos arquitetos-urbanistas foi fundada em 1914. Além da questão temporal, a autora classifica as propostas urbanas entre progressistas e culturalistas. As propostas progressistas reúnem autores que têm em comum a visão do indivíduo humano como um tipo, independente de todas as contingências e diferenças de lugares e tempo, e suscetível de ser definido em necessidades-tipo: é um homem padrão independente de tempo, espaço ou cultura. Assim, uma proposta progressista é passível de ser implantada, segundo os seus autores em qualquer contexto. Por outro lado, as propostas culturalistas não partem da referência do indivíduo, mas sim do agrupamento humano, da cidade, e criticam a perda da totalidade e da organicidade existente nas cidades. No culturalismo cada indivíduo cumpre um papel no conjunto e surge então a distinção entre cultura e civilização. Enquanto os progressistas atuam segundo as lógicas de mecânica, quantitativo e indiferença, o culturalismo defende o orgânico, qualitativo e a participação.

Na verdade, hoje há uma tendência sobre a busca de um equilíbrio, pois há situações que exigem racionalidade e otimização em suas resoluções, mas sem perder de vista que o objetivo é garantir a participação e o reconhecimento de cada indivíduo como membro de uma sociedade.

Comparando as classificações realizadas por Choay (op. cit.) com as correntes urbanísticas identificadas Campos Filho (1989), observa-se que o que ela denomina “pré-urbanismo”, anterior a 1910, é apresentado por este autor como época do urbanismo “estético-viário”, quando o objetivo era o embelezamento urbano através da ordenação e estruturação da rede viária. A partir do que Choay (op. cit.) identificaria como época do urbanismo propriamente dito, Campos Filho (1989) apresenta inicialmente a corrente do “técnico-setorial”, denominado por outros autores como positivismo, higienismo e sanitarianismo, no qual a ênfase era a definição de tipologias de ocupação do solo urbano na forma de setorização estanque das atividades e remodelamento através de destruições e limpeza da paisagem urbana. Esta corrente foi muito importante no Brasil, pois foi a lógica empregada na reforma do Rio de Janeiro e no projeto de Belo Horizonte, e teve como produtos significativos o surgimento da legislação urbanística, normas legais e códigos de obras.

Em um ponto a visão de Chaoy (1992) é bastante diferente de Campos Filho (1989): ele chama de proposta “globalizante-política” os modelos desenvolvidos por urbanistas cuja

visão era de criação de cidades aonde a propriedade da terra seria coletiva e com uma organização de modo que a vida se desenvolveria como em uma grande comunidade. São desenhadas e propostas cidades que seriam verdadeiras comunas coletivas. Choay (op. cit.) não faz este tipo de classificação de modelo urbano, mas dá ênfase àquelas que mesmo propondo viver em comunas, as propostas entendiam o homem como um homem-tipo, ou se o entenderiam como parte de um todo orgânico. No Brasil este tipo de modelo identificado por Campos Filho (1989) não teve aplicações.

Campos Filho (op. cit.) apresenta o grupo do urbanismo “globalizante utópico: pró - industrial e pró -urbano”, também conhecidos como progressistas ou racionalistas, que ignoravam a existência das classes sociais e de seus interesses conflitantes, dando ênfase à ordenação territorial. Neste ponto Campos Filho (op. cit.) e Choay (op. cit.) têm visão semelhante, sendo que ela incorpora um número bem maior de autores no que ela identifica como grande corrente do progressismo. Em outro ponto os dois autores coincidem: a de que o maior representante deste pensamento foi Le Corbusier e que um importante tratado de urbanismo deste modelo foi a “Carta de Atenas”, organizada por ele. Esta corrente foi muito importante para o urbanismo no Brasil, pois estabelece os princípios empregados em Brasília.

Campos Filho (op. cit.) também identifica um grupo que denomina culturalista. Porém, o que ele caracteriza como culturalismo é bastante diferente do proposto por Choay (op. cit.). Para o autor o culturalismo tem relações com o princípio higienista de reconstrução de novos espaços urbanos, através de mera reconstrução/desenho da estrutura física do espaço. Para Choay (1992), o culturalismo é entender o urbano como um legado de escrituras que retratam os valores de cada época:

“(...) Sim, estes são os nossos livros, e se precisarmos de outros, poderemos encontrá-los em magníficas construções que levantamos no país todo (e sei que nunca houve nada semelhante em outras épocas), onde um homem pode manifestar tudo que há dentro de si e expressar seu espírito e sua alma com o trabalho de suas mãos.”
(Choay, op. cit.:136)

Segundo Campos Filho (1989), o urbanismo também apresentou uma corrente denominada “científica” porque “analisava a formação e o desenvolvimento do capitalismo como fator determinante na organização da sociedade, desenvolvendo conceitos que propiciaram o início da análise do processo de formação e

desenvolvimento do espaço urbano de um ângulo sócio-político global e estrutural”. Nessa corrente os problemas urbanos são secundários no processo de transformação das sociedades capitalistas. Os principais teóricos desta corrente são Marx e Engels. Choay (op. cit.) também separa as propostas deste grupo que tem como foco o discurso social e os classifica de “pré-urbanismo sem modelo”, sendo pré-urbanistas porque são anteriores a 1910 e sem modelo porque não propõem nenhuma forma de estruturação física das cidades, uma vez que defendem que sem a resolução das questões sociais não há como lidar com as questões urbanas. O espaço é visto como fruto da lógica capitalista, e cabe o combate à esta proposta. Esta corrente teve importância significativa nos estudos da corrente “radical”, “marxista” ou “crítica” da geografia no Brasil.

Assim, observa-se que a própria compreensão do que foram as correntes e do que elas propuseram não é simples e não há consenso. As visões contemporâneas são particularmente influenciadas pela mescla de valores e modos de pensar o urbano, de modo que cabe a verificação do que deu certo, do que não se sustentou, como também promover releituras dos modelos passados, mas adaptados aos novos valores. O que se observa hoje é o reconhecimento das questões urbanas como uma abordagem sistêmica, onde inúmeras variáveis interagem e estão em constante mutação.

Com o objetivo de ilustrar alguns dos modelos identificados pelos estudiosos da questão urbana e que tiveram influência em situações adotadas no Brasil, optou-se por apresentar alguns modelos propostos por Campos Filho(1989) e que são possíveis de serem reconhecidos em estudos de caso brasileiros, quais sejam: O urbanismo estético – viário, o urbanismo técnico-setorial e o urbanismo globalizante utópico: pró - industrial e pró –urbano.

Uma vez ilustrados estes modelos que influenciaram o espaço urbano brasileiro, é importante também que este estudo apresente o que propõe o pensamento sistêmico, pois seria um caminho para contemplar diferentes visões e propor uma interrelação entre elas, mais ciente da complexidade das questões urbanas.

1.1.1 Alguns modelos urbanos que influenciaram as propostas brasileiras

a. O Urbanismo Estético – Viário

Segundo Campos Filho (1989:08) surgiu em meados do século XVIII, com a *ampliação dos espaços abertos centrais*. É caracterizado pela ordenação total do espaço urbano e pela monumentalidade das edificações que expressam a força e o poder do Estado. Segundo Lefebvre (1999:104), esse pensamento urbanístico.

“encerra uma lógica inerente à estratégia de classe e pode levar ao limite essa coerência racional (...). Haussmann talha, implacavelmente, linhas retas no tecido urbano. Ainda não se trata da ditadura do ângulo reto (promulgada pela Bauhaus e por Le Corbusier), mas já é a ordem da régua, do alinhamento, da perspectiva geométrica. Uma tal racionalidade só pode emanar de uma instituição. É a mais alta, a instituição suprema que intervêm: o Estado”.

Para melhor visualizar a configuração espacial desta corrente urbanística no tecido urbano, a figura 1 mostra a obra do Barão Haussmann, em Paris, com o Arco do Triunfo e a “Étoile”.



Figura 1: Arco do Triunfo e a “Étoile”

Acessado em 09/05/2009 - <http://1.bp.blogspot.com>

b. O Urbanismo Técnico-Setorial

Refere-se a uma corrente urbanista que tentou unir a teoria à prática. Segundo Campos Filho (1989:06), o urbanismo técnico-setorial é:

“(...) um instrumento técnico de melhoria da racionalidade da organização do espaço urbano e também das qualidades estéticas desse espaço, considerando essas qualidades visuais como desvinculadas de qualquer determinação mais profunda da organização social prevalecente”.

Foi caracterizada pelo viés higienista/sanitarista⁵ e pelo caráter Progressista/Positivista, no qual, muitas das ações do Estado estavam baseadas na “destruição criativa”. Uma crítica feita ao urbanismo técnico-setorial é que ele não buscou compreender a raiz dos males existentes nas cidades. Ainda assim teve aceitação crescente, embora também combatida. Como consequência desta corrente, temos a legislação Urbanística, o estabelecimento das Normas Legais e dos Códigos de Regulamentação Urbanística ou Códigos de Obras. Como exemplo dessa corrente no Brasil destacam-se Belo Horizonte em 1889 (Figura 2), Goiânia em 1930 (Figura 3) e a Reforma Urbana de Pereira Passos, no Rio de Janeiro em 1903 (Figura 4).

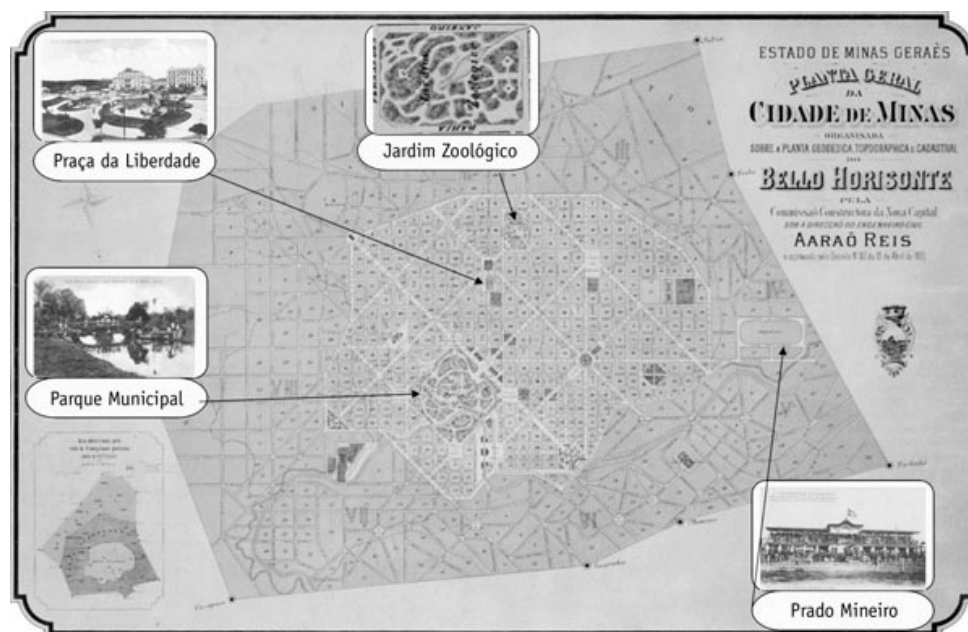


Figura 2: Planta Original de Belo Horizonte

Acessado em 12/05/2009 - <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh>

⁵ O viés higienista caracteriza-se pelas preocupações básicas com as condições sanitárias dos bairros e habitações.

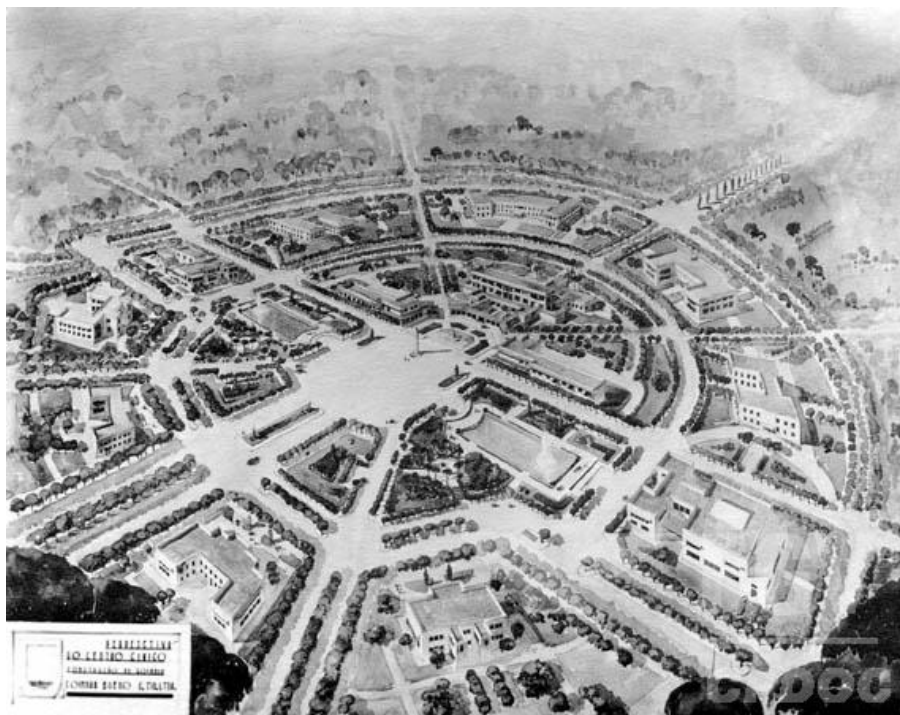


Figura 3: Planta da cidade de Goiânia. 1935/1937
Acessado em 12/05/2009 - <http://www.cpdoc.fgv.br>



Figura 4: Charge sobre a Reforma Pereira Passos - Rio de Janeiro (1903)
Acessado em 09/05/2009 - http://www.rio.org.br/riomemoria/00_20/reforma/charge_p.jpg

*"O progresso(...) envaidecera a cidade vestida de novo, com jornais nervosos que a convenciam de ser a mais bela do mundo(...). Era a transição da cidade mal sã para a cidade 'maravilhosa'."
(Pedro Calmon)*

c. Urbanismo Globalizante Utópico: Pró - Industrial e Pró –Urbano

O Urbanismo Globalizante Utópico: Pró - Industrial e Pró –Urbano desenvolveu-se na Europa, no início do séc. XX. Buscou conciliar o conceito de cidade pequena, entremeadada com muitas áreas verdes e lagos, com o conceito de cidade industrial e de serviços. Seus principais teóricos são Tony Garnier, Walter Gropius, com a Bauhaus na Alemanha, e Le Corbusier, na Suíça e França.

Os Urbanistas Globalizantes Utópico Pró - Industriais e Pró –Urbanos, também chamados de “*progressistas ou racionalistas*” ignoram por completo a existência das classes sociais e de seus interesses conflitantes. Um marco teórico desta corrente é a publicação da Carta de Atenas (1941), escrita durante o IV Congresso Internacional de Arquitetura Moderna (CIAM), em 1933. Nesta carta foram estabelecidos os princípios para uma Carta de Urbanismo e tais princípios (habitação, recreio, trabalho, circulação) foram transcritos no “planejar” de cidades como Brasília (Brasil) e Chandigarh (Índia), demonstrado nas Figuras 5 e 6, que, segundo Choay (1992), é fruto desse urbanismo racionalista-progressista.

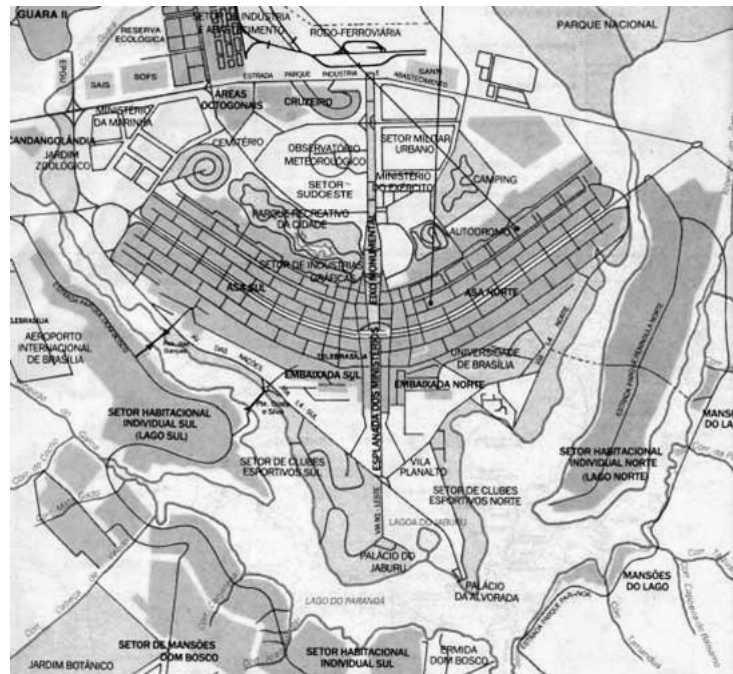


Figura 5: Predomínio das formas geométricas no Plano Piloto de Brasília (Brasil)
Acessado em 12/05/2009 - http://www.geocities.com/augusto_areal/mapa2.jpg

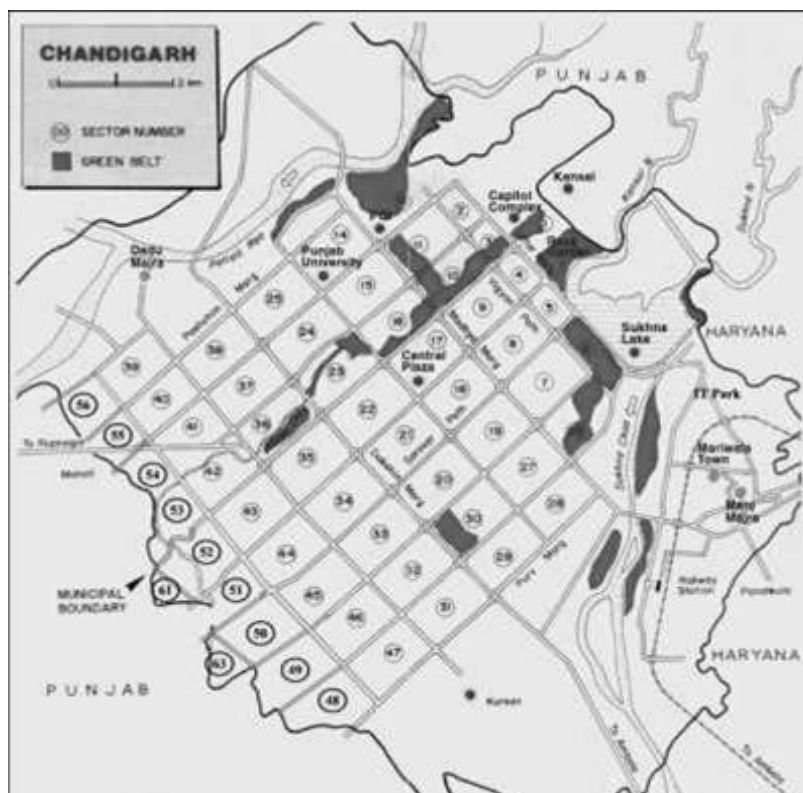


Figura 6: Predomínio das formas geométricas no Plano Piloto de Chandigarh (Índia)
Acessado em 09/05/2009 - http://www.holidayiq.com/uploadimages/Chandigarh-2331_0.jpg

1.1.2 Análise Sistêmica no Urbanismo

A análise sistêmica é uma teoria que surgiu nos Estados Unidos, cuja autoria deve-se primeiramente a R. Defay, em 1929 e a Ludwig von Bertalanffy, a partir de 1932, cujas primeiras aplicações se deram na termodinâmica e na biologia. (Christofoletti, 1979)

Segundo Christofoletti (op. cit) apud Hall e Fagen (1956) entende-se por sistemas “*um conjunto dos elementos e das relações entre eles e entre seus atributos*”. O autor cita também Thorne e Brunson (1977:10) que completam essa definição de forma que os sistemas sejam “*um conjunto de objetos ou atributos e suas relações que se encontram organizados para executar uma função particular*”. Desta forma, compreende-se que a teoria dos sistemas não se restringe à biologia ou à termodinâmica. Muito pelo contrário, a abordagem sistêmica pode e deve ser usada em diferentes áreas do conhecimento, principalmente naquelas que são compostas por diferentes olhares e têm elevada necessidade de abordar todos os complexos elementos que compõem sua investigação, como é o caso do planejamento urbano.

Ao invés de analisar separadamente cada variável, a análise sistêmica busca relacionar

as partes de um todo em um conjunto de elementos interagentes (Campos Filho, 1989). Uma vez aplicada na geografia, a análise sistêmica passa a ser denominada “geossistema”. A importância da visão sistêmica nos estudos urbanos refere-se ao fato desta se basear em cruzamentos de dados e análises de combinações de variáveis, que neste caso, são inúmeras e interdependentes. A questão urbana, sobretudo da dinâmica de transformação, requer a abordagem de visões múltiplas e integradoras, ou seja, uma visão sistêmica. Moura (2003:18) apud Santos (1996) alerta para o fato de que:

“o conhecimento do objeto de análise, no caso da geografia, é fundamental para que ao se propor novas técnicas e processos metodológicos, estes sejam vistos como “meios”, cuja finalidade é a compreensão da realidade espacial”.

1.2 O Planejamento Urbano no Brasil

Numa rápida visão da história do planejamento urbano brasileiro, pode-se dizer que os planos de obras implantados nas cidades brasileiras no período compreendido entre 1875 e 1906⁶ eram, segundo Maricato (1997:118), “*debatidos abertamente pela elite brasileira*” e apresentavam “*um viés dirigido ao melhoramento e embelezamento das cidades*”. Desta forma, segundo Maricato (op.cit), as elites tinham propostas para as cidades e tais planos eram executados por diversos e sucessivos governos.

A partir da década de 1930, com o maior desenvolvimento industrial do país, marcado, sobretudo, pela substituição das importações, o governo central desempenha o papel de indutor da urbanização. Desta forma, o meio urbano torna-se alvo de movimentos migratórios, aonde os novos ocupantes vão à busca de emprego e melhores condições de vida. Conseqüentemente, o desenvolvimento do capitalismo industrial brasileiro intensificou os chamados “problemas urbanos” e com eles a busca por soluções.

Segundo Monte-Mór (2008), a experiência brasileira com planos urbanos remonta ao final do século XIX, porém, com o processo de industrialização em meados da década de 1930, o urbanismo se voltou para a cidade industrial e as correntes de pensamento surgidas no início do século XX nos países desenvolvidos começaram então a exercer uma influência substantiva sobre os arquitetos e engenheiros brasileiros.

“Assim, os novos projetos incorporaram os conceitos modernos de racionalidade espacial, hierarquização dos espaços habitacionais, cinturões verdes de proteção ambiental, zoneamento, etc. (...) É nesse contexto que o modelo progressista /racionalista se impôs como a principal influência no movimento urbanístico brasileiro, tendo seu coroamento com a construção de Brasília” (Monte-Mór, 2008:35).

Como mencionado, o modelo progressista/racionalista ou ainda “urbanismo modernista” apresenta como principal característica a setorização do espaço urbano, representado na “Carta de Atenas”, defendendo os princípios urbanos que se resumem em “Habitar, Recrear, Trabalhar e Circular”.

⁶ Para maiores informações, vide: VILLAÇA, Flávio. Uma Contribuição para a História do Planejamento no Brasil. In: DEAK, Csaba e SHIFFER, Sueli, R. (orgs) **O Processo de Urbanização no Brasil**. São Paulo, FUPAM/EDUSP, 1999.

No princípio da Habitação, a Carta de Atenas defende que “*o espaço deve ser distribuído com generosidade*” (Le Corbusier,1964:12),garantindo a todos, os benefícios das condições necessárias a uma vida sadia e ordenada, nem que pra isso, seja necessário “*proibir para sempre, por meio de severa regulamentação urbana, que famílias inteiras se vejam privadas da luz, do ar e de espaço*”(Le Corbusier,1964: 15).

O princípio de Recreação estabelece que esta acontecerá nos espaços livres, os quais devem ser prolongações diretas ou indiretas das habitações e em ambos os casos, sua destinação será a mesma: acolher as atividades coletivas da juventude, constituir um terreno favorável às distrações, aos passeios e aos jogos das horas de recreio (Le Corbusier,1964). Estabelece ainda que deve haver uma justa proporção entre os espaços edificados e os espaços livres nas cidades, o que proporcionaria maior qualidade de vida aos moradores.

O principio do Trabalho estabelece que as distâncias entre lugares de habitação e lugares de trabalho se reduzam ao mínimo. Entretanto, “*os setores industriais devem permanecer independentes dos setores de habitação, separados uns dos outros por uma superfície verde, próximos as estradas de ferro, rios e á rodovia*” (Le Corbusier,1964: 47-48).

O princípio da Circulação estabelece a separação total dos caminhos entre pedestres e automóveis, já que suas velocidades de deslocamento são incompatíveis. Estabelece ainda que as ruas devem ser mais largas e a distancia entre seus cruzamentos maiores. Estabelece desta forma que “*as vias de circulação devem ser classificadas segundo sua natureza e construídas em função dos veículos e de suas velocidades*” (Le Corbusier,1964: 60).

Neste modelo urbanístico, a questão ambiental é vista como mero paisagismo, aonde a natureza encontra-se dominada pela humanidade. Desta forma, o desenho do território representa um estilo de vida.

Nota-se que Brasília demonstra claramente todas as características desta corrente do pensamento urbanista, aonde em seu plano piloto predominam a racionalização, as formas geométricas, a setorização estanque do uso do solo, a definição de unidades de vizinhança, a separação entre veículos e pedestres, a monumentalidade e a falta de

preocupação ambiental, aonde a natureza é apenas paisagismo.

Porém, o Modernismo ou modelo progressista/racionalista não foi a única corrente que influenciou os urbanistas brasileiros, pois a “visão compreensiva” também se desenvolveu no Brasil. Esta corrente difere-se da progressista/racionalista por não adotar um “homem-padrão” e nem exigir a hierarquização ou funcionalidade do espaço urbano. Caracteriza-se pela elaboração de relatórios sobre as cidades, com o intuito de melhor compreendê-las. No entanto, uma crítica que alguns autores fazem a essa corrente é que as partes integrantes do relatório, ou seja, seus capítulos, não apresentavam uma continuidade lógica. É como se as equipes contratadas para a elaboração dos relatórios, embora multidisciplinares, não interagissem entre si. O fato é que os relatórios resultantes desse período não cumpriram sua função maior: a de demonstrar como se dava a conexão entre os diferentes agentes e aspectos urbanos.

Segundo Monte-Mór (2008), a corrente urbanística compreensiva caracteriza-se ainda por tentar promover a expansão do tecido urbano de forma ordenada, induzindo-a a inserir investimentos viários ou equipamentos de função principal. Ao assumir essa posição frente ao planejamento urbano, esta corrente incorpora uma mensagem inovadora no urbanismo brasileiro: os planos diretores.

Nas décadas de 1960 e 1970 surgem os chamados “Planos tecnocráticos”. Estes tinham como característica um saber especializado e importado, principalmente das Escolas Americanas. No entanto, nota-se que a elaboração destes planos apresentava pouca ou nenhuma preocupação em tentar adequar tais modelos à realidade brasileira, o que levou à substituição destes por outra forma de se pensar e fazer o planejamento urbano.

Concomitante a estes planos, o governo militar lança o Plano Decenal e os “Planos Nacionais de Desenvolvimento” ou PNDs. O Plano decenal lançado em 1967 trouxe para si a responsabilidade de elaborar a política urbana para o Brasil. Segundo Moura (2009), o Plano Decenal remonta a uma política urbana com visões local, micro e macro-regional. Propõe a implantação de regiões-programa e pólos de desenvolvimento. Observam-se preocupações com o planejamento regional, mas ainda proposto a partir de um estado central e não segundo os valores locais.

A Constituição de 1967 apresenta o roteiro que deve ser seguido para a criação de novos municípios no país e retrata o interesse do governo em pensar no planejamento regional, através do estabelecimento das “Regiões Metropolitanas”:

Art 14 - Lei complementar estabelecerá os requisitos mínimos de população e renda pública e a forma de consulta prévia às populações locais, para a criação de novos Municípios.

§ 10 do Art 157 - A União, mediante lei complementar, poderá estabelecer regiões metropolitanas, constituídas por Municípios que, independentemente de sua vinculação administrativa, integrem a mesma comunidade sócio-econômica, visando à realização de serviços de interesse comum. (Brasil,1967)

Em 1971 é lançado o Primeiro PND (Plano Nacional de Desenvolvimento), o qual se caracteriza pelos grandes projetos de integração nacional e expansão das fronteiras de desenvolvimento, criação de pólos de desenvolvimento e criação das primeiras regiões metropolitanas do país:

VIII - Realização de Estratégia Regional para efetivar a Integração Nacional. Ao mesmo tempo em que se consolida o núcleo desenvolvido do Centro-Sul, até com a criação de regiões metropolitanas, controle da poluição e construção da estrutura integrada de Indústria e Tecnologia, implantar-se-ão novos pólos regionais, notadamente o agro-industrial do Sul, o industrial-agrícola do Nordeste e o agropecuário do Planalto Central e da Amazônia (Brasil, 1971)

O Segundo PND foi lançado em 1974, depois da Lei Federal Complementar no. 14 de 1973 a qual institucionaliza as Regiões Metropolitanas. No PND II há uma mudança no processo de decisões referente aos problemas urbanos. Antes, as decisões do “onde se investir” e o “como se planejar” partia da ótica municipal, de baixo para cima. No entanto, com o II PND, o poder de decisão é centralizado em um sistema autoritário, representado neste momento pela Comissão Nacional de Regiões Metropolitanas de Política Urbana – CNPU, a qual predomina a visão macro-espacial. Como suporte a essa comissão, foi criado o Fundo Nacional de Desenvolvimento Urbano (FNDU). Segundo Monte-Mór (2008:61), a criação do FNDU conferiu à CNPU maior poder de manipulação, uma vez que com a criação do Programa Nacional das Cidades de Médio Porte, a CNPU objetivava a coordenação das ações estatais no espaço urbano.

Segundo Moura (2009), o II PND trouxe como contribuição uma proposta de definição de categorias espaciais que poderia ser uma base para a compreensão das potencialidades e limitações dos territórios. Tais categorias classificavam o espaço como áreas de descompressão, áreas de expansão controlada, áreas de dinamização e áreas de funções especiais.

Em 1979, deu-se início ao processo de redemocratização política, um novo momento político e de maior abertura econômica. Assim, no período de transição da década de 1970 para 1980, o fenômeno da globalização chegou ao Brasil, trazendo em seu bojo uma ideologia liberalizante que influenciou decisivamente no desmonte do *Welfare State*. Isto impôs a desregulamentação a todos os setores do Estado, o que resultou no enfraquecimento das bases materiais do planejamento, ou seja, o crescimento econômico e a capacidade de investimento e regulação do Estado foram reduzidos no Estado Keynesiano.

Formas mais “mercadológicas” de planejamento ganharam força na década de 1980, tais como o planejamento de mercado (*subordinado as tendências do mercado ao invés de tentar controlar o mesmo*), de facilitação (*estimula a iniciativa privada através de inúmeras vantagens e regalia, de isenção tributária a terrenos e infra-estrutura, etc.*), de administração privada (*incorpora os próprios métodos e experiência da iniciativa privada, enfatizando a parceria público privado*). (Souza, 2003:32). Em síntese, o estado se afasta das ações de intervenção e é repassado aos interesses do mercado as iniciativas de melhorias e dos modos de ocupação urbana.

Com a promulgação da “Constituição Cidadã” de 1988, novas diretrizes são (re) tomadas, sendo esta ainda a base norteadora do planejamento urbano no Brasil:

- Ocorre a descentralização do poder de decisão referente ao planejamento urbano, o qual é devolvido aos municípios.
- A elaboração do plano diretor torna-se obrigatória para os municípios com mais de 20.000 habitantes
- Aumenta a participação dos municípios na Receita Federal
- O Planejamento Regional perde a ênfase e as regiões metropolitanas não são mais o foco do Planejamento urbano no Brasil.

Frente a tantas possibilidades e atuações diferenciadas no espaço urbano ao longo do tempo, o que se vê nas cidades brasileiras hoje é a sobreposição de todos estes movimentos. Desta forma, as características de cada corrente convivem e interagem com as demais.

Ao se questionar sobre a legitimidade de cada corrente, observa-se que cada uma

corresponde a um momento histórico, com características peculiares, atendendo a demandas políticas e econômicas, espaciais e temporais únicas, e que, portanto, não podem ser classificadas como certas ou erradas. No entanto, é importante avaliar o que cada uma trouxe de contribuição, pois é necessário aprender com as experiências passadas. Desta forma, o que se deve esperar do planejamento urbano?

Campos Filho (1989:05) entende que o Planejamento Urbano tem como objetivos:

“(...) ordenar as cidades e resolver seus problemas. Para isso seria suficiente listar esses problemas e, em seguida, definir uma ordem de prioridades na implantação de sua solução. Finalmente, restaria implementá-las com técnicas adequadas, dependendo dos recursos disponíveis. Por esse método, o bem comum seria finalmente alcançado, desde que tal objetivo fosse perseguido honestamente”

Já para Monte-Mór (2003:267), cabe ao planejamento urbano melhor compreender as novas formas contemporâneas de organização sócio-espacial do espaço urbano estendido, já que essas exigem *“ações e gestão compatíveis com a complexidade que a diferença e a nova ambigüidade trazem para uma vida social urbana assim generalizada”*

Porém, o Planejamento urbano não pode resolver todos os problemas presentes nas cidades, uma vez que todas as “velhas questões urbanas” são contraditórias entre si, e ao se resolver uma, agrava-se outra. Soma-se a isso, o fato de estas serem resultados de interações cada vez mais complexas entre os atores sociais. No entanto, não se deve desistir de buscar por respostas e por paridade social, almejando assim o bem estar de todos.

A função desempenhada pelo Urbanista não é fácil. Encontrar o equilíbrio entre tantas variáveis e agentes sociais é uma tarefa árdua. Promover a democracia em uma sociedade que ainda não reconhece o poder e a importância que tem o seu posicionamento é ainda mais difícil, sendo que no final, há grandes chances de ser proposto algo muito diferente do que era realmente o objetivo inicial. É como afirma Lefebvre (1990: 67):

“Você vê os problemas que enfrentam os planejadores, desenham um plano com sua prefeitura e logo o ministro diz: não, isso não. Que tormento e sofrimento têm um monte de rapazes que se propõem a fazer alguma coisa nas novas cidades! São uns mártires. São levados a dismantelar o que eles foram fazendo pouco a pouco...”

Apesar das dificuldades encontradas, que não são poucas, o urbanista não pode desistir de tentar, de propor novas possibilidades. Além de considerar as questões de infraestrutura básica, questões culturais, políticas econômicas e sociais, o planejador agora também deve incorporar às suas análises espaciais as questões ambientais como afirmam Costa e Costa (2005:380):

“O planejamento urbano contemporâneo vem progressivamente introduzindo critérios ambientais em suas propostas políticas; a participação política baseada em questões de cidadania e justiça ambiental apresenta um amplo potencial de articular as desigualdades sociais e ambientais que se expressam nas áreas de urbanização extensiva”

A inserção do viés ambiental também no planejamento urbano se faz necessária haja vista que as cidades são um dos principais usuários do ambiente natural.

É preciso reconhecer as cidades como consumidoras e degradadoras do ambiente natural e como recurso do ambiente construído, por isso a necessidade de um gerenciamento qualificado dos recursos e serviços urbanos.

1.2.1 O Estatuto da Cidade e as novas tendências do Planejamento e Gestão no território Brasileiro

Segundo Souza (2003:46) *“Planejamento e gestão não são termos intercambiáveis, já que possuem referenciais temporais distintos e, por se referirem a diferentes tipos de atividades”*.

Quando se fala em planejamento, refere-se ao futuro, à larga escala temporal e espacial. Neste, tenta-se simular os desdobramentos de um processo, com o objetivo de melhor precaver contra prováveis problemas ou, inversamente, com o fito de melhor tirar partido de prováveis benefícios. Já com a gestão, remetemo-nos ao presente, ao cotidiano, às ações em reduzida escala temporal e espacial. Isto significa administrar uma situação dentro dos marcos dos recursos disponíveis no momento, tendo em vista as necessidades imediatas. Desta forma, *“longe de serem concorrentes ou intercambiáveis, planejamento e gestão são distintos e complementares”* (Souza, 2003:46).

Na tentativa de auxiliar o planejamento e a gestão dos centros urbanos brasileiros, a União estabeleceu as diretrizes e normas gerais da política urbana nacional no Estatuto da Cidade, que entrou em vigência em 11 de outubro de 2001.

O Estatuto da Cidade estabelece “*normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental*”. (Brasil, 2001: Art1º)

O Estatuto da Cidade aparece suprimindo uma necessidade contemporânea do planejamento urbano, visando à busca pelo equilíbrio dos setores econômico – ambiental – social no correspondente ao ambiente urbano. Para tal, estabelece dezesseis parâmetros de sustentabilidade e democracia os quais devem ser acatados pelo poder local e que podem ser claramente resumidos e visualizados nos três primeiros incisos:

I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

II – gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;

III – cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;

VII - integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do Município e do território sob sua área de influência; (Brasil, 2001 – Art.2º, grifo da autora)

Os três primeiros incisos demonstram a nova tendência do planejamento urbano no Brasil. Espera-se assim maior participação da sociedade, a parceria público-privada, desde que essa não acarrete em distúrbios para a sociedade e para o meio ambiente, enfim, o acesso igualitário de todos os cidadãos à cidade. Já o inciso sétimo, ressalta a importância de se pensar não só no planejamento urbano, mas também no rural, de forma a integrar as atividades em todo o território municipal.

Como instrumentos da política urbana, o Estatuto da Cidade retoma os Planos Diretores, mencionados na Constituição de 1988, e remete novamente à questão do planejamento das Regiões Metropolitanas.

Os princípios de elaboração do Plano Diretor descritos no Estatuto da Cidade podem ser apresentados da seguinte maneira:

- a. - princípio da função social da cidade;
- b. - princípio da função social da propriedade urbana;
- c. - princípio da gestão democrática;
- d. - princípio da sustentabilidade ambiental.

Desta forma, os Planos Diretores visam orientar as ações dos agentes públicos e privados no processo de desenvolvimento municipal, podendo “*se tornar um importante instrumento de planejamento se for capaz de aglutinar diversos atores sociais, sendo o maior desafio combinar as dimensões técnicas e políticas*”(Lacerda, 2005:56).

No Brasil, nota-se a tendência de terceirização de parte do processo de elaboração dos Planos Diretores. Em muitas prefeituras, os integrantes do corpo de funcionários do órgão público não se sentem capazes de elaborar tal documento, e como para muitos desses municípios, depois do Estatuto da Cidade, tal elaboração tornou-se obrigatória, a saída encontrada foi terceirizar o serviço. Porém, muitas vezes, as empresas contratadas para prestarem tal consultoria têm, no município, interesses econômicos envolvidos. Desta forma, no momento de elaborarem os documentos cartográficos e as análises dos mesmos, o fazem de forma a não prejudicarem os interesses econômicos e ambientais do mercado, ou seja, seus próprios interesses.

Na tentativa de suprir essa defasagem do corpo técnico das prefeituras brasileiras no que diz respeito aos processos de produção de dados e mapeamentos com o emprego das geotecnologias, o Ministério das Cidades lançou, em 2008, a Extensão Universitária para capacitação de técnicos municipais. O projeto visa:

“Oferecer apoio aos municípios na implementação de ações de modernização institucional na área de desenvolvimento urbano, capacitação e treinamento de equipes técnicas e atores sociais sobre legislação e gestão urbanística e ambiental; cartografia; cadastro técnico; processamento de dados; elaboração, acompanhamento e avaliação de projetos, participação comunitária; aquisição de equipamentos de informática para modernização do setor da administração municipal responsável pelo desenvolvimento urbano” (Ministério das Cidades. Acessado em 12/05/2009 - <http://www.cidades.gov.br/capacitacao-1>)

Porém, tão importante quanto o planejamento e a capacitação dos técnicos, são os aspectos estratégicos e normativos. A natureza normativa aparece na medida em que o Plano Diretor toma forma de lei, cujas normas são de conhecimento público. Essas normas disciplinam os espaços habitáveis, impõe limitações aos direitos de propriedade e de construção e regulam a conduta dos indivíduos quanto à utilização do solo urbano. Já o caráter estratégico é importante para que, baseando-se nos problemas e nas potencialidades municipais, se definam instrumentos, ações e prazos a partir da maior convergência possível de interesses de atores e agentes públicos municipais.

No que se refere às Regiões Metropolitanas, o Estatuto da Cidade estabelece que estas não devem ser desconsideradas ao se pensar na ordenação do território, pois estabelecem grande influência no desenvolvimento econômico e social do país. Assim, o Estatuto estabelece a elaboração de instrumentos voltados para o planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, especificando que estes devem ser, sobretudo, democráticos:

Art. 45. Os organismos gestores das regiões metropolitanas e aglomerações urbanas incluirão obrigatória e significativa participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade, de modo a garantir o controle direto de suas atividades e o pleno exercício da cidadania. (Brasil,2001)

1.2.2 As novas possibilidades com o Planejamento urbano na Região Metropolitana de Belo Horizonte

Com a abertura dada pelo Estatuto da Cidade para o retorno do planejamento em macro-escala através das regiões metropolitanas, o governador do Estado de Minas Gerais, Aécio Neves, publicou em 25 de Novembro de 2004 a Emenda nº 65 de 2004 à Constituição do Estado de Minas Gerais.

A referida Emenda confere ao Governo do Estado de Minas Gerais o poder de instituir as Regiões Metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamento de Municípios limítrofes, desde que este agrupamento vise *“integrar o planejamento, a organização e a execução de funções públicas de interesse comum”* (Minas Gerais, 2004):

Art. 43 - Considera-se função pública de interesse comum a atividade ou o serviço cuja realização por parte de um Município, isoladamente, seja inviável ou cause impacto nos outros Municípios integrantes da região metropolitana. (Minas Gerais, 2004)

Desta forma, cabe ao governo de Minas Gerais instituir as Regiões Metropolitanas no Estado e definir como se dará a sua organização institucional e administrativa. O artigo 46 da referida ementa estabelece que em cada região metropolitana criada no estado de Minas Gerais deverá apresentar como meio organizativo:

- I - uma Assembléia Metropolitana;
- II - um Conselho Deliberativo de Desenvolvimento Metropolitano;
- III - uma Agência de Desenvolvimento, com caráter técnico e executivo;
- IV - um Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado;
- V - um Fundo de Desenvolvimento Metropolitano (Minas Gerais, 2004).

Uma vez instituída a Região Metropolitana e estabelecidos quais os institutos responsáveis pela sua administração e planejamento, foi publicado no Diário do Legislativo de 23 de Dezembro de 2005, o Projeto de Lei Complementar nº 65/2005 de autoria do Deputado Roberto Carvalho (eleito como vice-prefeito de Belo Horizonte nas eleições do ano de 2008), que estabelece como instrumentos de planejamento metropolitano o “Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI)” e como suporte financeiro o “Fundo de Desenvolvimento Metropolitano (FDM)”:

Art. 4º – A gestão da região metropolitana observará os seguintes princípios:

- I – redução das desigualdades sociais e territoriais;

- II – construção e reconhecimento da identidade metropolitana;
- III – subsidiariedade dos Municípios em relação ao Estado quanto às funções públicas de interesse comum;
- IV – poder regulamentar próprio da região metropolitana, nos limites da lei;
- V – transparência da gestão e controle social;
- VI – colaboração permanente entre o Estado e os Municípios integrantes da região metropolitana. (Minas Gerais, 2005a)

Segundo o Projeto de Lei Complementar nº 65/2005, o PDDI “*conterá as diretrizes do planejamento integrado do desenvolvimento econômico e social relativas às funções públicas de interesse comum*”. Assim, os planos diretores dos municípios integrantes da região metropolitana, quando se referirem às “funções públicas de interesse comum” serão necessariamente orientados pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado. Os municípios integrantes da Região Metropolitana, assim como os representantes de interesses sociais, culturais e econômicos, ou ainda as instituições de relevante interesse regional terão o direito de participarem do processo de elaboração do PDDI.

Estabelecem-se então, as instâncias de gestão das Regiões metropolitanas em Minas Gerais:

I – Assembléia Metropolitana – É onde as decisões são tomadas de forma mais democrática. É definida como o órgão de decisão superior e de representação do Estado e dos Municípios na Região Metropolitana. Tem como função definir as macro-diretrizes do planejamento global da região metropolitana e/ou vetar, por deliberação de pelo menos dois terços do total de votos válidos na Assembléia, a resolução emitida pelo Conselho Deliberativo de Desenvolvimento Metropolitano. Ou seja, caso os municípios da Região Metropolitana não concordem com a decisão tomada, é na Assembléia Metropolitana que eles devem se organizar para fazer valer a sua vontade. É constituída por representantes do Estado (quatro integrantes do Poder Executivo, indicados pelo Governador do Estado, e um representante da Assembléia Legislativa) e de cada Município da Região Metropolitana, tendo como representantes o Prefeito e o Presidente da Câmara Municipal.

II – Conselho Deliberativo de Desenvolvimento Metropolitano – É o conselho responsável pela “compatibilização de recursos” do FDM para o financiamento dos projetos indicados no PDDI. Além disso, é o responsável por acompanhar e avaliar a execução do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, bem como aprovar as

modificações que se fizerem necessárias à sua correta implementação. A composição do Conselho Deliberativo varia de Região para região metropolitana.

III – Agência de Desenvolvimento Metropolitano – AGEM – Vinculada ao Conselho Deliberativo de Desenvolvimento Metropolitano, a AGEM é a agência de implementação e fiscalização dos Planos de ação definidos nas Assembléias Metropolitanas. É a AGEM a responsável por propor e elaborar o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado e, conseqüentemente, quem promove a execução das metas e das prioridades estabelecidas pelo PDDI. Portanto, é essa agência a responsável por compatibilizar o PDDI aos demais Planos Diretores dos municípios integrantes das Regiões Metropolitanas de Minas e de garantir suporte técnico aos mesmos quando for preciso, assim como de garantir a compatibilização dos bancos de dados alfanuméricos e cartográficos da Região Metropolitana. É também a responsável pela captação de recursos para o FDM .

IV – As instituições estaduais, municipais e intermunicipais vinculadas às funções públicas de interesse comum da região metropolitana, no nível do planejamento estratégico, operacional e de execução.

No que se refere ao Fundo de Desenvolvimento Metropolitano (FDM), este tem como objetivos “*o financiamento da implantação de programas e projetos estruturantes e a realização de investimentos relacionados a funções públicas de interesse comum nas Regiões Metropolitanas do Estado*”. Estabelece-se ainda que “*a cada região metropolitana corresponderá uma subconta específica do Fundo de Desenvolvimento Metropolitano*” (Minas Gerais, 2007⁷), ou seja, cada Região Metropolitana terá um FDM, ao qual estará disponível a quantia que aquela região conseguiu atrair como investimento.

Em seguida ao projeto de lei n°. 65, foi lançado o de n° 66 que dispõe sobre a RMBH e n°67 que dispõe sobre o Vale do Aço, também de autoria do Dep. Roberto de Carvalho. No que tange à RMBH, estabeleceu que esta é composta por 34 municípios, mais os 14 que compõem o Colar Metropolitano. Ela define também a composição do Conselho Deliberativo de Desenvolvimento Metropolitano (CDDM), que tem como objetivo

⁷ Regulamento do Fundo de Desenvolvimento Metropolitano - FDM, instituído pela Lei Complementar n° 88, de 12 de janeiro de 2006. Disponível em: http://www.urbano.mg.gov.br/images/stories/rmbh/dec_44602_fundo.pdf

acompanhar e avaliar a execução do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI). Este Conselho é composto por 16 membros, sendo eles:

Art. 5º – O Conselho Deliberativo de Desenvolvimento Metropolitano, (...), é composto por:

- I – cinco representantes do Poder Executivo estadual;
- II – dois representantes da Assembléia Legislativa do Estado de Minas Gerais;
- III – dois representantes do Município de Belo Horizonte;
- IV – um representante do Município de Contagem;
- V – um representante do Município de Betim;
- VI – três representantes dos demais Municípios integrantes da Região Metropolitana de Belo Horizonte;
- VII – dois representantes da sociedade civil organizada. (Minas Gerais, 2005b)

O conselho da RMBH é o órgão responsável, juntamente com a AGEM, pela elaboração, fiscalização e aprovação do PDDI. O CDDM concentra cadeiras cativas aos municípios de maior relevância econômica para a RMBH. Desta forma, os demais municípios integrantes da região metropolitana de Belo Horizonte devem se organizar para não terem seus interesses desconsiderados por não estarem de acordo com o que as forças políticas e econômicas representadas no conselho, já que de acordo com o inciso primeiro:

§ 1º – As deliberações do conselho de que trata este artigo serão aprovadas pelo voto favorável de três quartos de seus membros.

Observa-se que a Região Metropolitana ganha em Minas Gerais grande poder político e econômico, sobretudo as representações que terão cadeira fixa no CDDM, como é o caso dos representantes do Estado e dos Municípios de BH, Betim e Contagem, sendo que os votos desses juntos aprovam ou desaprovam qualquer medida para o planejamento da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

Estabelecidas as funções e os integrantes do CDDM, e as funções da AGEM para qualquer região metropolitana de Minas Gerais, no dia 12 de Janeiro de 2009, o Governador Aécio Neves, através da Lei Complementar 107/2009, criou a AGEM da RMBH, a qual terá as atribuições citadas acima. O órgão foi vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU) e será administrado por “*uma Diretoria Colegiada, composta por diretor-geral, vice-diretor-geral e pelas Diretorias de Informação, Pesquisa e Apoio Técnico, Diretoria de Planejamento Metropolitano, Articulação e Intersetorialidade, Diretoria de Inovação e Logística e Diretoria de Regulação Metropolitana*”(http://www.urbano.mg.gov.br).

De acordo com as informações disponibilizadas no site da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana, os cargos da Direção Superior (diretoria e vice-diretoria geral) serão nomeados pelo governador, a partir de uma lista tríplice elaborada pelo Conselho de Desenvolvimento Metropolitano. Não podem ocupar os cargos de direção pessoas que tenham, nos 24 meses anteriores, exercido mandatos de prefeito na RMBH ou mantido vínculo com empresas que tenha projetos submetidos à Agência.

O novo órgão passará também a ser o responsável por novos loteamentos e desmembramento de terrenos na região: *“Novos empreendimentos residenciais, comerciais e industriais necessitarão, a partir de agora, de anuência da agência, quando a área total superar cinco módulos rurais mínimos ou quando a divisão do terreno for em mais de dez unidades”*(<http://www.urbano.mg.gov.br/>).

Diante de todo o exposto, conclui-se que há uma concentração do poder de decisão referente ao planejamento da região metropolitana e dos próprios municípios integrantes da mesma, nas mãos do Estado. Porém, como discutido anteriormente, essa não é uma medida nova. No entanto, este movimento atual da criação das Agências Metropolitanas se difere do anterior pela possibilidade de participação de todos os envolvidos nas Assembléias Metropolitanas, embora seja possível perceber que as condições dos demais municípios da RMBH conseguirem aprovar medidas sem uma organização prévia dos mesmos e sem o estabelecimento claro dos objetivos que cada um almeja é bastante restrita, haja visto que o CDDM, juntamente com a AGEM conta com integrantes de maior força política, que é o próprio Estado de Minas, e os municípios mais fortes economicamente: BH, Betim e Contagem. Só isto já justificaria a proposição de um roteiro metodológico acessível a municípios de menor poder aquisitivo com vistas a promover a caracterização de suas restrições e potencialidades urbano-sócio-ambientais.

1.3 O urbanismo, os Geossistemas e o Geoprocessamento

Um novo modo de se pensar o urbano surgiu depois do Modernismo, o qual apresentava características racionalistas, funcionalistas e reducionistas da complexidade urbana. Segundo Moura (1993:46), na pós-modernidade:

“a cidade passa a ser vista não de forma totalizante e estanque, mas como um conjunto complexo de variáveis inter-relacionadas, que em situações diferentes apresentam sistemas diferentes de correlações. Contra as verdades absolutas, o urbanismo pós-moderno privilegia a heterogeneidade, a fragmentação, o pluralismo, o convívio de diferentes forças, o efêmero e o caótico”

O urbano apresenta um elevado potencial de dinamismo e transformação e, para tanto, requer uma metodologia de estudo que consiga acompanhar essa sua característica tão peculiar. Diante da conscientização e aceitação da complexidade urbana, a lógica modernista através da qual a realidade é dada como uma forma única, independente dos contextos temporais, regionais e culturais, não é mais possível de ser aceita. Hoje, há a necessidade de uma lógica que compreenda que a realidade é muito mais complexa e que é composta por variáveis inter-relacionadas e em constante mudança.

Esta visão dinâmica das questões, considerando as inter-relações entre os elementos integrantes do conjunto espacial reflete os princípios da Visão Sistêmica ou Geossistêmica, à qual se refere à visão holística da realidade, e neste caso a realidade urbana. Apresentando a possibilidade de integração de diferentes olhares por sobre as inúmeras variáveis, torna-se imprescindível a participação de profissionais de diferentes áreas. Porém, uma abordagem teórica e metodológica tão integradora requer meios que possibilitem uma maior compreensão de toda essa complexidade, uma ferramenta que permita ao especialista combinar e observar todas essas variáveis:

“Dado un determinado objetivo, encontrar caminos o medios para alcanzarlo requiere que el especialista en sistemas (o el equipo de especialistas) considere soluciones posibles y elija las que prometen optimización, con máxima eficiencia y mínimo costo en una red de interacciones tremendamente compleja. Esto requiere técnicas complicadas y computadoras para resolver problemas que van

*muchísimo más allá de los alcances de un matemático*⁸. Bertalanffy (1980:01)

Segundo Christofolletti et al.(1992:8):

"Situações complexas como as do sistema urbano que envolve a estrutura urbana, controle de trânsito, saneamento básico, qualidade ambiental, zoneamento, controle de enchentes, ou mesmo os aspectos administrativos de uma prefeitura, podem ser representadas e tratadas através de um SIG, propiciando resultados mais rápidos e confiáveis no tocante à tomada de decisões e planejamento".

Moura (2003) ainda complementa:

"Essa nova postura esperada dos urbanistas exige instrumentos de trabalho que permitam tal visão dinâmica. A cartografia temática, por constituir um instrumento de análise e síntese de dados, uma vez que baseia-se na produção e sobreposição de mapas sobre diferentes temas, apresenta-se como um rico recurso. Essa técnica, associada às inovações tecnológicas trazidas com o desenvolvimento da informática, difundiu-se de maneira bastante expressiva visando, não só, à produção da cartografia digital, como, também, compondo os Sistemas Informativos Geográficos (SIGs - SIG – Sistema Informativo Geográfico, também encontrado na literatura com o nome de GIS - "Geographical Information System" em que os bancos de dados são associados aos elementos cartográficos, facilitando os estudos de correlações e os mapeamentos temáticos".

O geoprocessamento surgiu no final do século XX como uma ferramenta de alta tecnologia e inovação para interpretações relacionadas ao espaço. *"É um conjunto de técnicas que permitem realizar análises espaciais, manipular e gerenciar informações espaciais georreferenciadas com uma agilidade e precisão que até antes de seu surgimento, eram inimagináveis"*(Carvalho e Leite, 2009:3643).

As técnicas de Geoprocessamento otimizam a capacidade de produzir não só o inventário, como, também, a análise e a manipulação de dados, o que torna possível gerar informações e não só recuperá-las de um banco de dados.

Xavier-da-Silva (2001:13) esclarece:

⁸ Dado um determinado objeto, encontrar caminhos ou meios para alcançá-los, requer que o especialista em sistemas (ou equipe de especialistas) considerem as soluções possíveis e elejam as que prometem otimizar com máxima eficiência e mínimo de custo uma rede de interações inteiramente complexas. Isto requer técnicas complicadas e computacionais, para resolver problemas que vão muito além dos alcances de um matemático" tradução da autora. (Bertalanffy,1980:01)

“Se o geoprocessamento é um conjunto de técnicas computacionais que opera sobre base de dados (que são registros de ocorrências) georreferenciado, para os transformar em informação (que é um acréscimo de conhecimento) relevante, deve necessariamente apoiar-se em estruturas de percepção ambiental que proporcionem o máximo de eficiência nesta transformação. Uma destas estruturas é a visão sistêmica, na qual a realidade é percebida como composta por entidades físicas e virtuais, os sistemas identificáveis, que se organizam segundo diversos tipos de ambientes, as relações de inserção (hierarquias), justaposição (proximidade/contigüidade) e funcionalidade (causalidade). Segundo esta perspectiva, a realidade ambiental pode ser percebida como um agregado de sistemas relacionados entre si”.

A confluência entre o geoprocessamento e a abordagem geossistêmica se dá ao passo que é necessário em ambos hierarquizar as variáveis, entender como acontecem suas interrelações para então montar o sistema de interação entre elas. Desta forma, “o geoprocessamento apresenta-se como uma ferramenta incontestavelmente poderosa nas questões que lidam com dados espaciais” (Carvalho e Leite, 2009:3649)

Conforme Monteiro (2000:81) o tratamento geossistêmico visa à integração das variáveis “naturais” e “antrópicas” (ETAPA ANÁLISE), fundindo “recursos”, “usos” e “problemas” configurados (ETAPA INTEGRAÇÃO) em “unidades homogêneas” assumindo papel primordial na estrutura espacial (ETAPA SÍNTESE) que conduz ao esclarecimento do estado real da qualidade do ambiente na (ETAPA APLICAÇÃO) do “diagnóstico”.

Xavier-da-Silva (2001:11) também apresenta o tema:

“É preciso lembrar, no entanto, que a modelagem ambiental é, por si mesma, complexa. É praticamente impossível lançar luz, ao mesmo tempo e com a mesma intensidade, sobre todos os aspectos da realidade ambiental. Os modelos ambientais representam sínteses que se resolvem segundo a expressão espacial das entidades envolvidas, ou seja, sua distribuição territorial. Como sínteses, constituem-se como uma visão de conjunto, altamente elucidativa do jogo integrado dos fatores físicos, bióticos e sócio-econômicos, responsáveis pela realidade ambiental. Não podem, ao mesmo tempo, conter todos os aspectos desta realidade, tendo que restringir-se aos eventos e entidades relevantes”

Entretanto, Moura (1993:41) ressalta a importância de se ter cuidados no processo de construção dos modelos:

“É preciso conhecer uma realidade para a coerente construção de

proposta de intervenção espacial, evitando a construção de modelos que na verdade são simplificações resultantes de generalizações. São importantes a expressiva caracterização de uma situação urbana, bem como sua avaliação por diferentes profissionais, representantes da comunidade e de instituições”

A análise geográfica para subsidiar o trabalho do urbanista deve apoiar-se na visão geossistêmica, integrando os eventos sócio-espaciais, econômicos, ambiental e cultural que interagem e compõem a cidade, refletindo o seu complexo dinamismo e processo evolutivo. Esta análise deve se dar de forma abrangente, buscando considerar as correlações intra/intervariáveis, porém sem assumir seus resultados preliminares como verdade absoluta. Ressalta-se aqui a importância de se validar estes resultados e para isso, contar com a ajuda daqueles que mais conhecem seu objeto de estudo, contar com a ajuda de especialistas, funcionários das prefeituras e moradores, de forma a alcançar um resultado satisfatório e o mais próximo da realidade.

A metodologia que aqui será apresentada, baseia-se nos princípios dos Geossistemas, tendo como instrumento técnico que possibilita a sua execução, as Geotecnologias. Esta não constitui o objetivo principal, e nem pode ser considerada uma proposta nova, uma vez que faz parte de esforços iniciados há alguns anos para aprimorar a aplicação do geoprocessamento nos estudos urbanos e ambientais através da combinação de variáveis que caracterizam os fenômenos espaciais. Como exemplos de estudos anteriores, podemos citar uma relação de trabalhos, publicações, dissertações, monografias e teses que utilizaram a metodologia de análise de multicritérios, mapeamento temático, álgebra de mapas com o apoio do geoprocessamento, desenvolvidos no âmbito do Laboratório de Geoprocessamento e sob a orientação da Profa Ana Clara Mourão Moura:

I. EM ESTUDOS URBANOS. Metodologia baseada em caracterização da paisagem por diferentes variáveis e mapeamento destas variáveis, aplicação de modelos de área de influência destas variáveis, aplicação de análise de multicritérios para combinação de variáveis, estudos de transformações temporais, estudos preditivos de transformação na paisagem urbana, avaliação dos cenários propostos por instituições e legislação, apoio à tomada de decisões em planejamento e gestão urbana.

1) Dissertação de Mestrado da Profa Ana Clara Moura, que posteriormente resultou na publicação do estudo de caso: MOURA, Ana Clara M., MUZZARELLI, A., SILVEIRA, I., SARAIVA, J. N. Estudo de Caso da Vila Nossa Senhora Aparecida. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo. , v.1, p.41 - 72, 1993.

2) Tese de Doutorado da Profa Ana Clara Moura, que posteriormente resultou na publicação do livro: Moura, Ana Clara M. Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano, 2003.

3) Publicação conceitual sobre o tema:

- MOURA, Ana Clara M. 2007. Reflexões metodológicas como subsídio para estudos ambientais baseados em Análise de Multicritérios. In Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, p.2899-2906.

4) Apoio aos Planos Diretores Municipais de Lagoa Santa, Varginha, Raul Soares e Ubá. O trabalho resultou nas publicações:

- ANDRADE, Guilherme A. P., SANTANA, Sheyla Aguilar de, MOURA, Ana Clara M., PATROCINIO, Z., PATROCINIO, A. M. Desenvolvimento de aplicativos de geoprocessamento para Planos Diretores Municipais em Minas Gerais, Brasil In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2007, Florianópolis. *Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2007. v.1. p.5075 - 5082
- ANDRADE, Guilherme A. P., SANTANA, Sheyla Aguilar de, FREITAS, C. R., MOURA, Ana Clara M. Uso de SIG no desenvolvimento de diagnóstico municipal como subsídio para construção de Plano Diretor no município piloto de Ouro Preto – MG In: XXIII Congresso Brasileiro de Cartografia, 2007, Rio de Janeiro. *Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Cartografia*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Cartografia, 2007. v.1. p.1785 - 1795

4) Monografias da Especialização e Dissertações de Mestrado orientadas pela Profa Ana Clara que aplicaram a metodologia, devidamente ajustada para seus objetivos específicos:

- ANDRADE, Guilherme Agostinho Pletikosits de. *Geoprocessamento no diagnóstico municipal de Ouro Preto como subsídio para construção de Plano Diretor*. 2006. Monografia (Geoprocessamento) - Universidade Federal de Minas Gerais.
- PINHEIRO, Camila Lemieszek. *Mapeamento da distribuição de condições sócio-econômicas em Belo Horizonte com o apoio do geoprocessamento - índice de vulnerabilidade sócio-econômica*. 2008. Monografia (Especialização em Geoprocessamento) - Universidade Federal de Minas Gerais.
- CARVALHO, Grover Lopes. *Geoprocessamento como apoio à elaboração do Plano Diretor do Município de Tocantins / MG.* 2007. Monografia (Geoprocessamento) - Universidade Federal de Minas Gerais.
- MAIA, Ana Corina de Araujo, PALHETA, Helder Vasques. *Geoprocessamento como ferramenta de mapeamento e análise da espacialização das áreas com potencial de risco para instalação de sistema de armazenamento de derivado de petróleo, estudo de caso: área urbana de Santana/AP*. 2006. Monografia (Especialização em Geoprocessamento) - Faculdade do Amapá.
- VALE, Leonardo F, NÉRI, Sara Heloiza A, COSTA, Wagner José P. *Mapeamento de áreas de riscos no município de Santana, estado do Amapá, através de ferramentas de geoprocessamento*. 2006. Monografia (Especialização em Geoprocessamento) - Faculdade do Amapá.
- GARCIA, Paula Brasil. *Um estudo sobre o potencial de expansão e ocupação urbana no município de Timóteo – MG*. 2010. Dissertação (Evolução Crustal e

Recursos Naturais) - Universidade Federal de Ouro Preto (Co-orientação da Profa Ana Clara)

- RAMOS, Vladimir Diniz Vieira. *Caracterização e análise da dinâmica de mudanças da ocupação do município de Nova Lima como apoio a estudos preditivos de transformação espacial*. 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Minas Gerais
- OLIVEIRA, Renata Hungari. *Distribuição espacial dos equipamentos turísticos como subsídio para a indicação de locais ótimos para a construção de um Centro de Convenções em Belo Horizonte – MG*. 2009. Dissertação (Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais) - Universidade Federal de Minas Gerais
- SIMÕES, Carla Araújo. *Estudo da rede de gerenciamento dos resíduos da construção civil em Belo Horizonte / MG: uma análise espacial apoiada por Geoprocessamento*. 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Minas Gerais

Algumas publicações resultantes destes trabalhos :

- SIMÕES, Carla A., MOURA, Ana Clara M. Geoprocessamento no estudo da deposição irregular dos resíduos da construção civil, Belo Horizonte / MG In: XI CONFERENCIA IBEROAMERICANA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (XI CONFIBSIG), 2007, Buenos Aires. *Anais da XI Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Luján, 2007. v.1. p.1 - 18
- SIMÕES, Carla A., MOURA, Ana Clara M., CINTRA, I. S., NOGUEIRA, M. D. P., AGUILAR, M. T. P., PALHARES, M. S., LESSA, Claudia Pires. Geoprocessing in the Study of Irregular Deposits of Civil Construction - Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil In: II International Congress in Environmental Planning Management – Planning the Urban Environment: Visions – Implementations, 2007, Berlin. *II International Congress in Environmental Planning Management – Planning the Urban Environment: Visions – Implementations - Results*. Berlin: , 2007. p.1 - 10
- OLIVEIRA, R. H. DE, MOURA, Ana Clara M. Utilização SIG e análise multicritérios para implantação de grandes equipamentos turísticos: estudo de caso de um centro de convenções em Belo Horizonte – MG In: XXIII Congresso Brasileiro de Cartografia, 2007, Rio de Janeiro. *Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Cartografia*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Cartografia, 2007. v.1. p.1662 - 1667

5) Avaliação técnica para a PBH-Urbel visando a identificação das áreas prioritárias de intervenção de recuperação em Vilas e Favelas de Belo Horizonte, que posteriormente resultou na publicação do trabalho:

- MOURA, Ana Clara M., FREIRE, Gerson J. Mattos, OLIVEIRA, Renata Hungari, SANTANA, Sheyla Aguilar, VOLL, Vera Lúcia, FELÍCIO, Marcílio, SOARES, América. Geoprocessamento no apoio a políticas do Programa Vila Viva em Belo Horizonte-MG: intervenções em assentamentos urbanos precários. *Anais do XXIII Congresso Brasileiro de Cartografia*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Cartografia, 2007. v.1. p.1544 - 1553

II. EM ESTUDOS TURÍSTICOS. Metodologia baseada em caracterização da paisagem por diferentes variáveis e mapeamento destas variáveis, aplicação de modelos de área de influência destas variáveis, aplicação de análise de multicritérios para combinação de

variáveis, estudos de transformações temporais, avaliação dos cenários propostos por instituições e legislação, apoio à tomada de decisões em planejamento e gestão da paisagem.

- Dissertações de mestrado e monografias de especialização orientados pela Profa Ana Clara que aplicam a metodologia em estudos destinados à gestão da paisagem turística:
- FREITAS, Christian Rezende. *Impacto das Novas Técnicas de Geoinformação nos Estudos Espaciais e nas Representações Cartográficas Destinados ao Turismo*. 2006. Dissertação (Geografia) - Universidade Federal de Minas Gerais
- MATEOS, Juan Maria Mateos. *Estudo do potencial turístico do Vale do Minho, entre Portugal e Espanha, com o apoio do Geoprocessamento*. 2006. Monografia (Geoprocessamento) - Universidade Federal de Minas Gerais
- BORGES, Júnia Lúcio de Castro. *Estudo de fragilidade e potencial de uso da paisagem e análise de capacidade de carga turística do Parque Nacional da Serra do Cipó*. 2009. Dissertação (Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais) - Universidade Federal de Minas Gerais – em desenvolvimento.

III. EM ESTUDOS AMBIENTAIS, VISANDO TANTO A CONSERVAÇÃO COMO O USO SUSTENTÁVEL PARA A ATIVIDADE DE MINERAÇÃO E DE CULTIVO. Metodologia baseada em caracterização da paisagem por diferentes variáveis e mapeamento destas variáveis, aplicação de modelos de área de influência destas variáveis, aplicação de análise de multicritérios para combinação de variáveis, estudos de transformações temporais, avaliação dos cenários propostos por instituições e legislação, apoio à tomada de decisões em planejamento e gestão dos recursos ambientais.

- Tese de Doutorado, dissertações de mestrado e monografias de especialização orientados pela Profa Ana Clara que aplicam a metodologia em estudos destinados à gestão da paisagem turística:
- CAMPELLO, Marcos Santos. *Técnicas de processamento digital de imagens com aplicação no setor das rochas ornamentais*. 2006. Tese (Geologia) - Universidade Federal de Minas Gerais. (Co-orientação da Profa Ana Clara)
- SOUZA, Flávio Freire de. *Utilização do Geoprocessamento na determinação da Aptidão do Solo: Estudo de caso do município de Unaí, região noroeste do Estado de Minas Gerais..* 2007. Monografia (Geoprocessamento) - Universidade Federal de Minas Gerais
- NASCIMENTO, Jaqueline Serafim. *Estudo da paisagem como base para o desenvolvimento e monitoramento de estratégias de conservação, no mosaico de UC's da Serra do Cipó, com uso de Análise Multicriterial, em ambiente SIG*. 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais. (Profa Ana Clara é co-orientadora).

Alguns artigos resultantes destes trabalhos:

- OLIVEIRA, R. H. DE, MOURA, Ana Clara M., SANTANA, Sheyla Aguilar de, MOURA, Marcela. M., CAMPELLO, Marcos, COSTA, A. G. *Modellazione del GIS e dell'analisi multicriterio nel nostro studio delle aree favorevoli alla prospezione e estrazione delle rocce ornamentali In: Formazione Avanzata nel Settore delle Rocce Ornamentali e delle Geolaborazioni*. 1 ed. Bologna :

Asterisco, 2009, v.1, p. 153-186.

- NASCIMENTO, J. S., MOURA, Ana Clara M. Geoprocessamento e análise multicriterial: subsídios ao incremento da biodiversidade na área de proteção ambiental Morro da Pedreira – Serra do Cipó/MG – “uma revisão teórica” In: II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 2008, Recife. *Anais do II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação*. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2008. p.1 – 4.

Estes são apenas alguns exemplos de trabalhos desenvolvidos com a mesma metodologia aqui aplicada. Cabe ressaltar que os exemplos não se limitam aos aqui expostos, muito pelo contrário, e que inúmeras são as possibilidades de aplicações desta metodologia, entretanto vale lembrar que a mesma não funciona como um modelo fechado, e que para cada estudo ela deve ser adaptada aos objetivos propostos e às particularidades da área de estudo.

2 Roteiro Metodológico:

A metodologia aplicada baseia-se nos conceitos de Geossistema, ou ainda, Análise Sistêmica Ambiental apoiada pelo geoprocessamento como a ferramenta capaz de ordenar e apresentar as informações espacializadas e suas relações internas e com o meio.

No intuito de adaptar a proposta metodológica ao contexto de Sabará, de forma a auxiliar nos estudos e práticas relacionadas ao planejamento e gestão urbana, propõe-se o seguinte roteiro metodológico:

- Levantamento teórico sobre o planejamento urbano – as correntes urbanísticas e o planejamento urbano no Brasil
- Reconhecimento da área de estudo: elaboração de coleção de mapas, gráficos e tabelas sobre diferentes aspectos do município (físicos, sociais, econômicos), apoiado em fontes oficiais (IBGE, FJP, IPEADATA, entre outros) na tentativa de melhor compreendê-lo e representá-lo.
- Análise Temporal do Uso e Ocupação do Solo: estudo bibliográfico sobre o processo histórico de ocupação da área de estudo e um estudo que apresente as modificações ocorridas no uso do solo, no caso, o município de Sabará no período compreendido entre 1989-2009. Para tal, é realizada a seleção de imagens de satélite de resolução espacial e espectral adequadas à classificação de interesse.
- Análise espacial ou Álgebra de mapas: Uma vez finalizado o processo de elaboração e ordenação das bases cartográficas e alfanuméricas, parte-se para a etapa de análise espacial, com o suporte da técnica de Análise de Multicritérios, com o intuito de elaborar o mapa de Potencial de Expansão Urbana, mapa de Conforto Domiciliar e mapa de Fragilidade Social do município. Validação e consulta a especialistas.
- Cruzamento entre o Mapa de Fragilidade Social com o Zoneamento e o Plano Diretor do Município
- Cruzamento entre o Mapa de Conforto Domiciliar com o Zoneamento e o Plano Diretor do Município

- Cruzamento entre o Mapa de Potencial de Expansão urbana com o Zoneamento e o Plano Diretor do Município.

Dentro do ambiente SIG, optou-se por usar os softwares ArcGis 9.3 para tratamento gráfico da informação, tematização e composição de Layout, e os gratuitos SAGA-UFRJ para os estudos de análise espacial e SPRING/INPE para as práticas de Sensoriamento Remoto.

O roteiro metodológico é apresentado na forma de fluxograma de atividades (Figura 7):

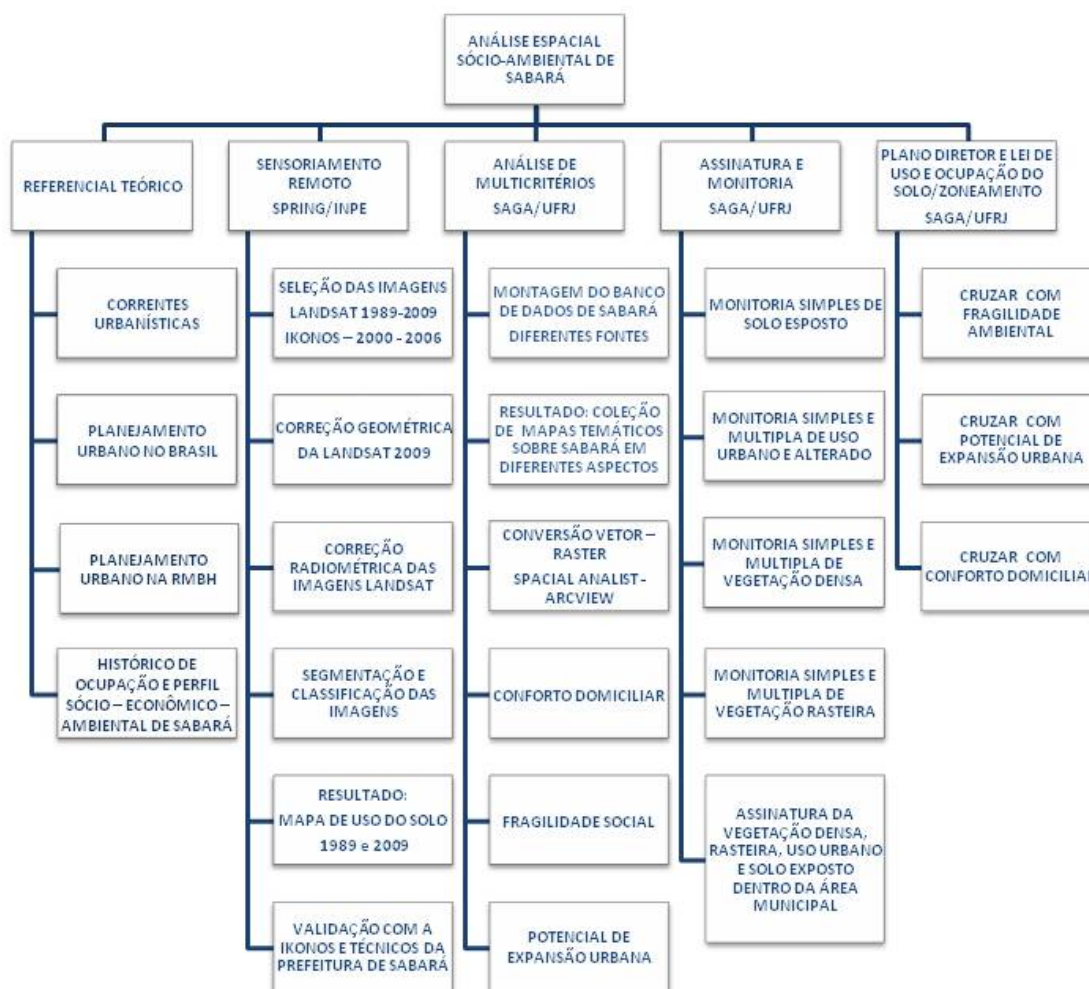


Figura 7: Fluxograma metodológico geral

2.1 Descrição e Desenvolvimento das etapas da Metodologia

A proposta de roteiro metodológico com vistas a aplicar os recursos de geoprocessamento na caracterização e identificação de potenciais e limitações para a ocupação urbana em Sabará é apresentada a partir de suas etapas componentes.

2.1.1 Definição das datas das imagens e do sensor

Inicialmente, objetivou-se caracterizar a cobertura do solo no município de Sabará, para identificação das taxas de cobertura vegetal, uso urbano ou antrópico, vegetação rasteira e solo exposto, assim como estudar as transformações desta paisagem nos últimos 20 anos. Para esse procedimento foi fundamental escolher as imagens e as datas adequadas, a partir do critério de disponibilidade, uma vez que é um dos objetivos empregar metodologia que possa ser aplicada em outros municípios sem significativos investimentos em aquisição de dados.

As imagens Landsat foram adquiridas gratuitamente e as imagens Ikonos e Quickbird foram disponibilizadas pela Prefeitura de Sabará, para facilitar o reconhecimento de tipologias de uso do solo. Contudo, no caso de outra Prefeitura não conseguir adquirir imagens de alta resolução, o processo de reconhecimento de tipologias pode ser feito por trabalho de campo ou consultas no Google Earth.

As imagens de satélite utilizadas foram uma LANDSAT TM 5, uma LANDSAT TM 7, e duas imagens de alta resolução IKONOS e QUICKBIRD, todas com composição falsa cor: 543-RGB.

- Imagem 1989: LANDSAT TM 5. 04/06/1989 - Fonte: UMIACS/Universidade de Mariland (gratuita)
- Imagem 2009: LANDSAT TM 5. 13/07/2009 - Fonte: INPE (gratuita)
- Imagem 2000: IKONOS e QUICKBIRD. Fonte: Prefeitura de Sabará
- Imagem 2006 – ÁREA URBANA: IKONOS e QUICKBIRD. Fonte: Prefeitura de Sabará

2.1.2 Correção geométrica e radiométrica das imagens

A imagem de 2009 apresentou um pequeno deslocamento em relação à imagem de 1989. Desta forma, foi necessário realizar a correção geométrica apenas dessa imagem, através do próprio SPRING-INPE, utilizando a imagem de 1989 como referência. A aquisição de pontos de controle se deu por tela, através de um polinômio de primeiro grau. Os erros dos pontos apresentaram-se como: teste-0, controle: 0.236.

Uma vez obtida a correção geométrica, foi realizada a radiométrica, método pelo qual se equaliza e se realça a imagem ao mesmo tempo. Para esta operação, calcula-se as estatísticas das imagens, cujos valores são apresentados na tabela 1:

Tabela 1: Estatística das imagens

	Banda	Média	Desvio	Ganho (A)	Offset (B)
1989	Banda 3	23.57	10.26	4.38	23.76
	Banda 4	38.97	10.93	4.11	-33.17
	Banda 5	57.52	25.44	1.76	25.76
2009	Banda 3	18.50	8.34	5.39	27.29
	Banda 4	43.46	11.03	4.07	-49.88
	Banda 5	50.56	19.31	2.33	9.2

Fonte: Cálculo da estatística da imagem pela autora com apoio do software Spring/INPE

Os valores encontrados foram utilizados na operação aritmética $Y = ax + b$, aonde

Para o cálculo do *Ganho* (a) e do *Offset* (b), utilizou-se como referência os valores de 127 para a média e de 45 para o desvio padrão, valores que foram colocados nas seguintes fórmulas:

$$a = \text{Desvio Padrão de referência} / \text{Desvio Padrão da banda da imagem a ser ajustada}$$

$$b = \text{Média de referência} - (A * \text{Média da banda da imagem a ser ajustada})$$

$$x = \text{imagem de entrada (mais escura)}$$

O Valor da média de referência (127) é o valor utilizado pelos técnicos do INPE ao trabalhar com LandSat. Já o valor de Desvio Padrão (45) foi selecionado por apresentar os melhores resultados para as imagens, uma vez que outros valores foram testados, mas apresentados resultados não satisfatórios.

2.1.3 Segmentação e Classificação das Imagens

Foram realizados processos de segmentação e classificação sobre as imagens LANDSAT. A segmentação da imagem baseia-se em agrupar os pixels que apresentam comportamento espectral semelhante, ou seja, em identificar pixels vizinhos com valores de refletância semelhantes, o que resulta em uma pré-classificação. A segmentação das imagens seguiu os parâmetros de similaridade igual a 15 e a área do pixel igual a 30.

Realizada a segmentação, as classificações foram realizadas sobre as imagens LANDSAT e validadas a partir da IKONOS.

2.1.4 Análise de Multicritérios: Árvore de Decisões para Álgebra de Mapas

O geoprocessamento é uma importante ferramenta de apoio á tomada de decisões. Sobre a sua aplicabilidade, Moura (2007:1546) defende:

“Em lugar de simplesmente descrever elementos ou fatos, os modelos de análise espacial em SIG podem traçar cenários, simulações de fenômenos, com base em tendências observadas ou julgamentos de condições estabelecidas. O uso de um SIG está relacionado à seleção de variáveis de análise e o estudo de suas combinações. São tentativas de representação simplificada da realidade, através da seleção dos aspectos mais relevantes, na busca de respostas sobre correlações e comportamentos de variáveis ambientais. O sistema é estudado segundo determinado objetivo, e tudo o que não afeta esse objetivo é eliminado. O risco da subjetividade pode ser reduzido com processos de ajuste ou calibração, quando são avaliados os parâmetros envolvidos. Uma vez calibrado, o modelo deve passar por processo de verificação, através de sua aplicação a uma situação conhecida, o que é chamado de "validação". Só após a validação é que um modelo deve ser aplicado em situações em que não são conhecidas as saídas do sistema.”

Assim, com o intuito de elaborar os mapas de Fragilidade Social e Conforto Domiciliar de Sabará e de Potencial de Expansão Urbana, optou-se por organizar as variáveis nos seguintes grupos: meio biótico, meio físico, infra-estrutura e socioeconômico.

Moura explica que a metodologia de análise de multicritérios é bastante adequada para o emprego das geotecnologias na criação de sínteses de variáveis cujo objetivo é a identificação de áreas prioritárias para algum fenômeno ou arranjo geográfico (2007: 2900):

“O procedimento de análise de multicritérios é muito utilizado em geoprocessamento, pois se baseia justamente na lógica básica da

construção de um SIG: seleção das principais variáveis que caracterizam um fenômeno, já realizando um recorte metodológico de simplificação da complexidade espacial; representação da realidade segundo diferentes variáveis, organizadas em camadas de informação; discretização dos planos de análise em resoluções espaciais adequadas tanto para as fontes dos dados como para os objetivos a serem alcançados; promoção da combinação das camadas de variáveis, integradas na forma de um sistema, que traduza a complexidade da realidade; finalmente, possibilidade de validação e calibração do sistema, mediante identificação e correção das relações construídas entre as variáveis mapeadas.”

Para a aplicação da metodologia, o primeiro passo é a definição dos objetivos (a síntese que se pretende obter a partir da combinação de variáveis) para a seleção de temas de mapeamento e estruturação da base de dados cartográfica e alfanumérica.

Estruturada a coleção de dados, eles são trabalhados na forma de mapas temáticos ou planos de informação que retratam superfícies potenciais de distribuição da variável. Os planos de informação podem ser armazenados em formato vetorial ou matricial, mas há fortes tendências para o predomínio das operações dos modelos em formatos matriciais (raster). A questão se justifica pela relação de topologia implícita ao processo matricial, o que não só otimiza o cruzamento de dados, como também é condição *sine qua non* em alguns modelos.

Segundo Moura (op. cit) a vantagem de adoção do sistema em *raster* está na necessidade de modelar o dado desde a sua representação inicial, até o seu cruzamento com outros dados. A aplicação de processos de consultas, cruzamentos e ponderações de variáveis requerem o conhecimento das características específicas do dado, o seu modo de coleta, assim como a adoção de modelos de análise. Assim, a proposta é a de representação de variáveis em planos de informação armazenados na forma de matrizes.

O trabalho em planos de informação, segundo Xavier-da-Silva (2001: 67) é a adoção de uma matriz tridimensional $A_{i,j,k}$, na qual há um referencial geográfico (estrutura de georreferenciamento) e a latitude e a longitude definem a localização de qualquer ponto contido na base de dados. O eixo "k" define a posição do ponto nas diferentes referenciais taxonômicas, que são conjuntos de variáveis classificadoras do espaço (temas). Ex.: Um ponto apresenta posição "x" e "y" em latitude e longitude, classificação taxonômica como um tipo de solo "a", uma classe de declividade "aa", e uso da terra tipo "aaa".

Para a conversão dos dados vetoriais em *raster* ou matriciais, assim como para o ajuste de dados na forma de imagens para matrizes, é necessário definir a área de trabalho e a dimensão da célula, do que resulta o tamanho da matriz em “n” linhas e “m” colunas, com célula de dimensão “x por x”. Nesse processo é importante definir a unidade territorial de integração das análises, o que significa a escolha da resolução dos planos de informação e, conseqüentemente, a resolução ou precisão espacial das análises geradas. Para ser possível o cruzamento de dados os planos de informação deverão apresentar todos a mesma resolução de armazenamento, ainda que suas elaborações tenham sido realizadas em outras resoluções. A definição da resolução é a escolha do tamanho do *pixel* na composição dos mapas em formato *raster* e do número de linhas e colunas na matriz de representação, conforme representado na Figura 8:

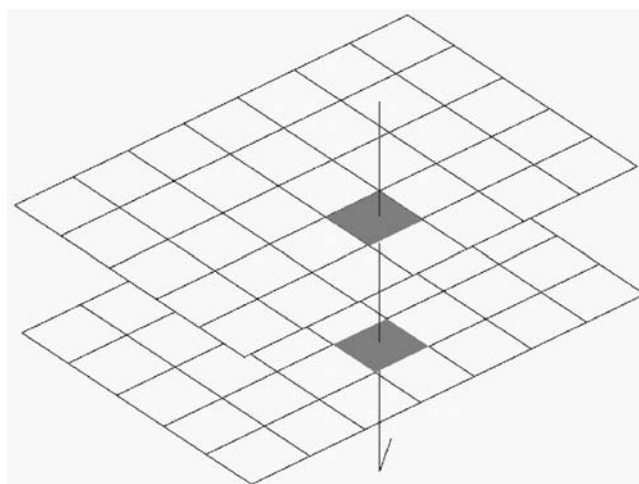


Figura 8: Coincidência espacial - sobreposição de planos de informação de mesma resolução. Representação matricial em linhas e colunas, com a dimensão do pixel definindo a resolução. (Moura, 2003, p. 70).

É comum que em uma análise espacial as variáveis que compõem os planos de informação apresentem fontes de dados diferentes e escalas diferentes, o que resultaria em possibilidades diferentes de resoluções espaciais. O procedimento indicado é a adoção da pior resolução entre as praticadas (maior dimensão de *pixel*), pois não é cartograficamente correto reduzir a resolução e melhorar a representação de um dado cuja fonte era de pior qualidade.

A escolha da dimensão do *pixel* da matriz que será empregado em todas as camadas, reconhecido como unidade territorial de integração dos dados, pode ser definida por dois critérios: resolução cartográfica definida pela acurácia visual (o menor elemento

que se consegue visualizar) e precisão cartográfica (erro médio embutido no mapa), ou pelas dimensões definidas a partir dos objetivos da análise.

Assim, neste trabalho foram organizadas camadas de informação em diferentes escalas, sendo a de menor detalhe as originadas a partir das imagens de satélite Landsat, cujo *pixel* é de 28,5m. Decidiu-se pela adoção da unidade territorial de integração de dados no valor de *pixel* ou célula de 25 por 25 metros, o que atende tanto ao critério de acurácia visual (resolução) como de dimensão de interesse para a análise territorial (verificar as condições de ocupação urbana com vistas ao planejamento municipal).

Definidas as matrizes, convertidos os mapas em formato *raster*, é o momento de estruturar o modo de combinação dos planos de informação. Xavier-da-Silva (1999:.2) explica que a pesquisa ambiental parte dos seguintes pressupostos: todo fenômeno é passível de ser localizado; todo fenômeno tem sua extensão determinável; todo fenômeno está em constante alteração; todo fenômeno apresenta-se com relacionamentos, não sendo registrável qualquer fenômeno totalmente isolado; segundo o postulado da causalidade, é possível revelar relações causais entre as correlações associadas aos fenômenos, com margens de erro, o que leva a uma validade relativa. Assim, ao realizar uma análise espacial baseada na conjugação de uma coleção de variáveis, é importante ter claro que os resultados obtidos cabem em um contexto no tempo e no espaço, em uma situação específica. Cada nova análise irá exigir nova escolha de conjunto de variáveis e o peso que cada uma delas terá no resultado final está relacionado ao contexto da análise.

Moura (2007: 2901) explica a lógica de combinação de variáveis por análise de multicritérios:

“A Análise de Multicritérios é um procedimento metodológico de cruzamento de variáveis amplamente aceito nas análises espaciais. Ela é também conhecida como Árvore de Decisões ou como Análise Hierárquica de Pesos. O procedimento baseia-se no mapeamento de variáveis por plano de informação e na definição do grau de pertinência de cada plano de informação e de cada um de seus componentes de legenda para a construção do resultado final. A matemática empregada é a simples Média Ponderada, mas há pesquisadores que já utilizam a lógica Fuzzy para atribuir os pesos e notas.”

Ainda segundo a autora (op. cit : 2902):

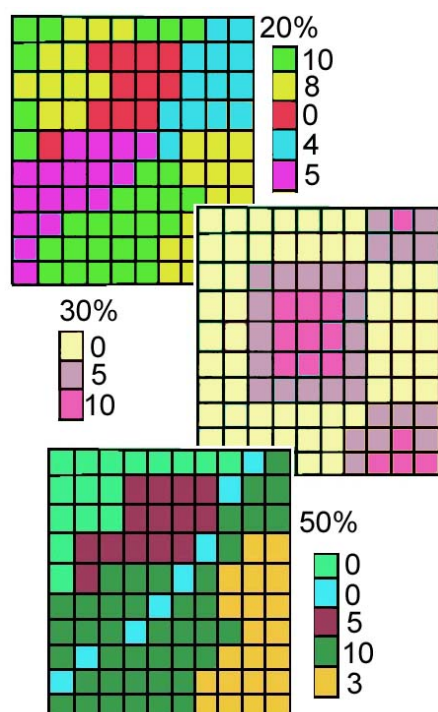
“O emprego da Média Ponderada cria um espaço classificatório,

ordinal, que pode ser também entendido como uma escala de intervalo. Esse processo pode também ser utilizado em escala nominal, desde que os eventos sejam hierarquizados segundo algum critério de valor. A ponderação deve ser feita por "knowledge driven evaluation", ou seja, por conhecedores dos fenômenos e das variáveis da situação avaliada, ou por "data-driven evaluation" que se refere ao conhecimento prévio de situações semelhantes. Nesse processo, a possibilidade de se ponderar de modo inadequado uma situação é o inverso do número de ponderações atribuídas."

A Árvore de Decisões é um fluxograma que demonstra como serão combinadas as variáveis pelo processo de álgebra de mapas. Neste trabalho a álgebra adotada foi de média ponderada, sendo os pesos e notas sugeridos por especialistas que dominavam tanto o fenômeno retratado em cada mapa (como foi o caso da colaboração de Professora Doutora em geologia urbana), como tinham conhecimento específico sobre o território de estudo.

A figura 9 exemplifica a organização de uma combinação de matrizes com a atribuição de pesos para cada matriz ou variável e notas para cada componente de legenda das matrizes:

Ex:



Considere três camadas de informações diferentes como, por exemplo: declividade, uso do solo e unidades de conservação (UC). Para criar um mapa síntese de potencial de ocupação, estabelece-se o peso e as notas para cada variável e seus itens de legenda de acordo com o que a hierarquia de atuação das variáveis sobre o fenômeno estudado. Neste exemplo, recebe maior peso declividade (50%), seguido de uso do solo (30%), e por último, unidades de conservação (20%). Em seguida, dá-se notas aos itens de legenda, por exemplo: para APP, nota 0 (zero), para APA, nota 5, se não é UC, nota 10, e assim para todos os itens de legenda de todas as variáveis que entrarem na álgebra de mapas.

Figura 9: Construção de mapas na forma de matrizes e atribuição de pesos para as camadas e notas para os componentes de legenda (Moura, 2009:6).

As camadas de informação são combinadas pela média ponderada através do procedimento:

$$A_{ij} = \sum_{K=1}^n (P_k \times N_k)$$

Sendo:

A_{ij} – a posição na matriz de análise (linha/coluna), ou do pixel no mapa;

n – número de mapas ou camadas de variáveis cruzadas;

P_k – pontos percentuais ou peso atribuído ao mapa ou camada de variável k;

N_k – graus de influência (de 0 a 10) da tipologia da variável para o risco final avaliado

O resultado, uma vez combinadas as camadas, é uma superfície potencial, com resultados por unidade territorial de integração (ou pixel) da investigação que se propôs a realizar. Por exemplo, pode ser o Potencial de Expansão Urbana, resultante da combinação de vasta gama de variáveis organizadas na forma de camadas de informação, entre as quais podemos citar a infra-estrutura, a acessibilidade, as condições do meio físico e do meio biótico, entre outras.

A seguir, são apresentadas as variáveis mapeadas e que deram apoio às compreensões sobre a realidade territorial existente, assim como as que foram empregadas na álgebra de mapas para Análise de Multicritérios:

MEIO BIÓTICO

- Hidrografia - Geominas/1:50.000
- Área de Preservação Permanente – Rios - Buffer - Geominas/1:50.000
- Nascentes - Geominas/1:50.000
- APP Nascentes – Buffer - Geominas/1:50.000
- Declividade (%) – Originado pelas Curvas de Nível – Codemig/1:25.000
- Topo de morro – delimitado pelas Curvas de Nível – Codemig/1:25.000
- Recursos Naturais (fonte de água mineral, construção civil, insumo agrícola, material ferroso, minerais nobres) – Codemig/1:25.000
- Buffer 500m de cada um dos recursos naturais
- Cobertura vegetal (veg. densa e rasteira – uso do solo 89 e 2009)

MEIO FÍSICO

- Geologia (CODEMIG/1:25.000)
- Cavas_mineração_2000 (IKONOS)
- Cavas_mineração_2006 (IKONOS)

- Cavas_mineração_2009 (LANDSAT – Uso do Solo)

INFRA-ESTRUTURA – IBGE/ Censo 2000 – 1:50.000

- Rede de esgoto: (com banheiro/geral, banheiro ligado à rede, fossa rudimentar, fossa séptica, sem banheiro, esgotamento via rio, esgotamento via vala)
- Abastecimento de água (acesso à rede água/geral, água canalizado em um cômodo, rede de água canalizado no terreno, nascente/geral, poço/nascente canalizado, poço/nascente não canalizado.)
- Coleta de lixo (lixo coletado pela serviço público, lixo na caçamba, lixo no rio, lixo enterrado na propriedade, lixo queimado na propriedade, lixo em terreno baldio)
- Acessibilidade viária (rodovias federais, estaduais e municipais)
- Faixa de domínio estradas (50m)

SÓCIO ECONÔMICA

As variáveis socioeconômicas são estudadas em duas escalas geográficas: setor censitário do IBGE e município. Os estudos cuja espacialização é o setor censitário são utilizados na integração de variáveis da álgebra de mapas, mas os estudos relativos ao município como um todo são realizados apenas para a conformação de um conhecimento geral sobre a área:

Por Setor Censitário – Censo 2000/IBGE – 1:50.000

- Densidade Populacional;
- Educação e analfabetismo (ensino médio, fundamental e básico);
- Renda média dos responsáveis pelo domicílio;
- Renda média em Salário mínimo (que no ano de 2000 era o valor de R\$ 151,00);
- Média de moradores por domicílio.

Por Município:

- Razão de dependência;
- Intensidade de indigência;
- Intensidade de pobreza;
- Índice de Gini;
- Percentual de responsável por domicílio com renda de até um salário mínimo;
- Percentual de médicos residentes por mil habitantes;
- Percentual de enfermeiros residentes com curso superior por mil habitantes;
- Percentual de pessoas de com idade superior a 15 anos com menos de quatro anos de estudo;
- Mortalidade até um ano de idade (por 1000 nascidos vivos);
- Esperança de vida ao nascer;
- Índice de Desenvolvimento Humano;
- IDH por Renda;
- IDH por Educação;

- IDH por Longevidade;
- IDH por taxa de alfabetização;
- Taxa de crescimento médio anual da população;
- Grau de Urbanização;

Através da análise de multicritérios, foram elaborados três mapas-síntese que nos ajudam a compreender melhor o território sabarense, a saber: mapa de Conforto Domiciliar, mapa de Fragilidade Social e mapa de Potencial de Expansão Urbana. A metodologia aplicada em cada mapa é apresentada a seguir na forma de fluxogramas.

Para elaborar o mapa de “Conforto Domiciliar” (Figura 10 e Mapa 20), utilizaram-se os dados do censo 2000/IBGE, na escala de setores censitários, na construção de mapas temáticos de cada variável segundo o fatiamento de legenda em classes qualitativas segundo as condições: baixa, baixa a média, média, média a alta e alta disponibilidade do serviço. Cada uma dessas categorias de legenda recebeu uma nota que variava entre 0 e 10, com o objetivo de destacar aonde o conforto domiciliar é menor. Neste caso, a lógica de pensamento é que quanto mais escasso é o acesso ao serviço, maior é a nota dada e, portanto, maior é a necessidade de intervenção. Assim, são consideradas as variáveis de infra-estrutura (rede de água, rede de esgoto, acessibilidade e coleta de lixo) de modo que quanto pior o serviço maior é o valor atribuído, para chamar atenção para os problemas, e menor é o conforto domiciliar. Esta síntese depois fará parte, também, da elaboração do mapa de Fragilidade Social.

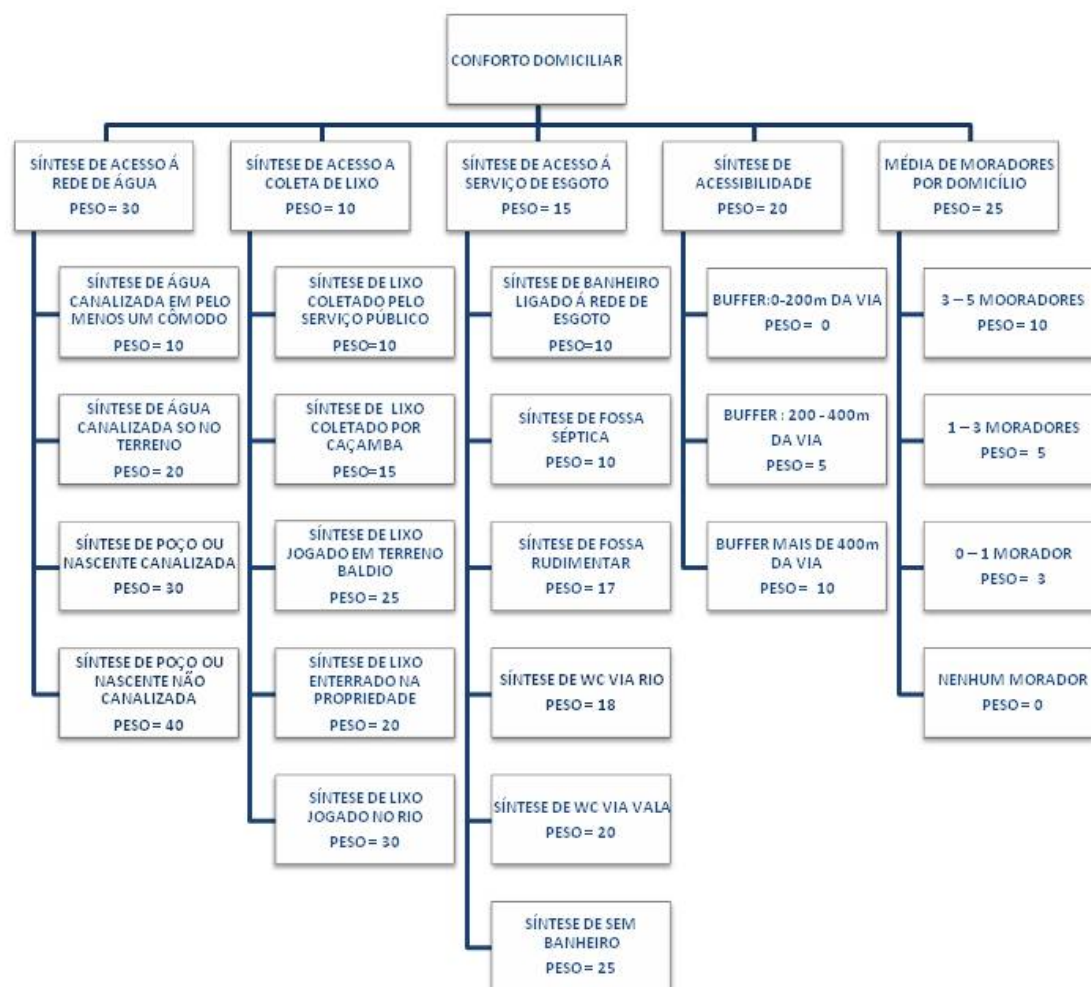


Figura 10 Fluxograma de Conforto Domiciliar

Para elaborar o mapa de “Fragilidade Social” (Figura 11 e Mapa 21), foram usados os dados de Conforto Domiciliar, explicado no fluxograma anterior, os dados de média de anos de estudo por pessoa responsável pelo domicílio, e os dados de renda em salários mínimos por pessoa responsável pelo domicílio. Também neste caso, ao se atribuir notas para o cruzamento das variáveis o critério foi que quanto mais crítica a situação, maior é a nota dada, de modo a destacar as situações mais problemáticas.

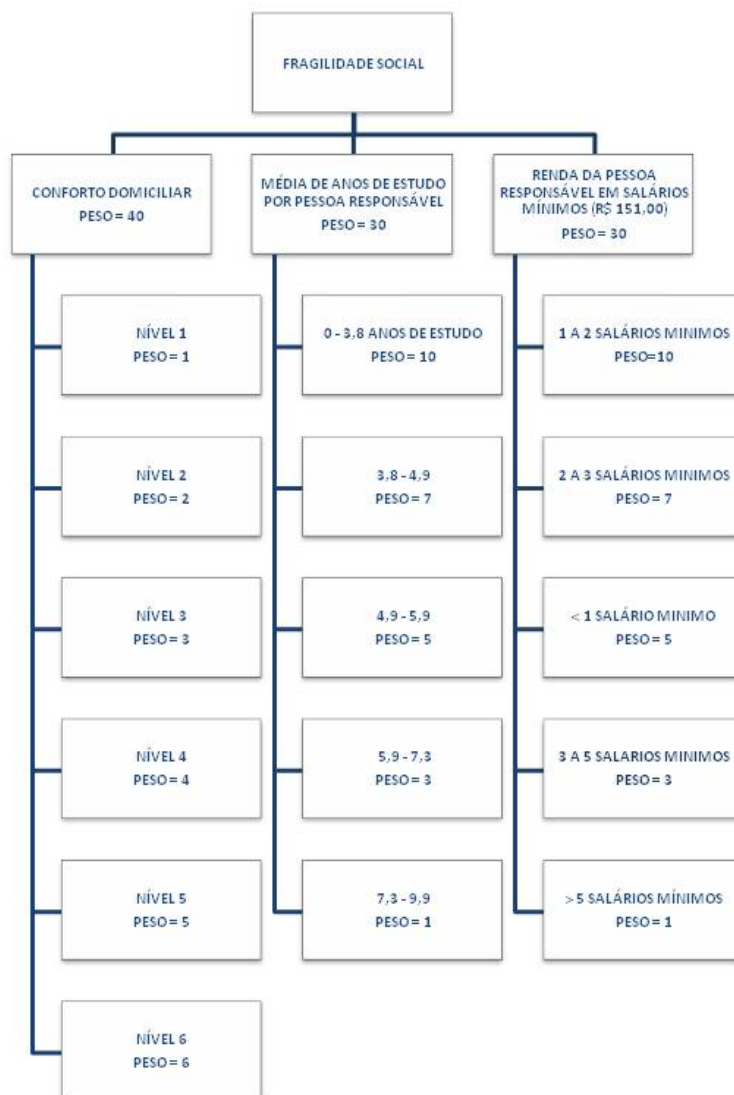


Figura 11: Fluxograma de Fragilidade Social

O mapa de Eixo de Expansão Urbana é resultado da monitoria temporal entre o período de 1989 e 2009, através dos mapas de uso e ocupação do solo nas respectivas datas.

Para elaborar o mapa síntese de Potencial de Expansão urbana, foi preciso antes elaborar uma “Síntese de Infra-Estruturas” (Figura 12 e Mapa 22) mas objetivando destacar as áreas onde se encontra o melhor conjunto de situações que favoreçam a ocupação urbana. Utilizaram-se os dados do censo 2000/IBGE, na escala de setores censitários, através da construção de mapas temáticos de cada variável com o fatiamento de legenda em classes qualitativas segundo as condições: baixa, baixa a média, média, média a alta e alta disponibilidade do serviço. Depois cada uma dessas categorias de legenda recebeu uma nota que variava entre 0 e 10. Por exemplo, o “baixo

acesso” recebeu a menor nota e o “alto acesso” recebeu a maior nota, pois o objetivo é destacar as áreas com melhores condições de receberem a ocupação urbana.

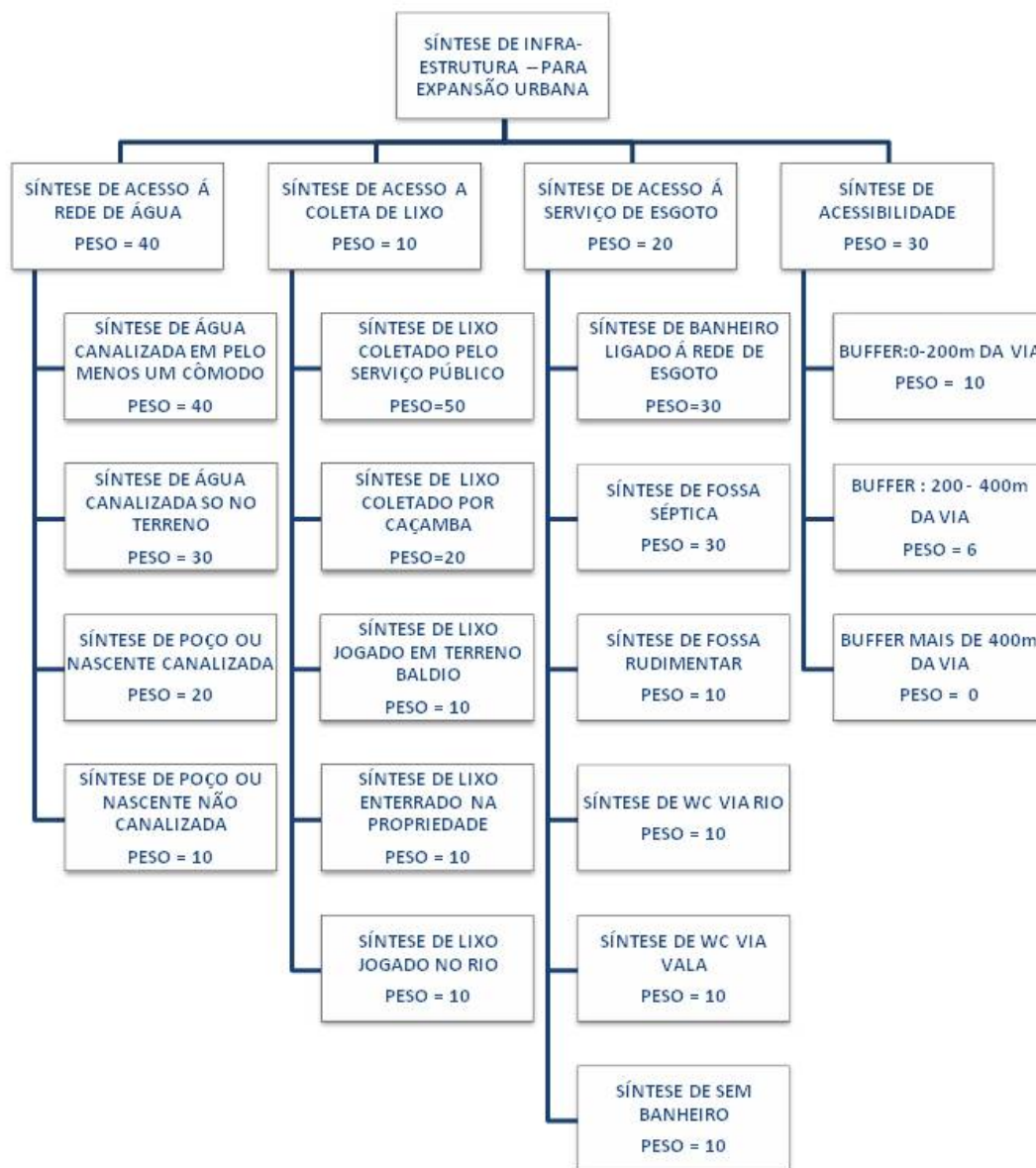


Figura 12: Fluxograma de síntese da infra-estrutura para dar apoio ao mapa de expansão urbana

Em seguida, realizou-se uma “Síntese de Meio Físico” (Figura 13 e Mapa 23), que é o resultado da combinação das condições de geologia com as cavas de mineração presentes no município. É resultado da combinação entre as camadas de Geologia e Cavas de mineração entre os anos de 2000, 2006 e 2009. Vide fluxograma abaixo:

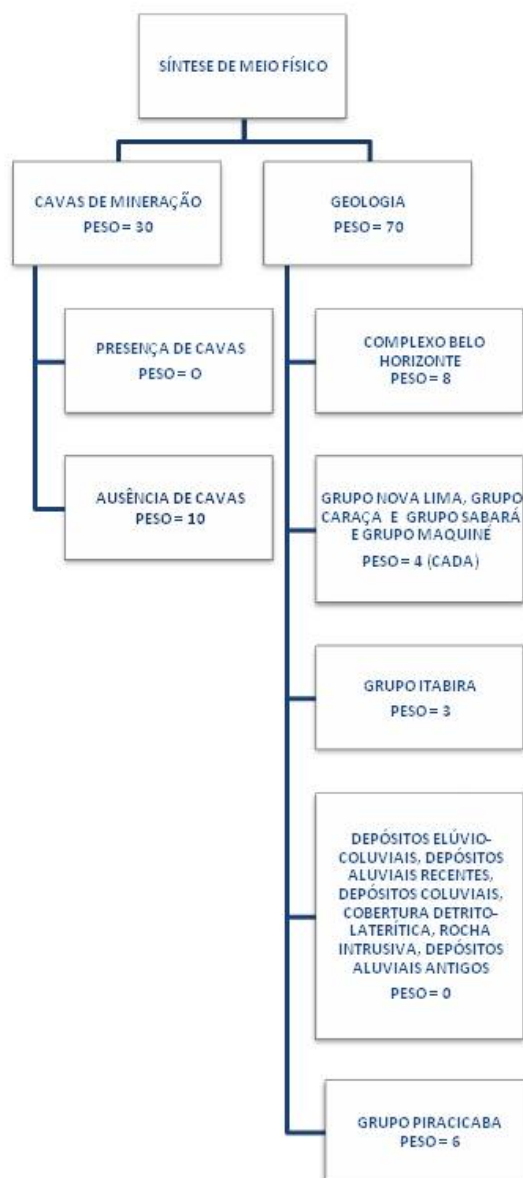


Figura 13: Fluxograma Meio Físico

Foi então elaborado o mapa “Síntese de Meio Biótico” (Figura 14 e Mapa 24), o qual tem como camadas de informações as APPs, a Cobertura Vegetal (densa e rasteira) obtida a partir do mapa de Uso do Solo (2009), Unidades de Conservação já delimitadas pelo município, e as faixas de influência de 500 metros referente aos recursos minerais explorados na região

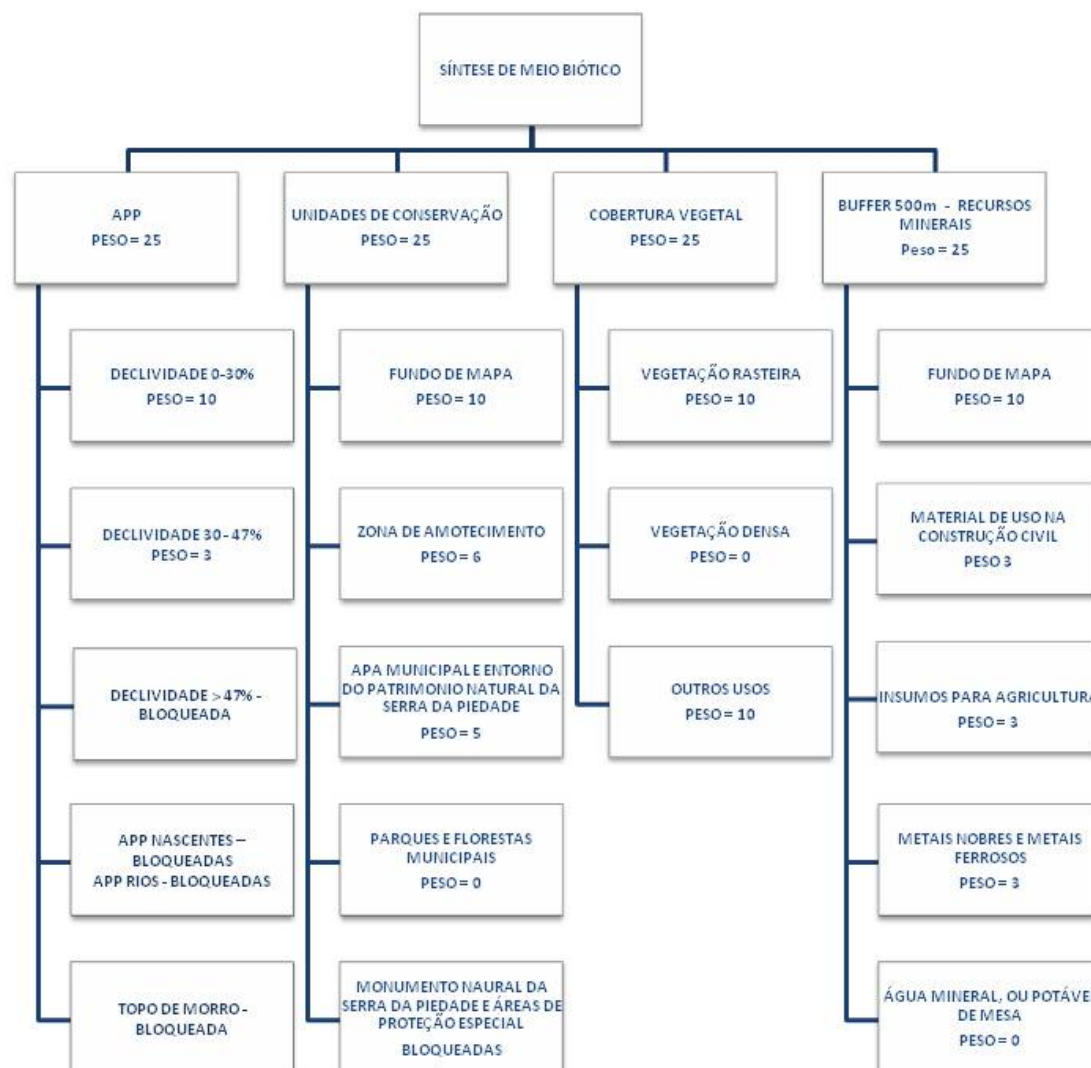


Figura 14: Fluxograma Síntese de Meio Biótico

Finalmente, o mapa de Potencial de Expansão Urbana (Figura 15 e Mapa 25), promoveu a síntese final de meio biótico, meio físico, densidade e infra-estrutura. Nesta combinação, ao se colocar o mapa Síntese de Meio Biótico, tomou-se o cuidado de bloquear, ou seja, não deixar entrar na álgebra de mapas, as áreas destinadas à preservação ambiental. Isto significa que elas não são passíveis de nenhum tipo de ocupação, nem sendo consideradas como de baixo potencial – é realmente proteção permanente. Desta forma, o mapa de Potencial de Expansão Urbana nos mostra as áreas que têm melhores e piores condições para a ocupação, mas também destaca como de restrição à ocupação as áreas de valor ambiental na região.

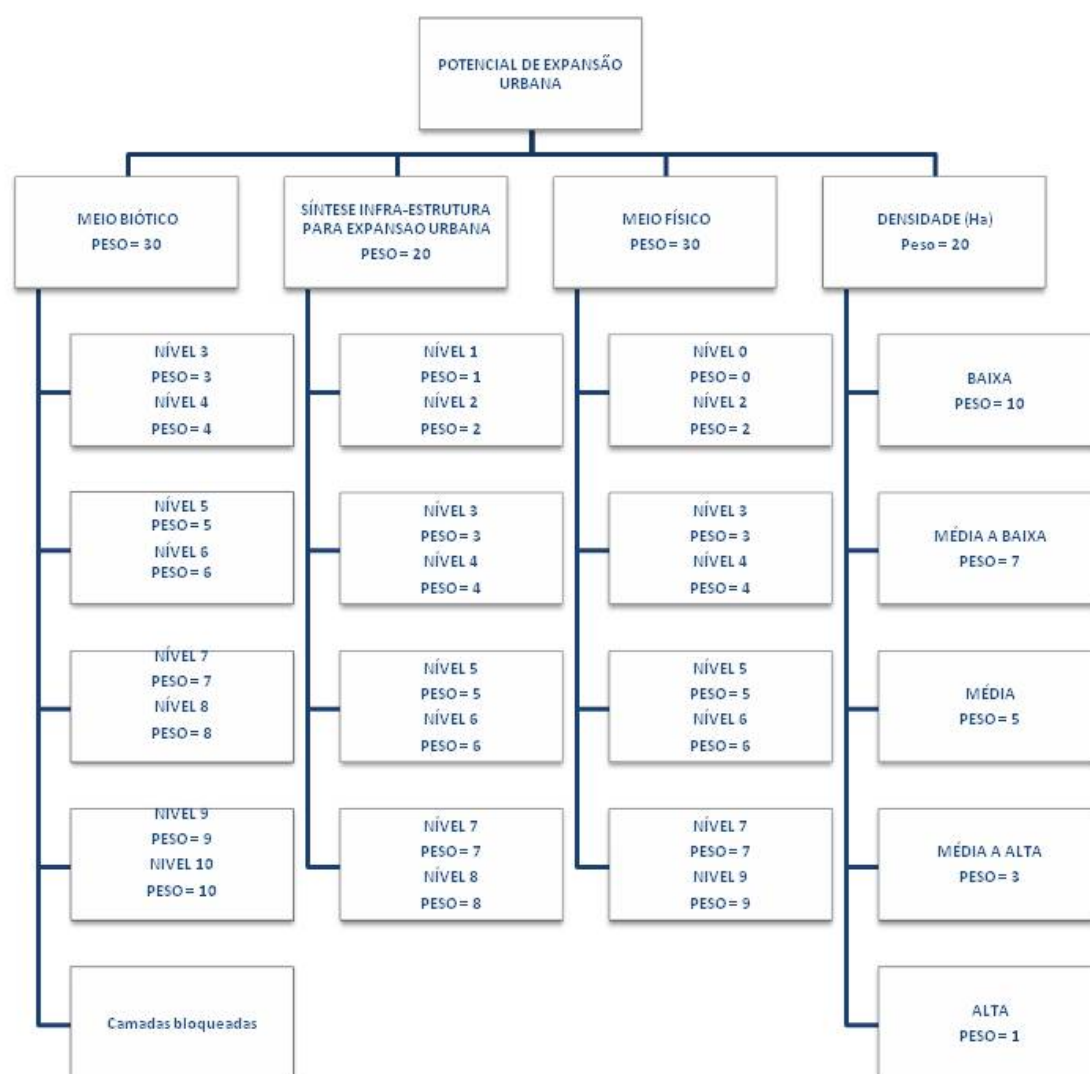
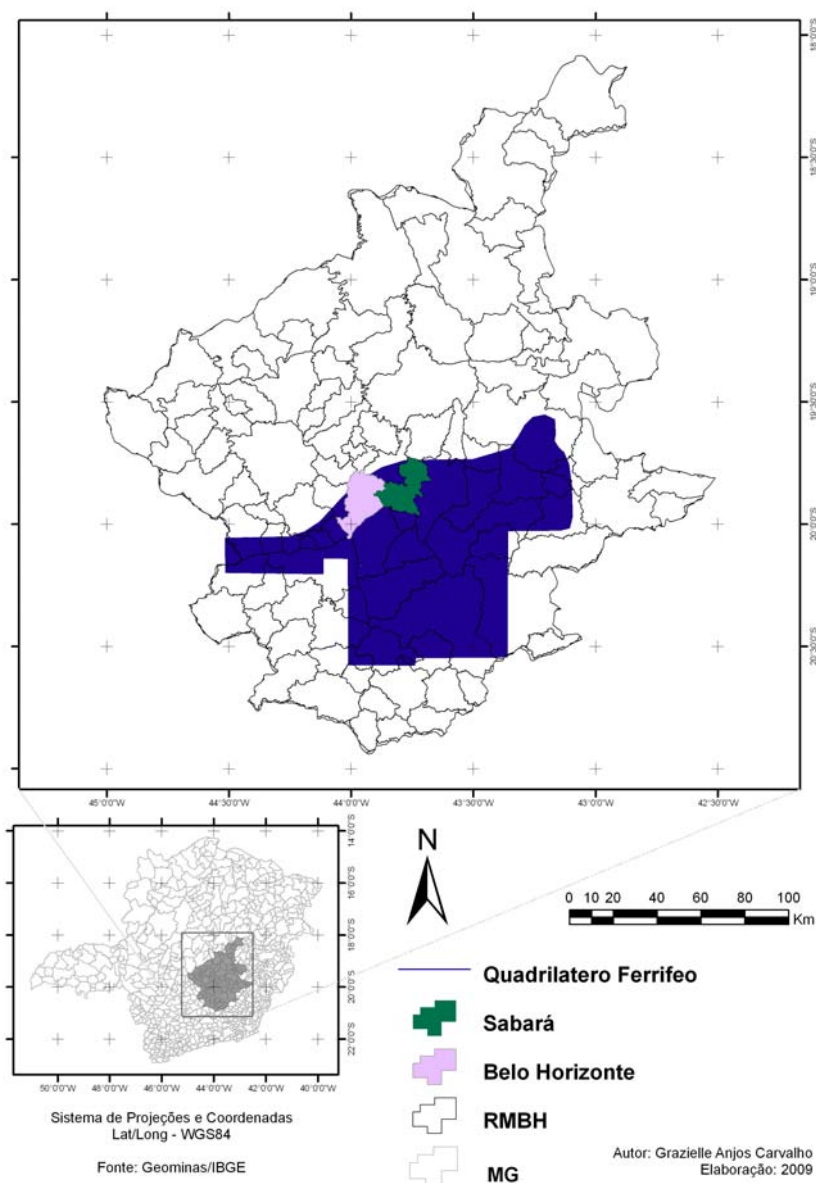


Figura 15: Fluxograma de Potencial de expansão urbana

Uma vez elaborados os mapas sínteses de Conforto Domiciliar, Fragilidade Social e Potencial de Expansão Urbana, estes foram cruzados com a legislação local, a saber Lei de Uso e Ocupação do Solo e Plano Diretor, resultando em uma avaliação quantitativa da interação entre os itens de legenda de cada mapa. Este cruzamento é realizado no software SAGA/UFRJ, através do módulo Assinatura. Como resultado deste cruzamento, obtenho uma tabela com os dados em área (hectares) e em valores percentuais informando o quanto de uma determinada classe está em uma determinada tipologia de ocupação definida pela Lei de uso e Ocupação do solo, ou pelo Plano Diretor. Posteriormente é então realizada a avaliação qualitativa, ou seja, a análise dos resultados apresentados nas tabelas, permitindo assim a identificação das limitações nas propostas de zoneamento.

3 Histórico e Caracterização do Município

O processo de ocupação do município de Sabará está historicamente vinculado à atividade de exploração mineral, com o ouro no final do século XVII e o ferro no final do século XIX. Localizado na Região Metropolitana de Belo Horizonte (mapa 1), e tendo grande parte do seu município dentro do Complexo do Quadrilátero Ferrífero, Sabará faz limite com os municípios de Nova Lima, Raposos, Caeté, Taquaraçu de Minas, Santa Luzia e Belo Horizonte. É ainda atravessado pelo Rio das Velhas, o qual teve grande importância no seu processo de ocupação.



Mapa 1: Localização da Área de estudo

Por volta de 1682, às margens do Rio das Velhas, a bandeira de Fernão Dias fez uma parada para a criação de um roçado, o qual coube a denominação de arraial de Santo Antônio do Bom Retiro da Roça Grande até ser instituída a freguesia em 1707, e que deu origem mais tarde ao distrito municipal de Roças Grandes. Seu processo de ocupação urbana se deu de forma mais dispersa, com traçados nada geométricos e em áreas de melhor topografia, sobretudo privilegiando as margens dos rios. O local se tornou um ponto de apoio para os bandeirantes que dali saíam para as incursões pelo sertão em busca de metais preciosos. O bandeirante Borba Gato, genro de Fernão Dias, acabou por tomar a liderança desse local. A poucos quilômetros dali, surgiram outros arraiais, como o arraial da Barra do Sabará, Santo Antônio da Mouraria, Sant'Ana e Tapanhuacanga. (IBGE,1959)

Segundo o ZEE de Sabará (2007), em 1702 o arraial de Sabará, antigo Sabaraçu, próximo às Roças Grandes, era um movimentado centro de comércio de gado, cavalos, escravos e mantimentos, além de ser o mais populoso de Minas Gerais. Atraía muitos desbravadores devido à vasta quantidade de reservas auríferas encontradas no local. O Arraial da Barra do Sabará fazia limites desde a confluência dos rios Sabará e das Velhas até as proximidades com o Arraial de Tapanhuacanga, fundado pelo paulista Bartolomeu Bueno Silva e seus parentes, onde foi construída a Igreja de Nossa Senhora da Expectação do Parto, popularmente conhecida como Igreja de Nossa Senhora do Ó. Os imigrantes que chegavam formavam novos povoados, dentre eles o arraial do Pompéu e o arraial do Raposo. Este último foi desmembrado em três freguesias: Santo Antônio do Rio Acima, Rio das Pedras e Congonhas do Sabará (hoje município de Nova Lima). A prosperidade fez com que o arraial de Sabará fosse elevado à Vila Real em 1711, absorvendo muitos arraiais vizinhos, não apenas com atividades de extração do ouro, mas destacando-se também na lavoura Pompéu, Lapa (Ravena), Raposos, Roças Grandes, Congonhas do Sabará, Rio das Pedras, São Vicente, Curral Del Rey, Paraopeba, etc.

A Comarca do Rio das Velhas foi instalada em 1714, com sede na vila. Sua imensa área fazia limite com Pernambuco, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e Goiás. A posição estratégica fez da Villa Real do Sabará o mais importante empório comercial de Minas Gerais no séc. XVIII e em mais da metade do séc.XIX (ZEE de Sabará, 2007). Além

disso, era o maior centro de ourivesaria do Brasil, possuindo o melhor artesanato não só de alfaias sacras, como de jóias de todo gênero.

Terminado o auge do ciclo do ouro, Sabará manteve uma atividade comercial até boa parte do século XIX. A mineração configura-se ainda como uma importante atividade no município. As jazidas auríferas do Sabará são exploradas, entre outras, pela AngloGold, sucessora da empresa inglesa Morro Velho, sediada em Nova Lima.

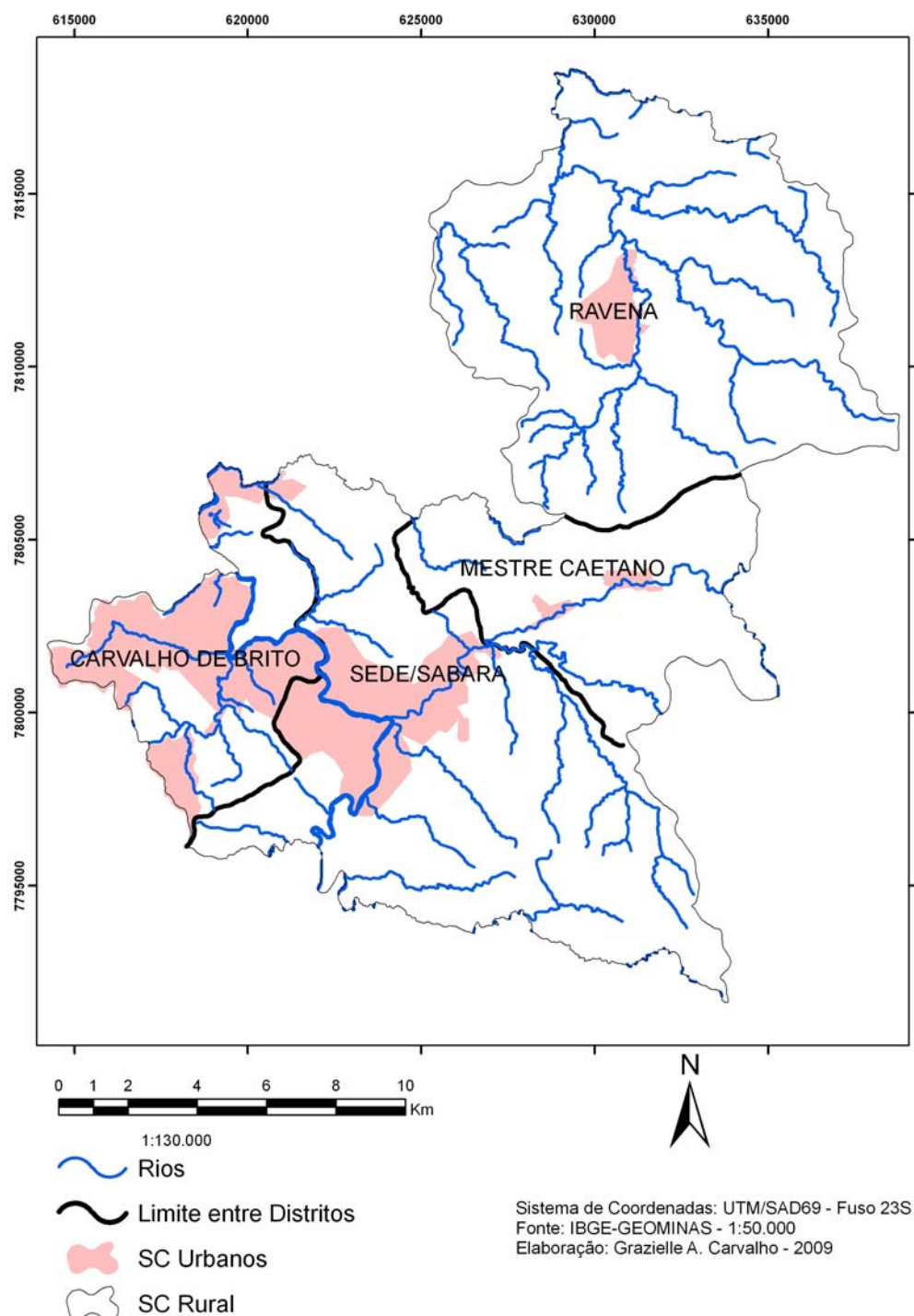
Em 1887 chegou à região o material para construção da antiga estação da central do Brasil, sendo construída a estrada de ferro que liga Sabará à Santa Luzia em 1893. Em 1895, foi construída a estação da Central do Brasil na região da Fazenda Marzagão, recebendo o nome de Estação General Carneiro, em homenagem à grande figura mineira do General Antônio Gomes Carneiro, nascido no Serro, que foi governador das Províncias do Paraná e do Mato Grosso. Com o crescimento do número de moradias no entorno da Estação, a região passou a ser chamada de General Carneiro e em 1943 o distrito recebeu o nome de Carvalho de Brito.

Inicia-se a fase da siderurgia que caracterizou o Ciclo do Ferro, inaugurando-se em 1921 as instalações da Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira em Sabará, como a primeira usina integrada na América Latina. A Companhia construiu no entorno de seus alto-fornos, localizados nas margens da linha férrea e próximo ao rio Sabará, residências para seus funcionários vindos de fora, conformando novos bairros na região. As casas foram construídas para atender as demandas dos funcionários das grandes empresas instaladas. Foram construídas em conjuntos de diversos padrões, de acordo com a hierarquia na empresa, ocupando bairros nas proximidades da usina, entre eles o Siderúrgica, o Esplanada e o Nossa Senhora do Ó.

Um importante vetor de crescimento da ocupação urbana que se configura em Sabará é o vetor oeste do município, que tem como força propulsora a interface com a capital. Nesta área, referente ao distrito de Carvalho de Brito, está concentrada a maior parte da população, que exercem várias de suas atividades no município de Belo Horizonte, o que permite observar diariamente o movimento pendular migratório.

Nota-se, na conurbação entre Sabará e Belo Horizonte, sobretudo nas regionais do Ana Lucia e do General Carneiro, o processo de periferização do município de Belo Horizonte, no qual os bairros de Sabará apresentam características de ocupação mais semelhantes à da capital do Estado, com bairros mais adensados e verticalizados.

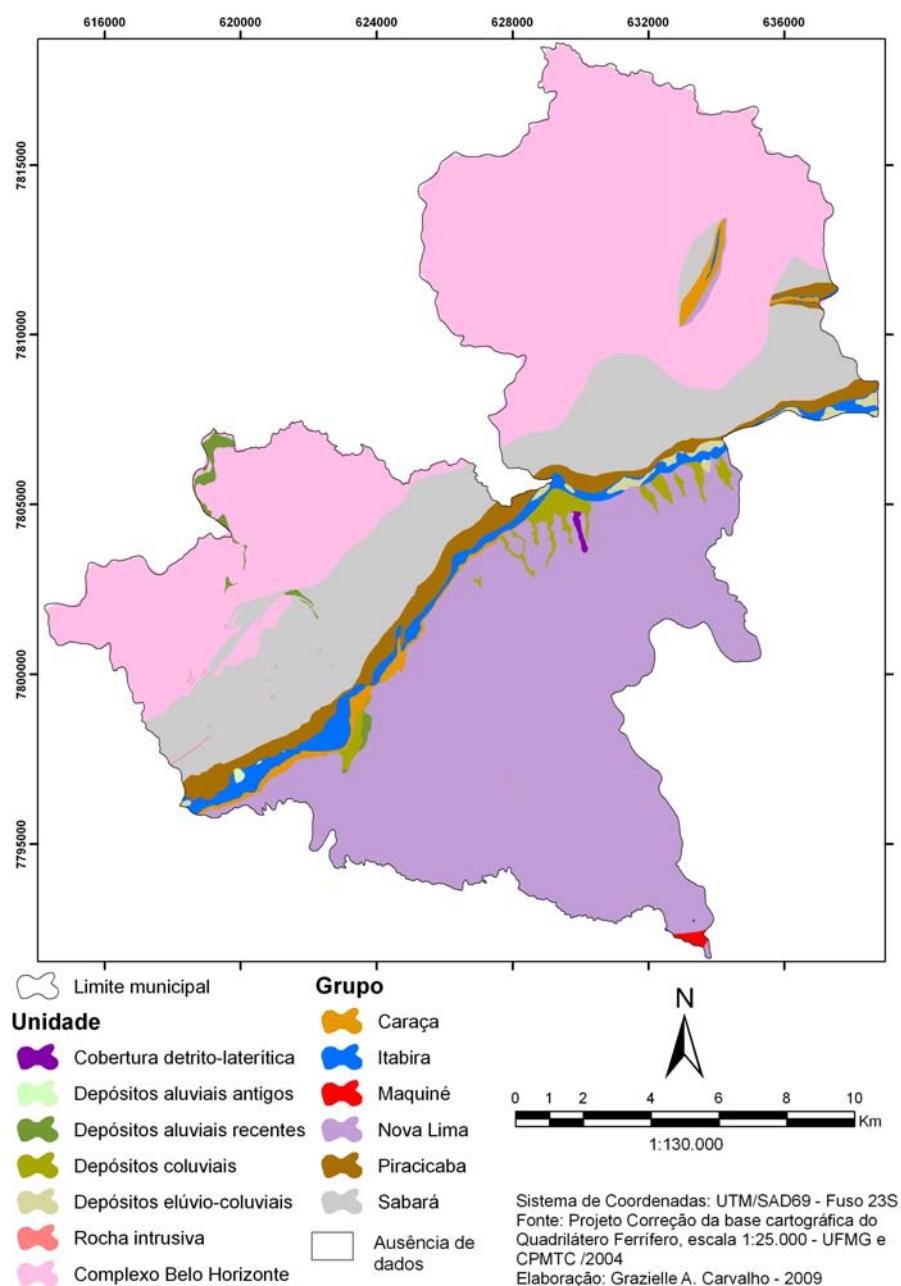
Nos demais distritos de Sabará (Sede/Sabará, Mestre Caetano e Ravena), notam-se um processo de ocupação mais espaçado, configurando bairros isolados, separados por grandes vazios urbanos, além do surgimento de novos loteamentos, em função da proximidade com Belo Horizonte, atendendo mais a uma demanda deste município do que propriamente de Sabará (Mapa 2).



Mapa 2: Distritos e Setores Censitários Urbanos

3.1 Características Ambientais

O município de Sabará está localizado sobre o Complexo Geológico do Quadrilátero Ferrífero. No território de Sabará ocorrem rochas dos Complexos Metamórficos (embasamento – Complexo BH); do Super Grupo Rio das Velhas (Grupos Nova Lima e Maquiné); do Super Grupo Minas (Grupos Piracicaba, Sabará, Caraça, Itabira); além das coberturas sedimentares fanerozóicas, como pode ser observado no Mapa 3.



Mapa 3: Geologia

Segundo Alkmim, F.F e Marshak, S. (1998), o Super Grupo Rio das Velhas inclui rochas verdes, lavas riolíticas e rochas sedimentares intercaladas, todas intensamente metamorfasadas. Nas unidades metassedimentares são encontradas Formações Ferríferas Bandadas (BIF) do Tipo Algoma. Essa seqüência do Supergrupo Rio das Velhas, associada aos granitos plutônicos do Arqueano Tardio, representa um típico terreno granito-greenstone. Já o Super Grupo Minas é uma seqüência metassedimentar que está sobreposta em desconformidade ao Super Grupo Rio das Velhas. O S.G. Minas é constituído por quatro grupos:

- Na base encontra-se o Grupo Caraça formado por quartzitos e conglomerados da Formação Moeda, recobertos pelos filitos da Formação Batatal.
- Sobrepondo o Grupo Caraça tem-se o Grupo Itabira, com a Formação Ferrífera Bandada (BIF) Tipo Lago Superior, denominada Formação Cauê, gradacionando para a seqüência carbonática da Formação Gandarela.
- Recobrimo o Grupo Itabira, com discordância local, o Grupo Piracicaba é constituído por uma espessa seqüência de sedimentos deltaicos e de águas rasas englobados na Formação Cercadinho, quartizítica, Formação Fecho do Funil, metapelítica, Formação Taboões, quartizítica e Formação Barreiro, metapelítica.
- O Grupo Sabará sobrepõe em grande discordância erosiva o Grupo Piracicaba representando um espesso conjunto de turbiditos, tufos, vulcanoclásticas, conglomerados e diamictitos Alkmim, F.F e Marshak, S. (1998).

Segundo entrevista realizada em 15/12/2009, com a Professora Doutora do departamento de Geologia da Universidade Federal de Minas Gerais, Maria Giovana Parizzi, o Complexo Belo Horizonte caracteriza-se por uma grande susceptibilidade à erosão, e portanto, todo o uso urbano que se der sobre essa geologia deve ser feita com muito cuidado, pois essa susceptibilidade à erosão associada a uma ocupação urbana não planejada pode causar o assoreamento dos cursos d'água e esse, por sua vez, elevar os riscos de inundação, enchentes, escorregamentos de todos os tipos, dependendo do grau de inclinação da rocha (quanto maior o grau de inclinação, maior a probabilidade de escorregamentos).

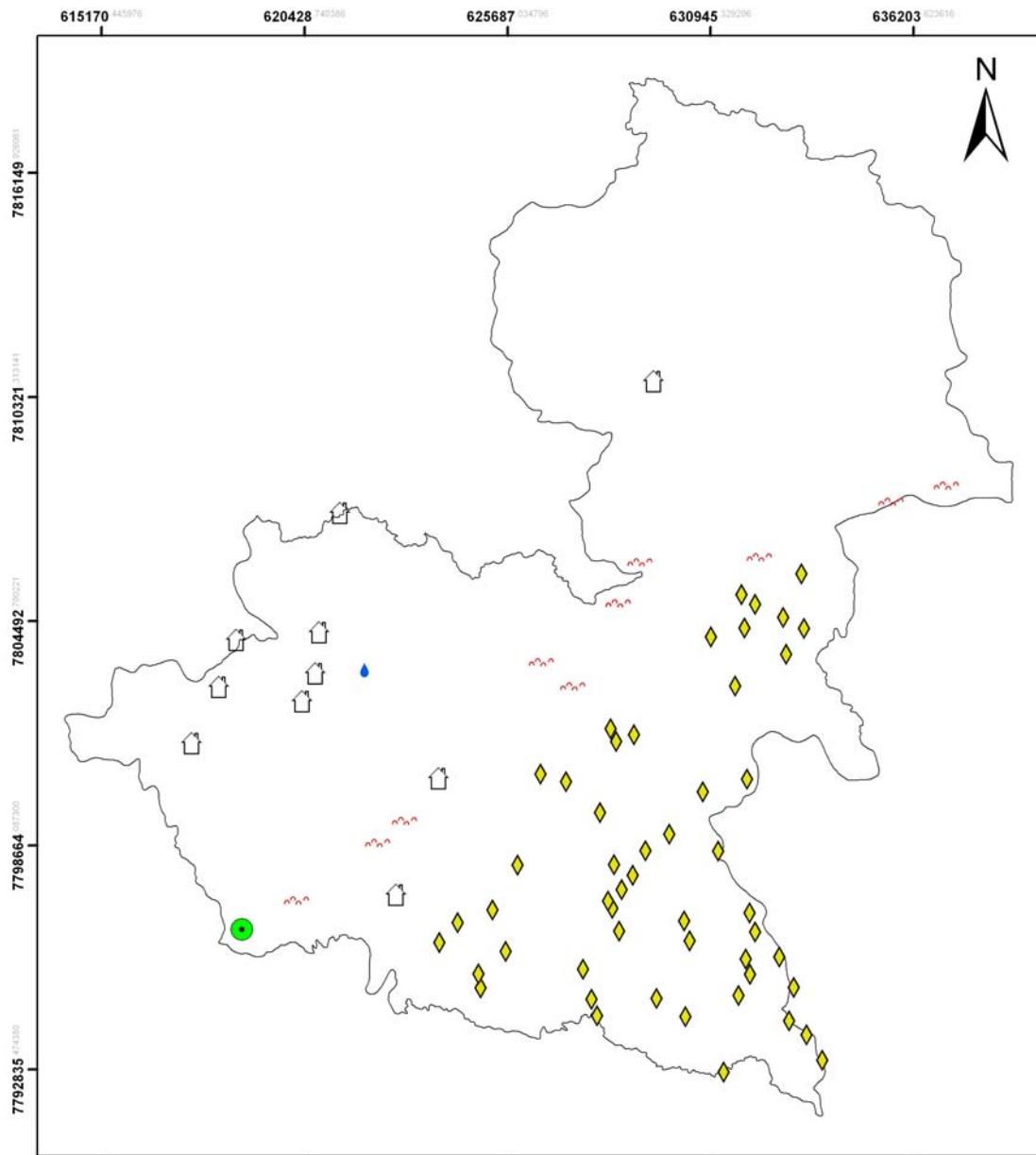
Dentro do Super Grupo Minas, o Grupo Sabará caracteriza-se pela elevada propensão aos movimentos de massa (slump, planar, cunha, etc) devido à xistosidade com aproximadamente 57°, elevadas declividades e presença de fraturas. Os vales são muito

estreitos e encaixados devido a essa soma de fatores geológicos, o que aumenta a probabilidade de ocorrência de enchentes. A ocupação urbana nesse contexto não é aconselhada, pois o processo de construção exige o corte das vertentes que são muito inclinadas e seus rejeitos intensificam o processo de assoreamento dos rios e conseqüente processo de inundação, que nestes locais, por serem vales muito encaixados, ocorre de forma rápida, afirma Maria Giovana Parizzi.







Já o Grupo Piracicaba é composto por uma seqüência intercalada de filitos e quartzitos. O quartzito é uma rocha mais resistente, entretanto muito fraturada. O problema em se ocupar essa área está no risco de se realizar cortes/taludes muito inclinados e na mesma direção do mergulho da rocha, o que pode ocasionar no deslizamento do filito e, conseqüentemente, do quartzito.

O Grupo Itabira em Sabará encontra-se localizado no topo da Serra da Piedade. É o local aonde se encontram grandes concentrações de minério de ferro. Caracteriza-se como um excelente aquífero e, portanto, apresenta muitas nascentes. Embora algumas dessas áreas sofram com a atuação das mineradoras, é área reservada à preservação ambiental, tanto por ser topo de morro, como por ser área de recarga das nascentes, e também é parte integrante do Patrimônio Natural da Serra da Piedade. Em contato com o Grupo Itabira encontra-se o Grupo Caraça, caracterizado pelos quartzitos e xisto Batatal ou Formação Batatal, a qual pode apresentar sedimentos carbonáticos, assim como a Formação Gandarela, com seus dolomitos carbonáticos, altamente propícios à dissolução.

Dentro do Super Grupo Minas estão os grupos “Nova Lima” e “Maquiné”. O grupo Nova Lima apresenta os mesmos problemas do grupo Sabará relacionados a escorregamentos, devido aos altos índices de intemperismo da rocha. Já o Maquiné apresenta uma composição rochosa muito resistente, porém muito fraturada, o que possibilita a ocorrência esporádica de movimentos de massa, como por exemplo a queda de blocos. Toda essa complexidade Geológica conferiu a Sabará uma maior concentração de recursos minerais. Como pode ser observado no Mapa 04, a porção Sudeste do município apresenta inúmeras fontes de metais nobres. O município apresenta ainda uma faixa sentido SW-NE de metais ferrosos, o qual acompanha a linha de cumeada da Serra da Piedade, aonde podem ser observadas atividades relacionadas à mineração. O município apresenta fontes de água mineral e materiais de uso na construção civil.



Recursos Minerais

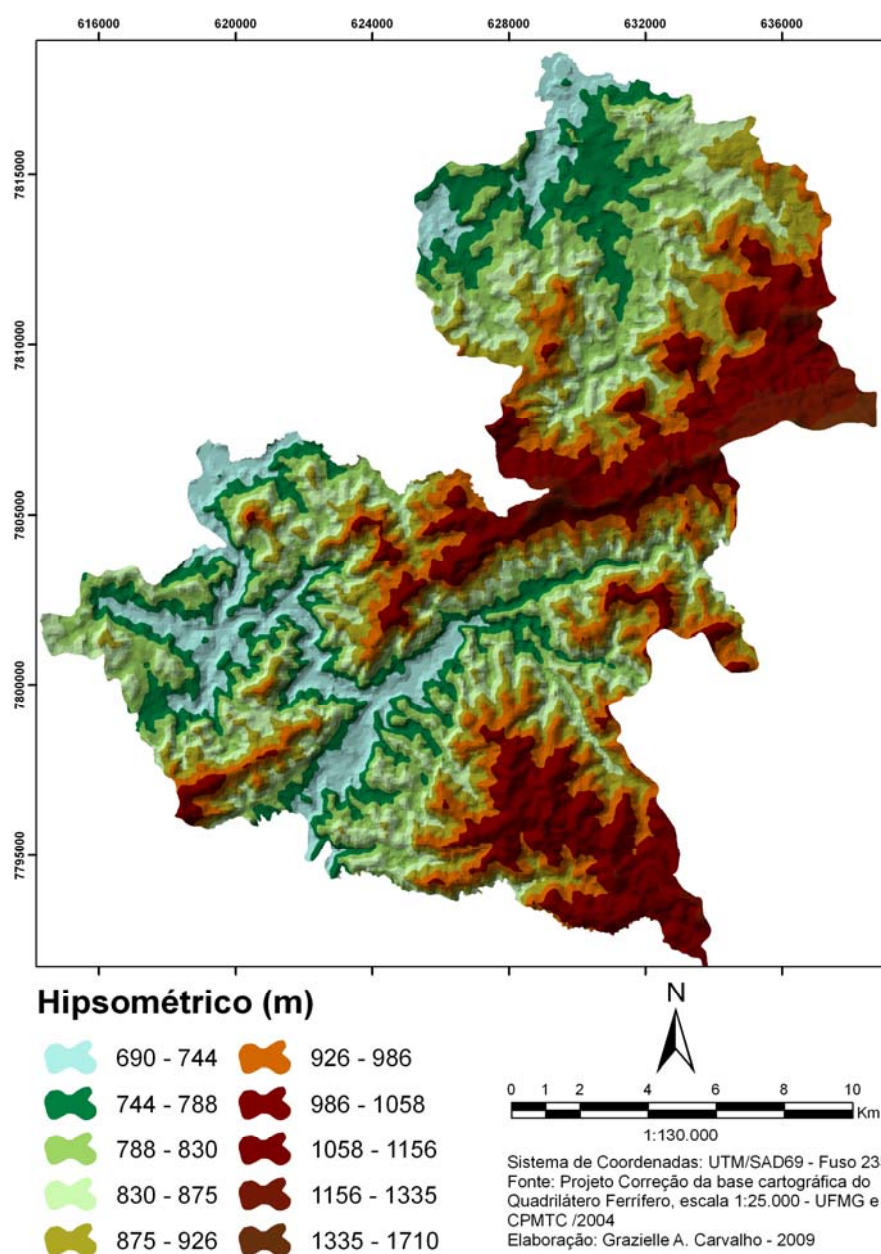
-  Insumos para agricultura
-  Material de uso na construção civil
-  Metais ferrosos
-  Metais nobres
-  Água mineral, ou potável de mesa
-  Limite Municipal de Sabará



Sistema de Coordenadas: UTM/SAD69 - Fuso 23S
 Fonte: Projeto Correção da base cartográfica do
 Quadrilátero Ferrífero, escala 1:25.000 - UFMG e
 CPMTC /2004
 Elaboração: Grazielle A. Carvalho - 2009

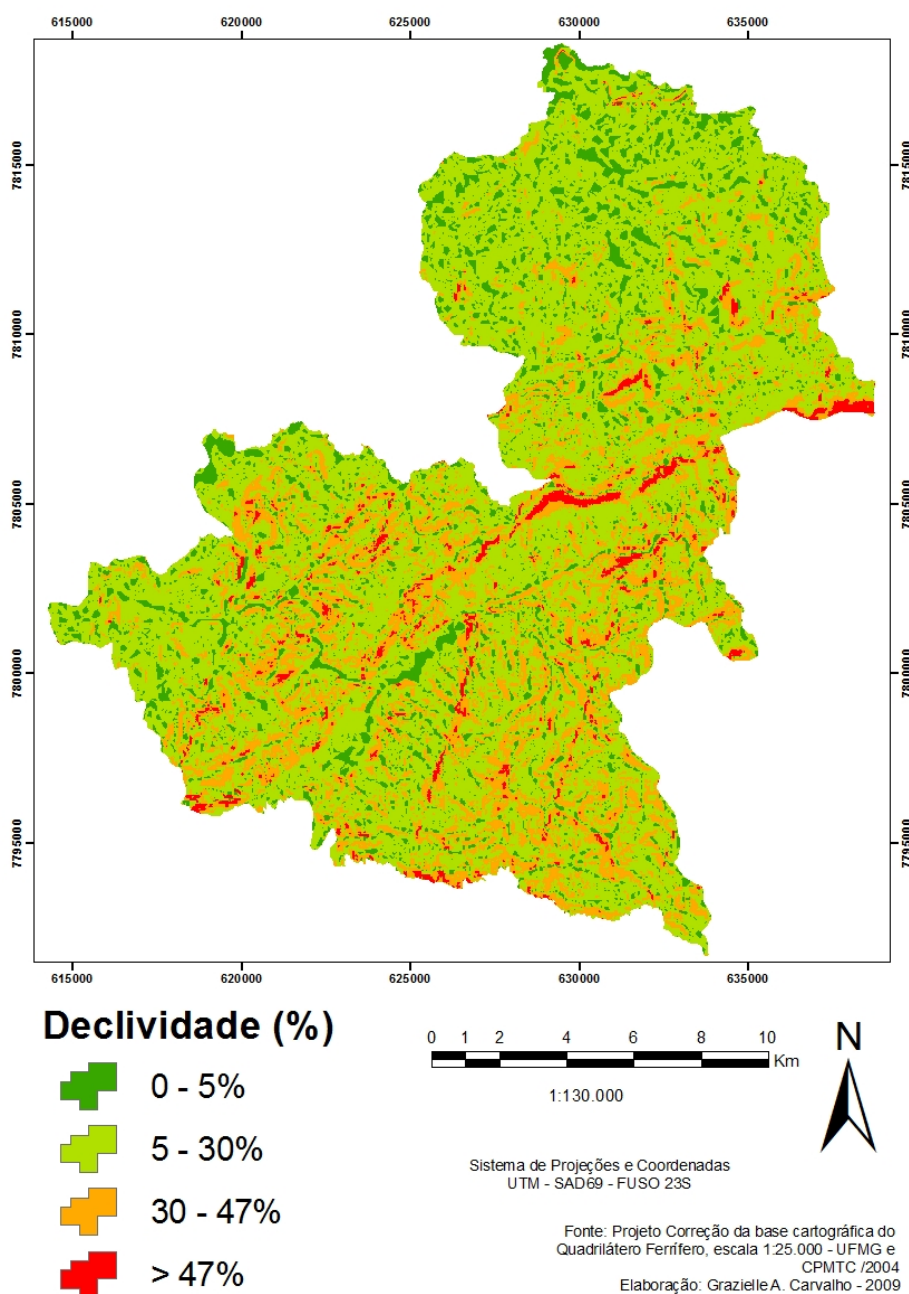
Mapa 4: Recursos Minerais

As diferentes resistências das rochas aos agentes erosivos somadas aos agentes tectônicos resultou em um relevo bastante movimentado, caracterizado por serras e colinas, com violentas rupturas de declive e vales em superfícies encaixadas. O relevo mais suave na porção norte (distrito de Ravena) e porção Sudoeste (área limítrofe com Belo Horizonte) favorecem a ocupação urbana. A variação altimétrica no município encontra-se entre 690m às margens do Rio das Velhas e 1710m no extremo leste da Serra da Piedade, divisa com Caeté (Mapa 05)



Mapa 5 Hipsometria de Sabará

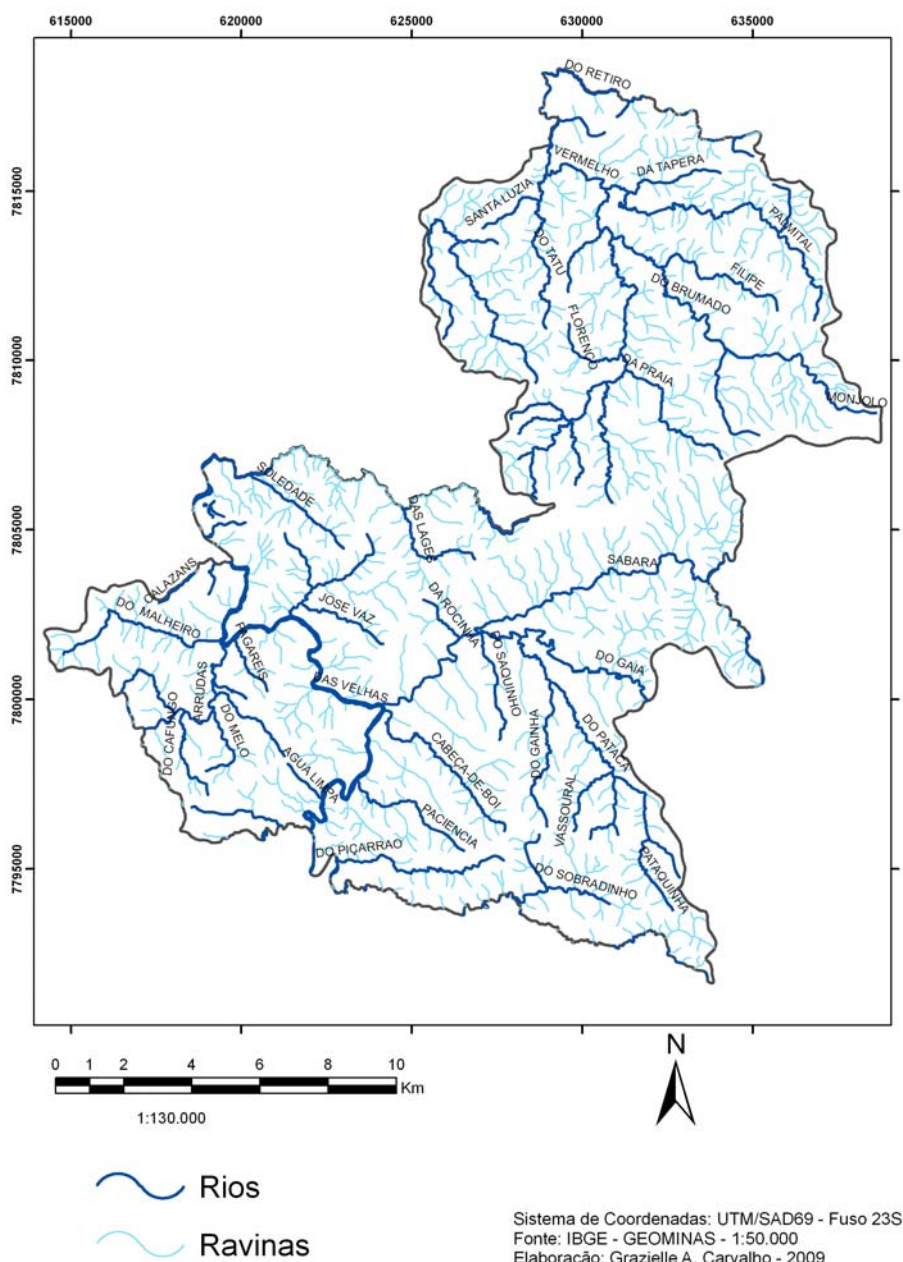
No que se refere às declividades no município, foi elaborado um mapa que distingue as Classes: 0-5% - áreas passíveis de serem ocupadas, porém com risco de inundação, 5 – 30%, o que corresponde às áreas cuja ocupação urbana pode se dar sem a necessidade de intervenções técnicas, 30 - 47%, áreas cuja ocupação urbana só pode ser realizada com laudo geotécnico e áreas com declividade superiores á 47% cujo uso é impróprio. (Mapa 6)



Mapa 6: Declividade em Porcentagem – Sabará – MG⁹

⁹ As classes deste mapa estão de acordo com a Lei de Parcelamento do Solo 6766/79.

O território de Sabará desfruta ainda de uma hidrologia rica, com muitos rios cortando o município. Observa-se que o processo de ocupação no município, que data do ciclo do ouro, se deu a princípio ao longo dos cursos d'água. Além do Rio das Velhas, destaca-se o Ribeirão Sabará, que teve um importante papel histórico no processo de povoamento e o Ribeirão Vermelho, que corta a parte mais a norte do município. (Mapa 7)



Mapa 7: Hidrografia de Sabará

No que se refere às unidades de conservação presentes em território Sabarense, estas são classificadas em unidades de conservação de uso indireto e uso direto, conforme legislação ambiental do município (Lei 994/2002:22):

§ 3º São unidades de conservação de uso indireto, portanto, insuscetíveis de exploração dos recursos naturais: as Reservas Biológicas, as Estações Ecológicas, os Parques Estaduais e Municipais.

§ 4º São unidades de conservação de uso direto, portanto passíveis de preservação e exploração múltipla e sustentável dos recursos naturais: Área de Proteção Ambiental, Florestas Estaduais, Municipais e Sociais.

A lei complementar de Uso e Ocupação do Solo de Sabará (lei nº 005/2004:7-8) classifica tais áreas da seguinte forma:

Art. 9º - As Áreas de Interesse Ambiental – AIA – correspondem às áreas necessárias à proteção de recursos naturais ou paisagísticos, compreendendo duas categorias:

I - AIA I - Sítios que constituem vazios urbanos ou encostas de valor paisagístico, de localização especial em relação às áreas históricas ou locais de interesse específico, que devem manter sua configuração paisagística atual, sendo caracterizadas como áreas de preservação permanente e vedada sua ocupação;

II - AIA II - Áreas necessárias à preservação de mananciais ou à proteção do solo, flora e fauna e de monumentos naturais e paisagísticos, conforme relacionados na Lei Orgânica, destinadas à implantação de Unidades de Conservação;

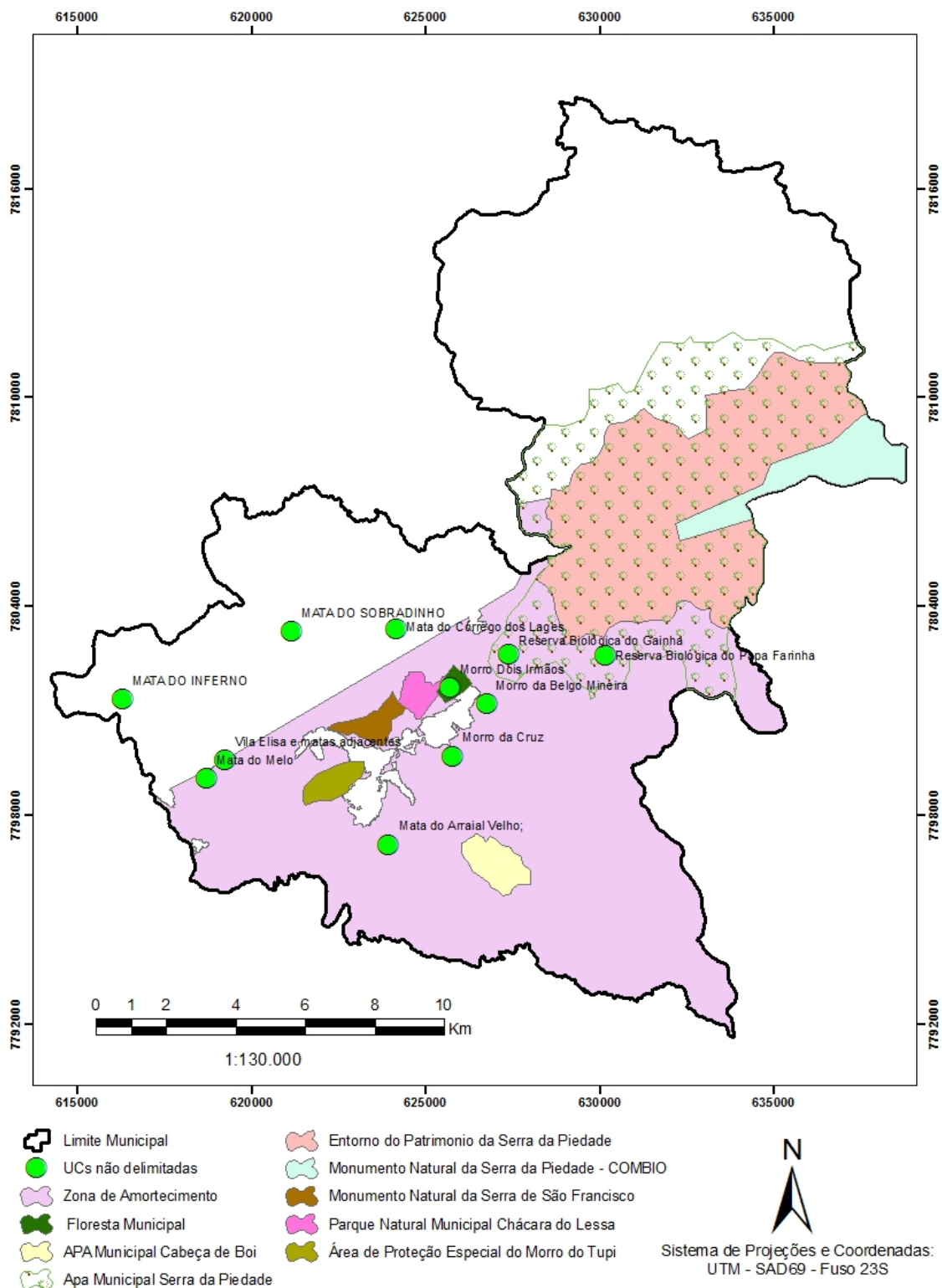
§ 1º - Pertencem à AIA I:

- I - Morro Dois Irmãos;
- II - Morro da Belgo Mineira;
- III - Morro da Cruz.

§ 2º - Pertencem à AIA II:

- I - Áreas de proteção de mananciais;
- II - Mata do Inferno;
- III - Mata do Sobradinho;
- IV - Mata do Córrego dos Lages;
- V – Parque Natural Municipal Chácara do Lessa;
- VI - Mata do Arraial Velho;
- VII - Reserva Biológica da Cabeça de Boi;
- VIII - Reserva Biológica do Segredo;
- IX - Reserva Biológica do Papa Farinha;
- X - Mata da encosta da Igreja de São Francisco e das nascentes do Kaquende;
- XI - Matas protetoras das nascentes situadas no Distrito de Ravena;
- XII - Reserva Biológica do Mineiro e do Córrego do Meio;
- XIII - Reserva Biológica do Gainha;
- XIV - Conjunto paisagístico ecológico da Vila Elisa e matas adjacentes;
- XV - Mata do Melo;
- XVI - Conjunto Paisagístico da Serra da Piedade.

Embora a legislação apresente a lista das mencionada áreas de interesse ambiental e uso restrito, nem todas as UCs relacionadas estão delimitadas, o que dificulta o controle do uso destas unidades reservadas à conservação ambiental. (Mapa 8)



Mapa 8: Unidades de Conservação em Sabará¹⁰

¹⁰ Este mapa foi elaborado conforme identificação das UC's na Lei complementar de Uso e Ocupação do Solo de Sabará - Nº 005/2004:7-8). Para as Unidades de Conservação que ainda não foram delimitadas, optou-se por apenas colocar um ponto de localização da área. Estas foram localizadas através do Mapa de subsídio ao Plano Diretor em Processo de Aprovação a nova Lei de Uso e Ocupação do Solo.

No que diz respeito às Áreas de Preservação Permanente (APPs) do município, ao consultar a legislação municipal observa-se que em Sabará esta estipula valores muito maiores que a indicada pelo estado de Minas Gerais, o que mostra um caráter preservacionista muito interessante para o município (Mapa 9)¹¹.

Segundo a Legislação Ambiental Municipal, considera-se APPs no município, entre outras:

Art. 63) Consideram-se Áreas de Preservação Permanente, portanto, insuscetíveis de sofrerem qualquer tipo de ocupação, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

(...) II - ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, desde o seu nível mais alto, cuja largura mínima, em cada margem, seja de :

a) 45 (quarenta e cinco) metros, para cursos d'água com menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 75 (setenta e cinco) metros, para o curso d'água; de 10 e 50 (dez e cinqüenta) metros de largura;

c) 150 (cento e cinqüenta) metros, para cursos de 50 a 200 (cinqüenta e duzentos) metros de largura;

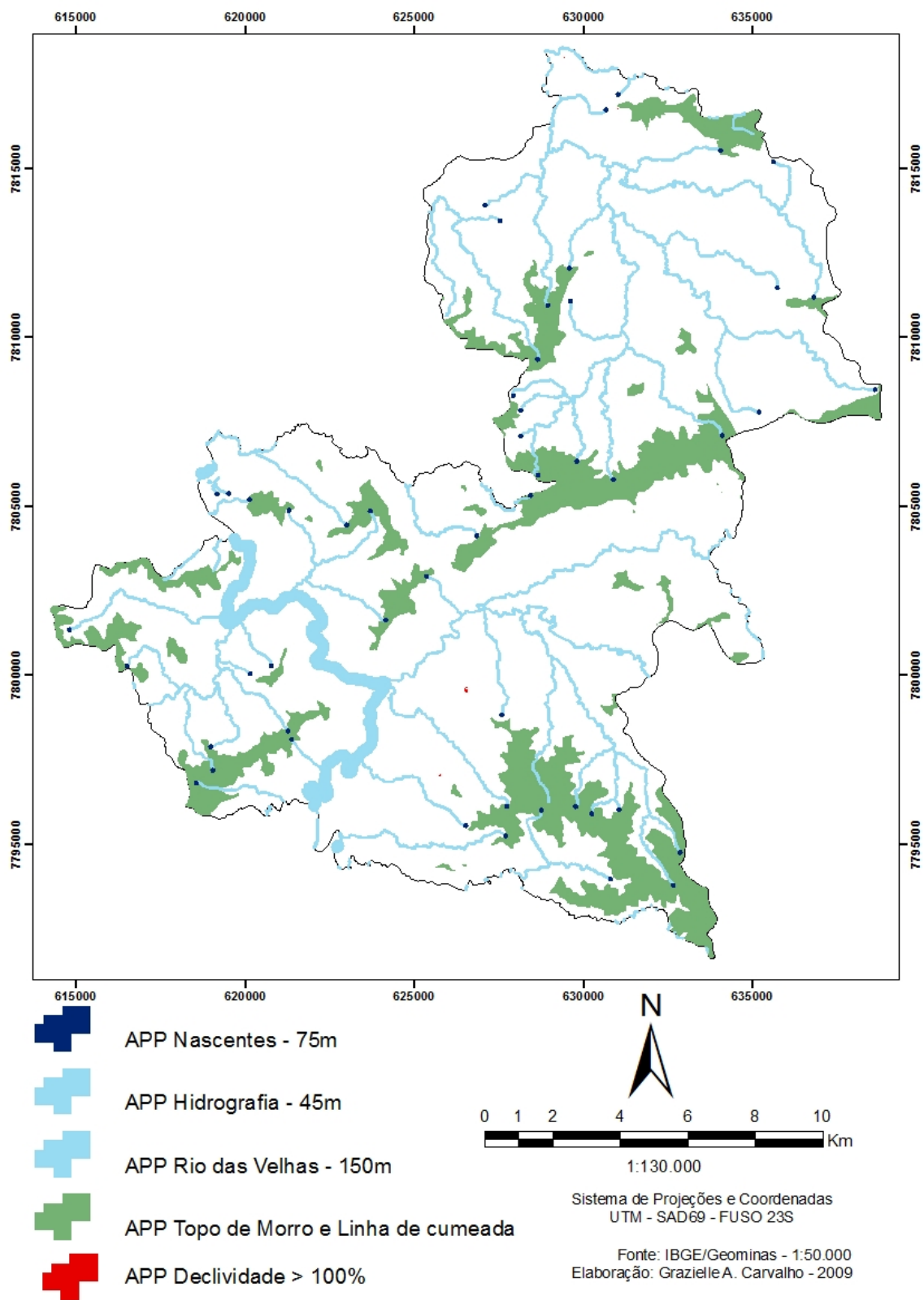
IV - nas nascentes, ainda que intermitentes, e nos "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 75 (setenta e cinco) metros de largura;

V - no topo de morros, montes e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação em relação à base;

VI - nas encostas e partes destas, com declividade superior a 100% (cem por cento) ou 45° (quarenta e cinco graus) na sua linha de maior declive;

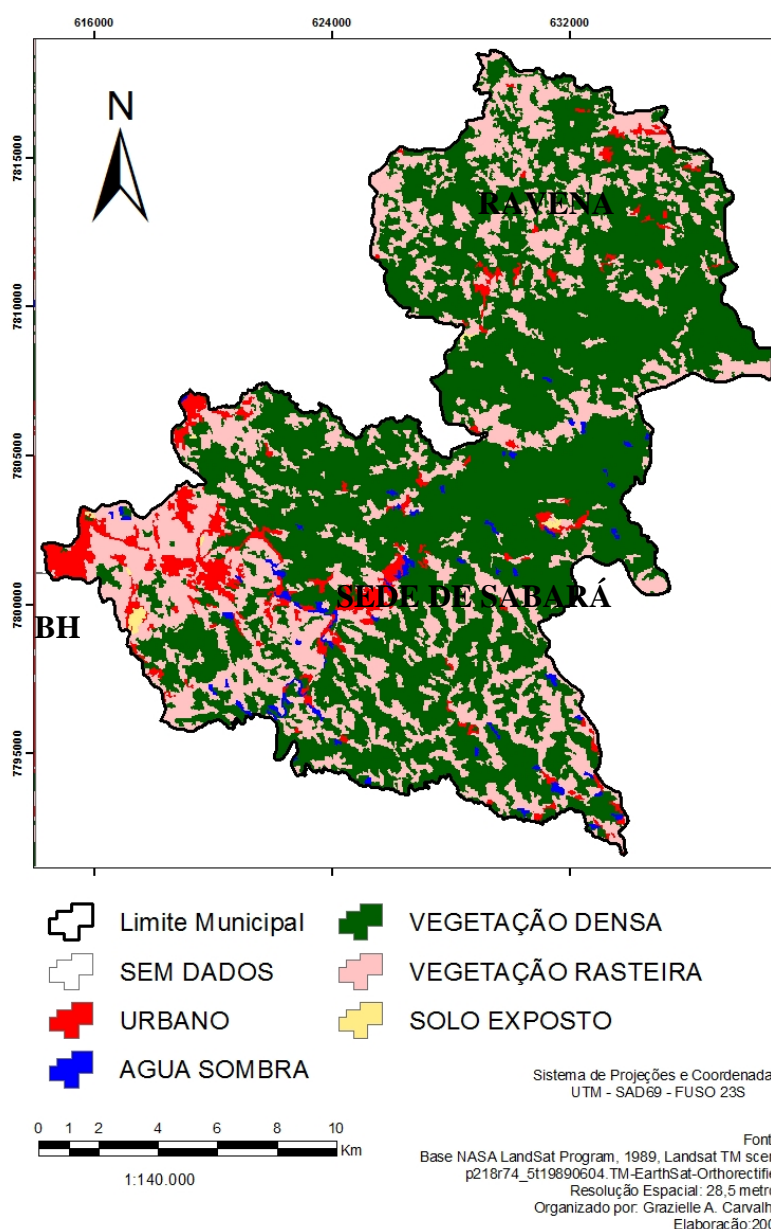
VII - nas linhas de cumeadas, 1/3 (um terço) superior, em relação à sua base, nos seus montes, morros ou montanhas, fração essa que pode ser alterada para maior, mediante critério técnico do órgão competente, quando as condições ambientais assim o exigirem;

¹¹ As APPs do Município foram delimitadas conforme Legislação Ambiental de Sabará - Lei 994 de 08/01/2002

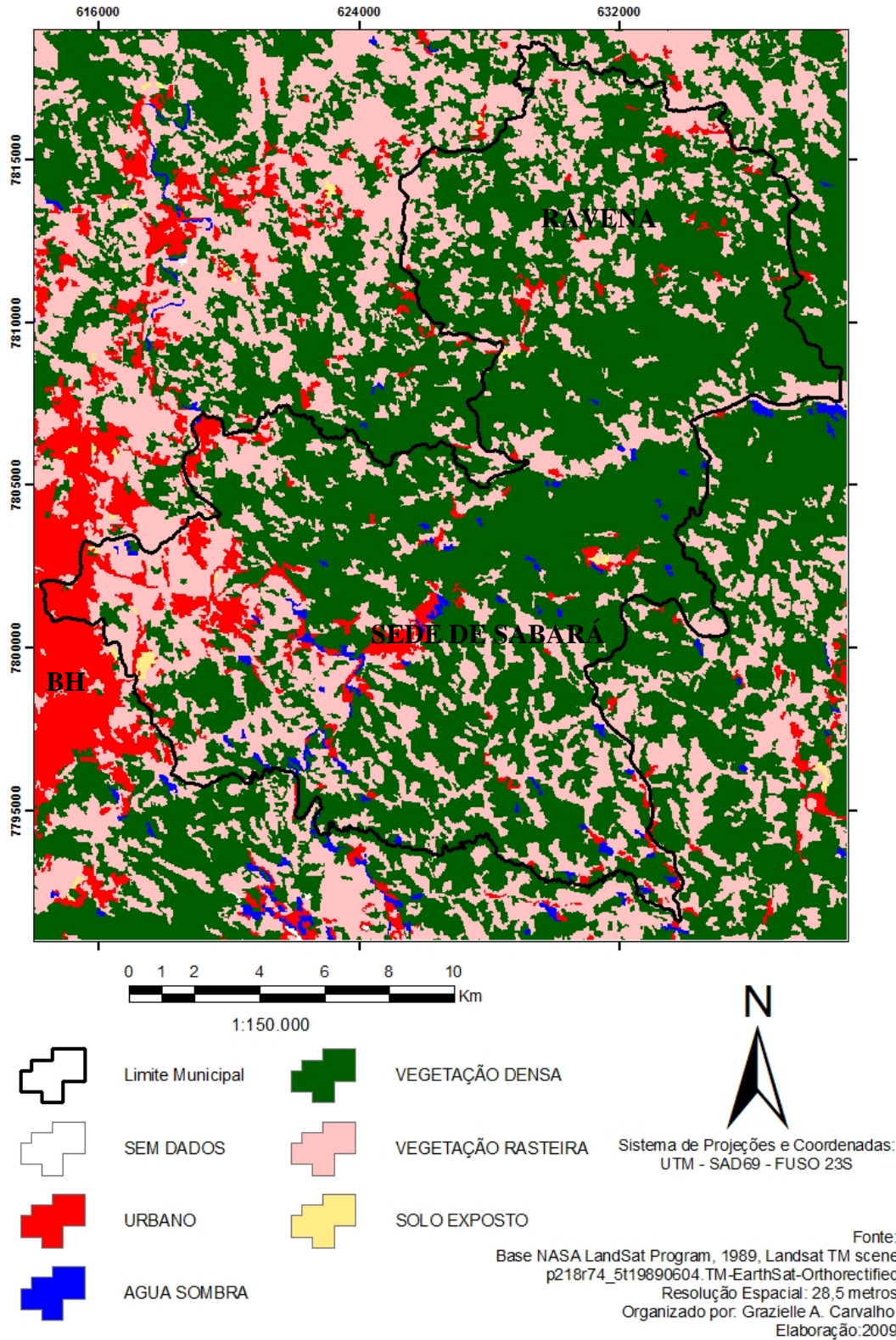


Mapa 9: Áreas de Preservação Permanentes – APP- em Sabará

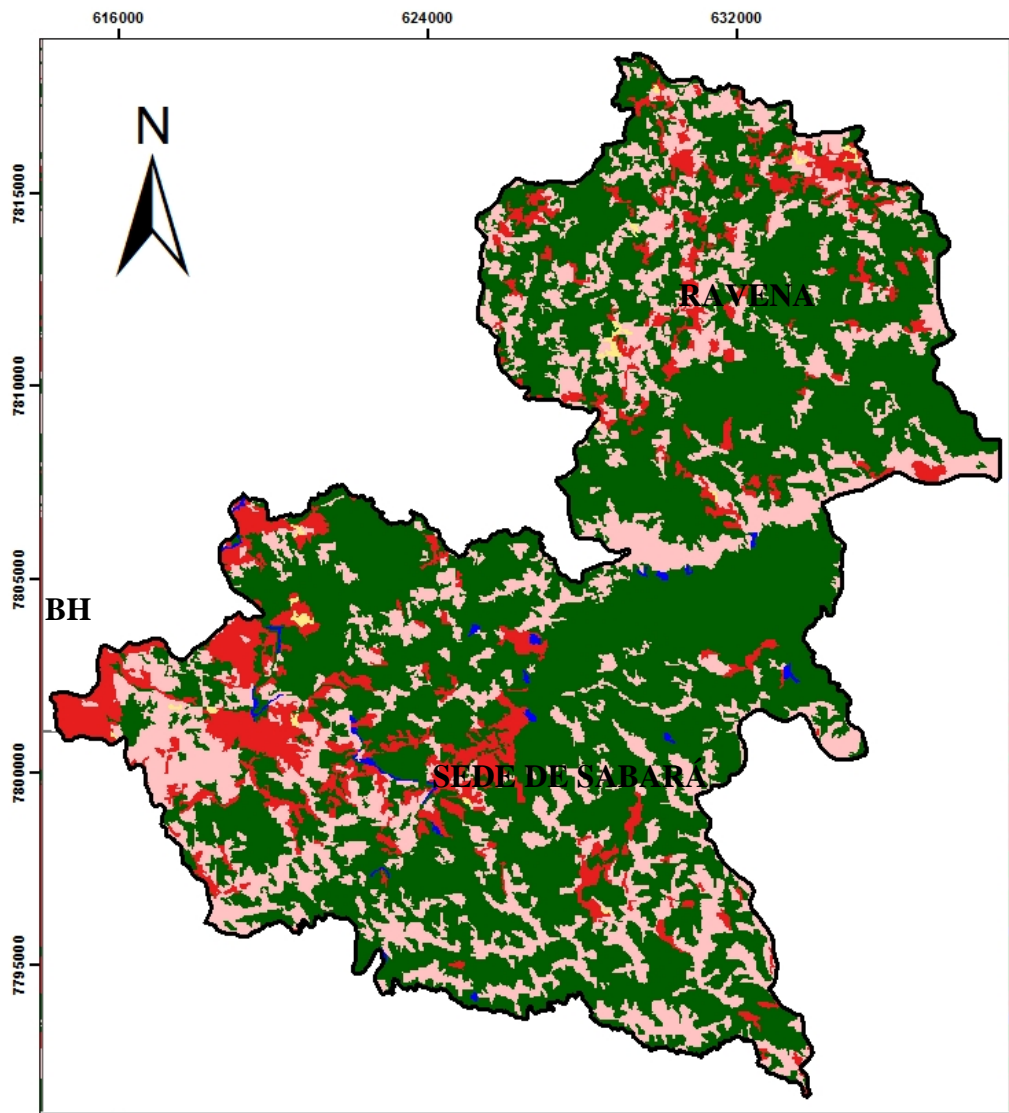
Foram mapeados também o Uso e Ocupação do Solo em Sabará, nos anos de 1989 e 2009, respectivamente. Este mapeamento demonstra que o município, nos últimos 20 anos, obteve mudança significativa em sua estrutura espacial, sobretudo na porção norte, referente ao distrito de Ravena (Mapas 10 à 13). O uso do solo permanece sendo composto em sua maioria pela presença da vegetação densa e rasteira. Entretanto, observa-se um maior crescimento do urbano na porção limítrofe com Belo Horizonte, e na porção norte, aonde se encontra o distrito de Ravena.



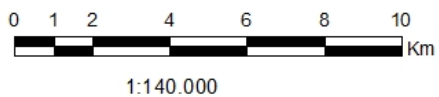
Mapa 10: Uso e Ocupação do Solo em Sabará - 1989



Mapa 11: Mapa de Uso e Ocupação do Solo – 1989: Sabará e entorno

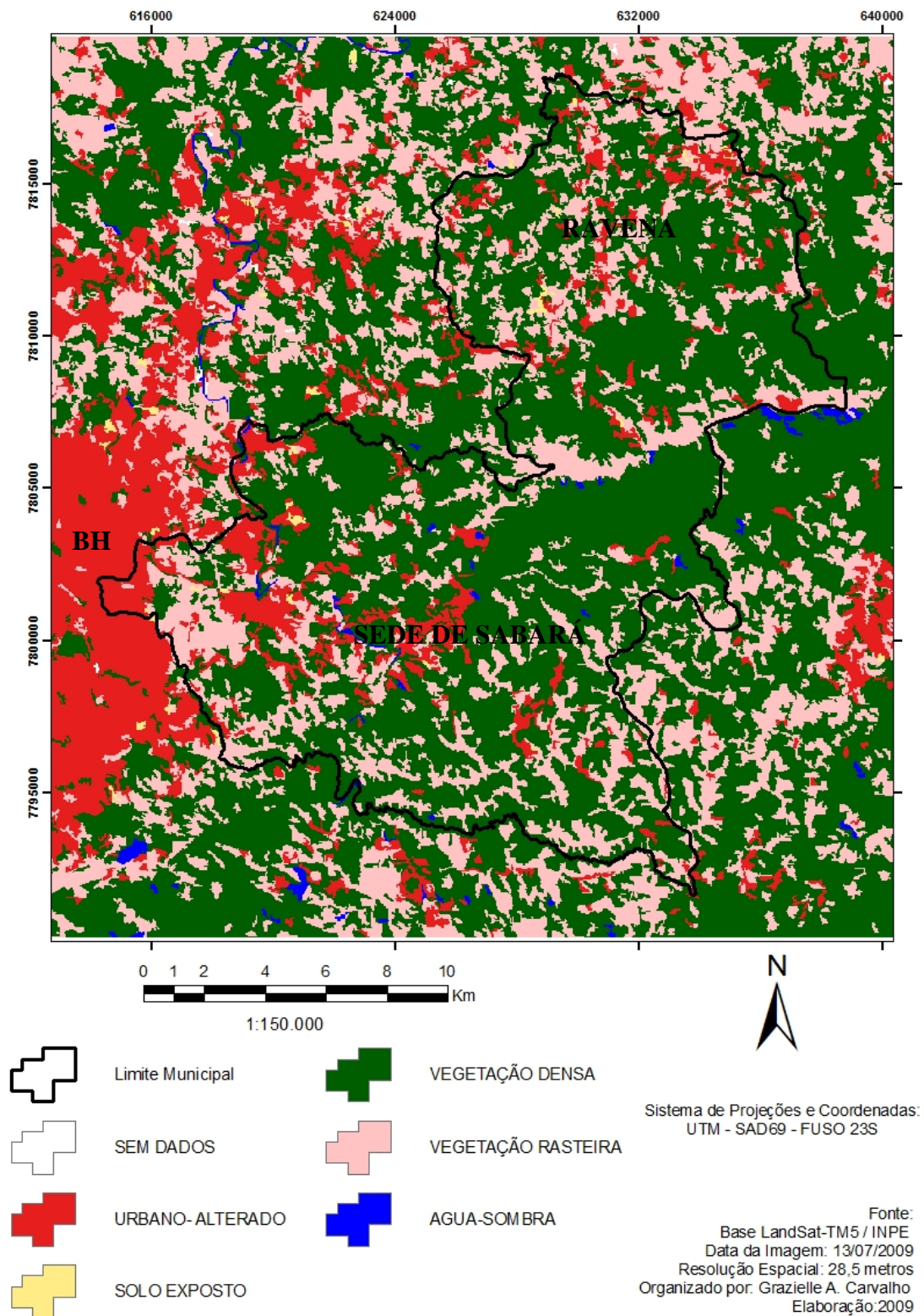


Sistema de Projeções e Coordenadas:
UTM - SAD69 - FUSO 23S



Fonte:
Base: LandSat - TM5 / INPE
Data: 13/07/2009
Resolução Espacial: 28,5 metros
Organizado por: Grazielle A. Carvalho
Elaboração: 2009

Mapa 12: Uso e Ocupação do Solo – 2009: Sabará



Mapa 13: Mapa de Uso e Ocupação do Solo – 2009: Sabará e entorno

3.2 Características socioeconômicas

São apresentadas algumas características socioeconômicas de Sabará, subdivididas em grandes eixos temáticos como Demografia, Saúde, Condições de Moradia, Educação, Renda e Emprego.

3.2.1. Demografia

Sabará vem apresentando, do censo de 1950 ao censo de 2000 (último censo publicado até a apresentação deste trabalho) crescimento contínuo da sua população residente, passando de 13.310 mil habitantes para 115.352 mil habitantes no intervalo de 50 anos (Gráfico 1).

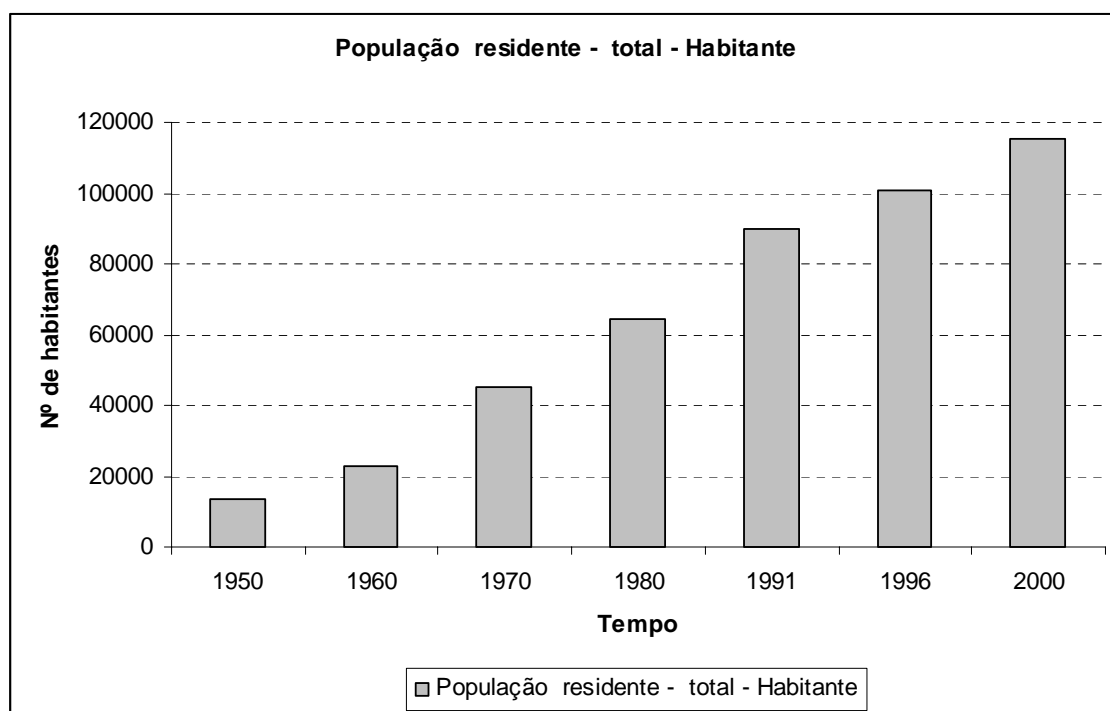


Gráfico 1: População residente total
Fonte: IPEADATA - www.ipeadata.gov.br

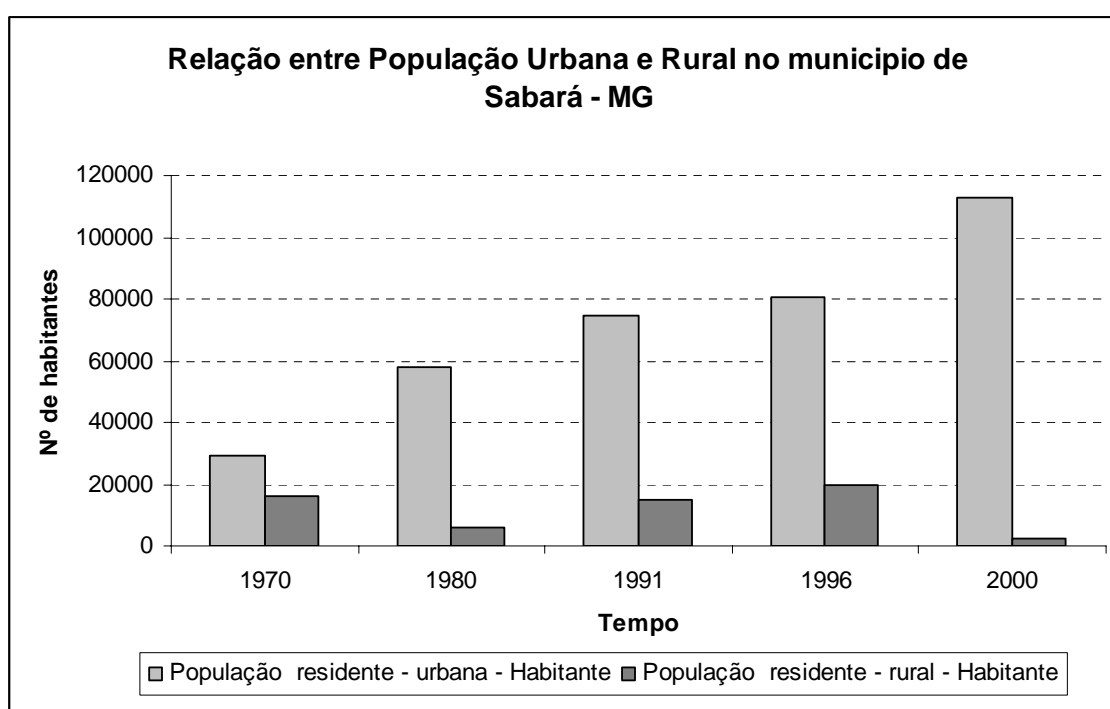
Segundo o IBGE (Censo de 1991 e 2000) Sabará apresentou taxa de crescimento total de 2,8%, observando queda na taxa de crescimento médio anual para a área rural e taxa positiva para a área urbana, a qual também apresentou acréscimo de 14,4% em seu grau de urbanização, como pode ser verificado na tabela 02.

Tabela 2: Indicadores demográficos de Sabará - 1991/2000

TAXA DE CRESCIMENTO MÉDIO ANUAL (%) - 1991-2000			DENSIDADE DEMOGRÁFICA (hab./km ²)		GRAU DE URBANIZAÇÃO (%)	
Total	urbana	Rural	1991	2000	1991	2000
2.8	4.7	-17.5	296.6	381.3	83.3	97.7

Fonte: Dados básicos: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Censo Demográfico, 1991, 2000

Embora a área municipal caracterizada como rural seja maior que a área destinada ao uso urbano, observa-se o acréscimo da população urbana e o declínio da população rural (Gráfico 2), o que justifica o aumento da densidade demográfica no município (Tabela 2 e Mapa 14)

**Gráfico 2:** Relação entre população urbana e rural no município de Sabará - MG

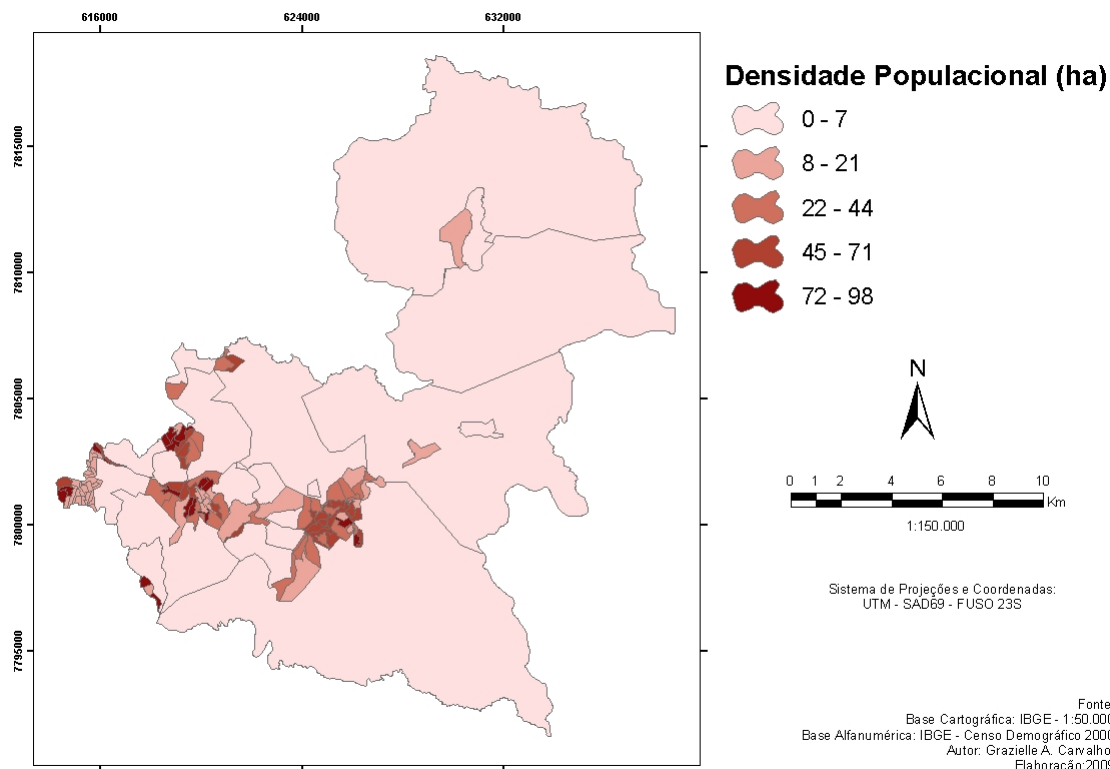
Fonte: IPEADATA - www.ipeadata.gov.br

Segundo pesquisas realizadas pela Fundação João Pinheiro, Sabará apresentou estimativa de população na faixa de 130.000, como pode ser observado na tabela 3.

Tabela 3: Estimativa da população em Sabará – 2001/2005

ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO NO MUNICÍPIO DE SABARÁ					
MUNICÍPIO	2001	2002	2003	2004	2005
Sabará	118.365	121.420	124.519	127.661	130.848

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP), Centro de Estatística e Informações (CEI) – Tabela 29 do anexo do Perfil demográfico de Minas Gerais – 2000



Mapa 14: Densidade Populacional de Sabará por Setor Censitário – Censo 2000/IBGE

A contagem da população pelo IBGE no ano de 2007 demonstrou que Sabará não conservou o ritmo de crescimento populacional dos anos anteriores, permanecendo com pouco mais de 120.000 habitantes, entretanto, para o ano de 2009, a estimativa da população era de mais de 125.000 habitantes (Tabela 4).

Tabela 4: Contagem da População Residente em Sabará - 2007

Variável = População residente (Pessoas)	
Sabará - MG	
ANO 2007	120.770
ANO 2009	126.195

Fonte: Tabela 793 - População Residente: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Censo Demográfico e Contagem da População 2007/IBGE-Cidades 2009

No período 1991-2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Sabará cresceu 11,06%, passando de 0,696 em 1991 para 0,773 em 2000. A dimensão que mais contribuiu para este crescimento foi a Longevidade, com 47,6%, seguida pela Educação, com 39,0% e pela Renda, com 13,4%. Neste período, o hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDH do município e o limite máximo do IDH (1 - IDH) foi reduzido em 25,3%, de acordo com o PNUD.

3.2.2 Saúde

São apresentados alguns aspectos referentes á saúde no município, tais como Índices de mortalidade infantil, Esperança de vida ao nascer¹², Percentual de enfermeiros residentes com curso superior por mil habitantes e Percentual de médicos residentes por mil habitantes, IDH por Longevidade¹³.

Referente a Índices de Mortalidade Infantil até um ano de idade, ou seja, o número de crianças que não irão sobreviver ao primeiro ano de vida em cada mil crianças nascidas vivas, observa-se que em Sabará de 1991 para o ano de 2000 esse índice caiu, passando de 41,4 para 26,6, respectivamente. Esta melhora também pôde ser observada em outro Índice, o referente à Esperança de vida ao nascer, que representa o número médio de anos que as pessoas viveriam a partir do nascimento, aumentou 6,6 anos na década, passando de 64,1 para 70,7 anos. Esta melhora refletiu no IDH por Longevidade; que passou de 0,651 para 0,761 nos anos de 1991 e 2000, respectivamente. Isto pode estar vinculado ao maior percentual de enfermeiros residentes com curso superior por mil habitantes, que em 1991 era de 0 (zero) e em 2000 passou para 5,59. Embora o número de enfermeiros tenha aumentado, observa-se que esse número ainda é muito baixo. Entretanto, pior é a situação dos médicos em Sabará que são quase inexistentes nesse período, e ainda apresentou queda no Percentual de médicos residentes por mil habitantes, que caiu passando de 0,19 em 1991 pra 0,15, em 2000. Isso demonstra que a Saúde está muito debilitada em Sabará, necessitando de maiores investimentos para auxiliar no desenvolvimento com qualidade de vida do município

3.2.3 Condições de Moradia

São apresentados alguns aspectos referentes às condições de moradia no município, tais como acesso a serviços de saneamento básico (coleta de lixo, abastecimento de água e instalações sanitárias).

No que se refere ao saneamento básico, observa-se que nos casos de coleta de lixo (Mapa 15), abastecimento de água e acesso a instalações sanitárias, cerca de 77,41%, 90,01% e 11,12% dos moradores, respectivamente, têm acesso a esse serviços.

¹² Conceito retirado do PNUD/IBGE - <http://www.pnud.org.br/indicadores/>

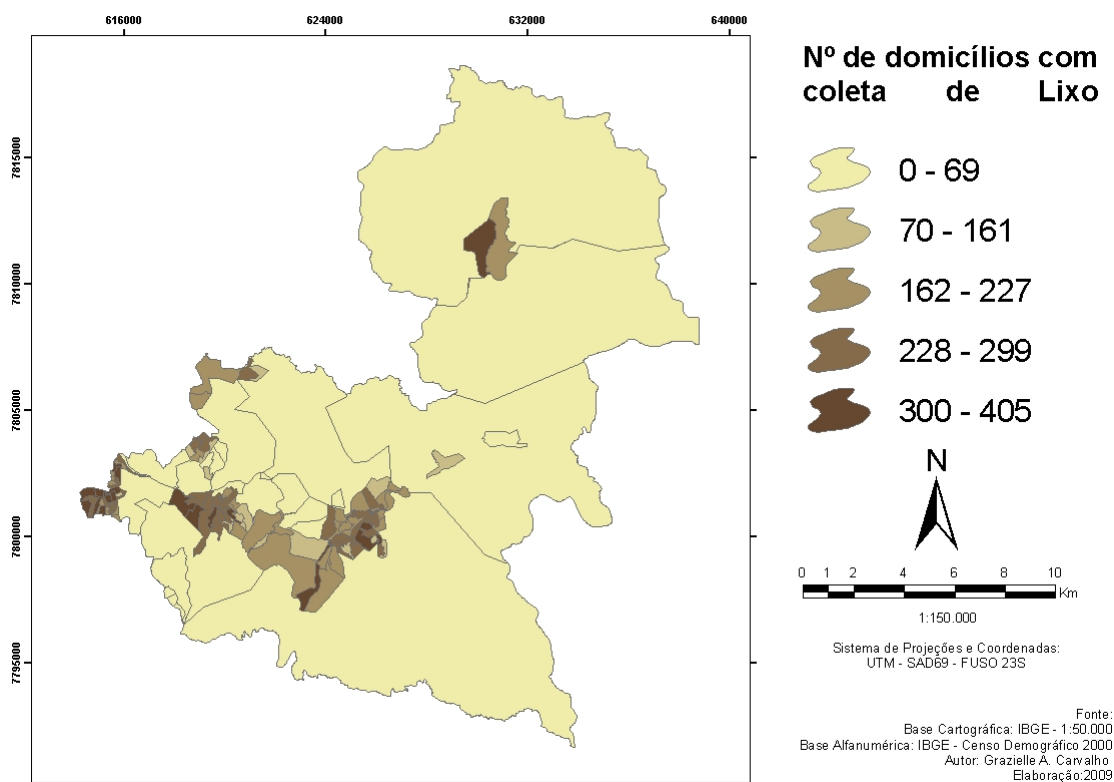
¹³ Sub-índice do IDH relativo à dimensão Longevidade, o qual é obtido a partir do indicador esperança de vida ao nascer, através da fórmula: (valor observado do indicador - limite inferior) / (limite superior - limite inferior), onde os limites inferior e superior são equivalentes a 25 e 85 anos, respectivamente. Conceito retirado do PNUD/IBGE - <http://www.pnud.org.br/indicadores/>

Ao serviço de coleta de lixo, dos 22,59% restantes, 13,78%, ainda no ano de 2000 tinham como única alternativa a queima do lixo e 6,37% o jogavam em terrenos baldios, conforme mostra a tabela 5.

Tabela 5: Percentual de moradores que dispõem dos serviços de coleta de lixo no município de Sabará – 2000

Município de Sabará	Coletado por serviço de limpeza	Coletado por caçamba de serviço de limpeza	Queimado (na propriedade)	Enterrado (na propriedade)	Jogado em terreno baldio ou logradouro	Jogado em rio, lago ou mar	Outro destino	Total
Porcentagem (%)	77.41	0.96	13.78	0.17	6.37	0.92	0.39	100

Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 2000



Mapa 15: N° de Domicílios por Setor Censitário que dispõem do serviço de Coleta de Lixo

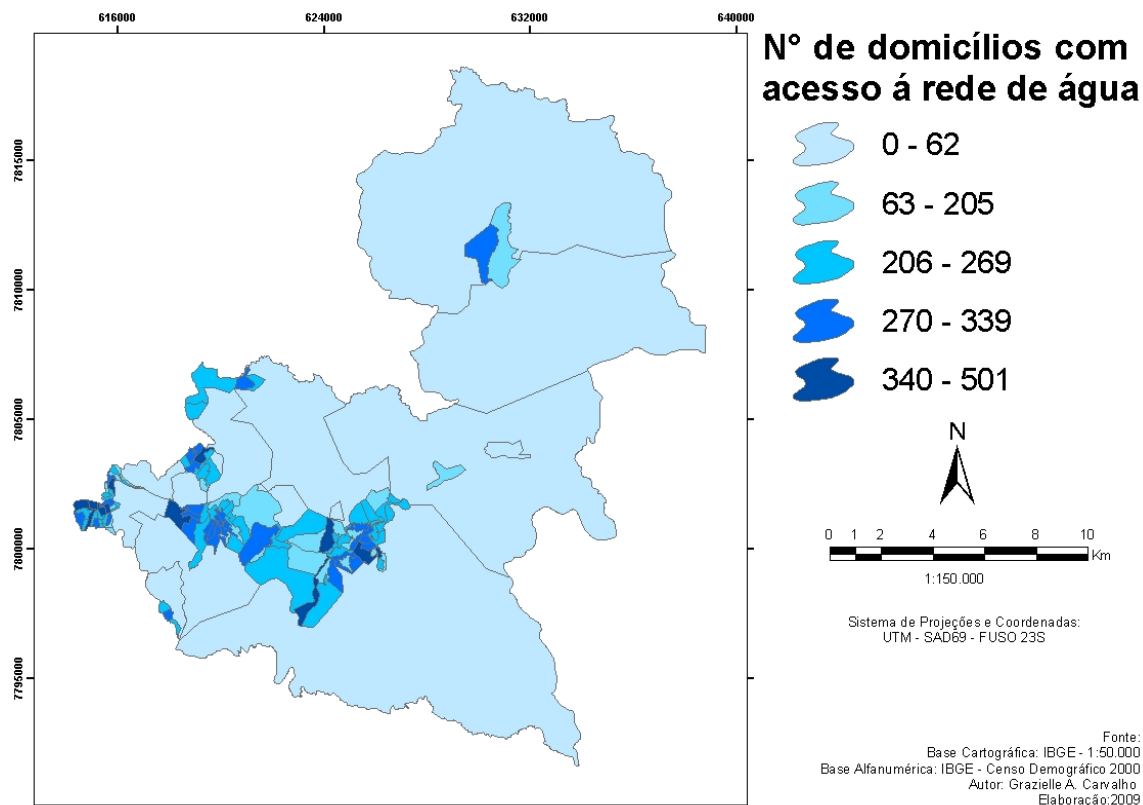
Ao que se refere aos moradores com acesso ao abastecimento de água, apenas 9,99% da população residente não tem acesso a esse serviço, sendo que 3,91% conta com a presença da rede geral canalizada em algum ponto da propriedade e 2,30% apresenta poço ou nascente canalizada (Tabela 6 e Mapa 16).

Tabela 6: Percentual de moradores que dispõem dos serviços de abastecimento de água em Sabará – 2000

Tipos de abastecimento de água	Percentual (%)
Rede geral - canalizada em pelo menos um cômodo	90.01
Rede geral - canalizada só na propriedade/ terreno	3.91
Poço ou nascente - canalizada em pelo menos um cômodo	2.30

Poço ou nascente – canalizada só na propriedade/ terreno	0.57
Poço ou nascente - não canalizada	1.08
Outra forma - canalizada em pelo menos um cômodo	0.83
Outra forma - canalização só na propriedade/ terreno	0.34
Outra forma - não canalizada	0.97
Total	100

Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 2000



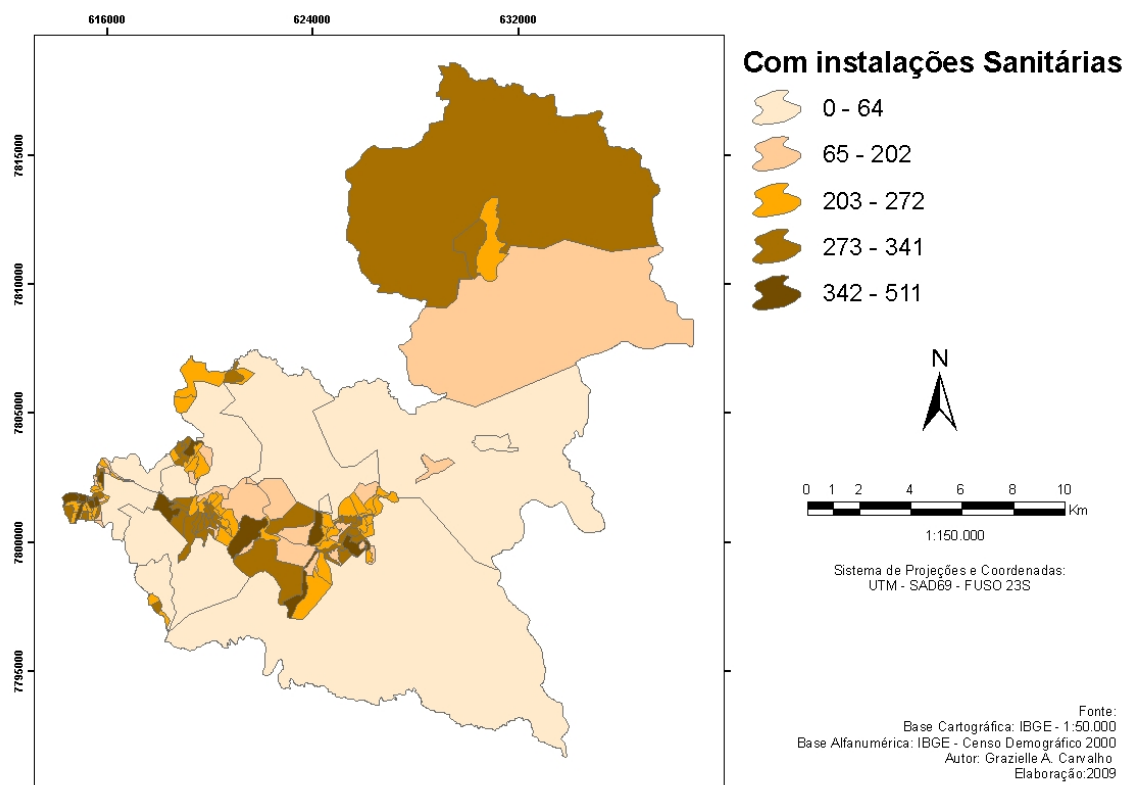
Mapa 16: Domicílios por Setor Censitário que estão ligadas à rede de água - geral

Sobre as instalações sanitárias, ainda no ano de 2000, cerca de 9,78% da população de Sabará tinha como única alternativa a fossa rudimentar, 5,30% usavam os corpos d'água como meio sanitário e apenas 3,02% tinham acesso à fossa séptica, como pode ser verificado na tabela 7 e mapa 17.

Tabela 7: Percentual de moradores que dispõem de instalações sanitárias em Sabará – 2000

Tipos de instalações sanitárias	Percentual (%)
Rede geral de esgoto ou pluvial - não discriminado	77.12
Fossa séptica - não discriminada	3.02
Fossa rudimentar - não discriminada	9.78
Vala - não discriminada	1.75
Rio, lago ou mar	5.30
Outro escoadouro - não discriminado	1.41
Não tem instalação sanitária	1.61
Total	100

Fonte: IBGE - Censos Demográficos de 2000



Mapa 17: Domicílios por Setor Censitário que possuem instalações Sanitárias

3.2.4 Educação

São apresentados alguns aspectos referentes a educação, tais como Percentual de alfabetização, taxa de analfabetismo, Percentual de pessoas de com idade superior a 15 anos com menos de quatro anos de estudo, IDH por taxa de alfabetização e IDH por Educação.

Dos seus aproximadamente 120.000 habitantes, cerca de 80,20% é considerado pelo IBGE como sendo alfabetizado. Desta forma, o IDH por taxa de alfabetização, ou seja, o percentual das pessoas acima de 15 anos de idade que sabem ler e escrever pelo menos um bilhete simples obteve crescimento de 3.493, passando de 88.512 em 1991 para 92.005 em 2000.

Dentro da população analfabeta total, cerca de 61%, têm mais de 25 anos. A outra faixa de maior destaque refere-se à faixa etária de 10 a 14 anos, com 15% de analfabetos (Gráfico 3).

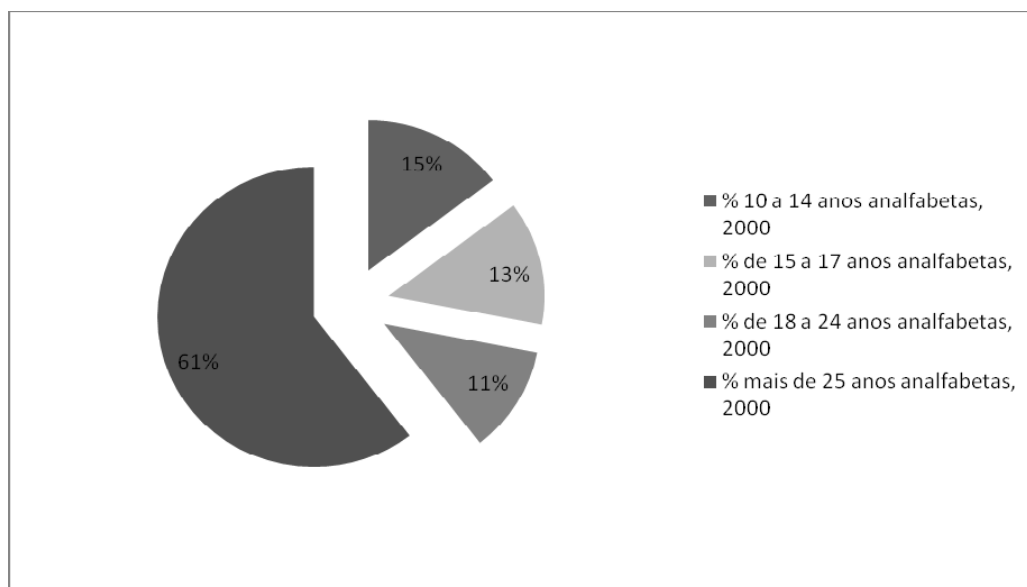


Gráfico 3: Taxa de analfabetismo - 2000

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano da RMBH

Dentro da população Jovem (7 a 24 anos), a maioria dos analfabetos encontra-se na faixa etária de 7 a 14 anos, seguido pelos de 15 a 17 anos (Tabela 8).

Tabela 8: Nível Educacional da População Jovem, 1991 e 2000

Faixa etária (anos)	Taxa de analfabetismo		% com menos de 4 anos de estudo		% com menos de 8 anos de estudo		% freqüentando a escola	
	1991	2000	1991	2000	1991	2000	1991	2000
7 a 14	14,8	5,8					86,9	97,0
10 a 14	5,1	1,5	61,0	35,9			86,0	97,5
15 a 17	2,4	2,3	15,9	8,4	81,1	55,3	56,3	82,8
18 a 24	3,6	2,0	13,5	9,1	61,3	38,9		

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano da RMBH

Embora o IDH por Educação¹⁴, em Sabará seja alto, cerca de 0,798 em 1991 e 0,888 em 2000, isso se deve mais devido á elevada taxa de freqüência à escola do que anos de estudo, já que esse, em média é de 5,8 anos de estudo para a população adulta (mais de 25 anos) para o ano de 2000.

3.2.5 Renda e Emprego

No que se refere à renda, são abordados aspectos como Característica da Ocupação, Setores Econômicos, População Economicamente ativa (PEA) e População em Idade Ativa (PIA), Razão de dependência, Taxa de desemprego, renda média em Salários

¹⁴ Sub-índice do IDH relativo à Educação. Obtido a partir da taxa de alfabetização e da taxa bruta de freqüência à escola, convertidas em índices por: (valor observado - limite inferior) / (limite superior - limite inferior), com limites inferior e superior de 0% e 100%. O IDH-Educação é à média desses 2 índices, com peso 2 para o da taxa de alfabetização e peso 1 para o da taxa bruta de freqüência. Conceito retirado do PNUD/IBGE - <http://www.pnud.org.br/indicadores/>

Mínimos, Relação entre renda e escolaridade, IDH por Renda, Intensidade de indigência, Intensidade de pobreza e Índice de Gini.

Dentre sua população economicamente ativa, cerca de 66% trabalha com carteira assinada, e 34% da população possui ocupação informal (Gráfico 4).

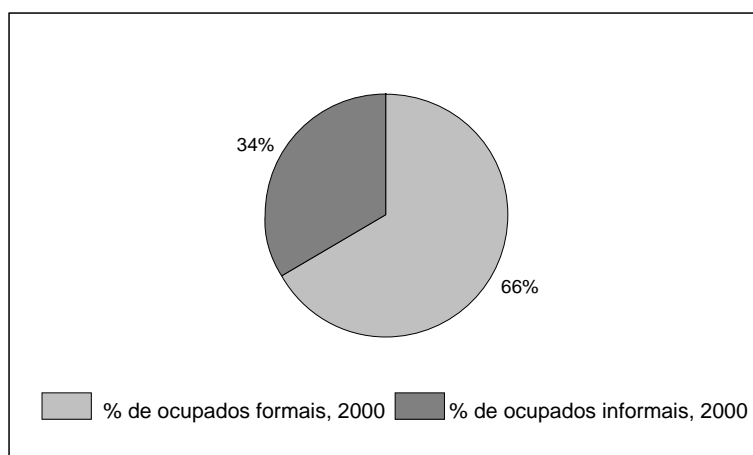


Gráfico 4: Característica da ocupação - 2000
Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano da RMBH

Dentre os trabalhadores formais, cerca de 57% está empregado na indústria e 43% no terceiro setor ou serviços (Gráfico 5).

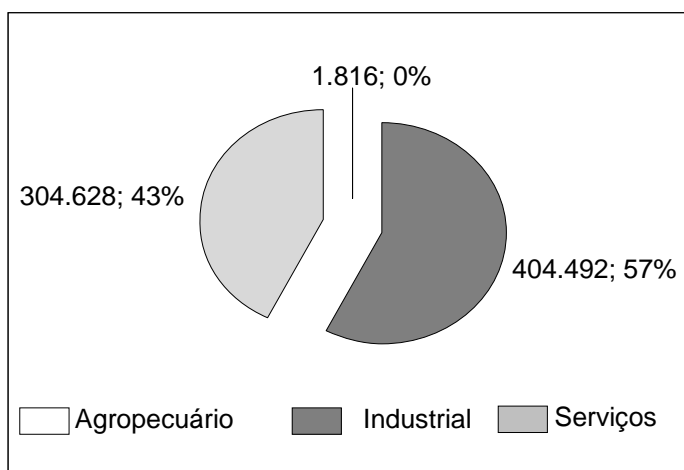


Gráfico 5: Setores Econômicos
Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano da RMBH

Ao que se refere à População Economicamente Ativa (PEA), no município esta se concentra na faixa etária dos 25 aos 59 anos, com 36.214 ativos ou 68%, seguido pela faixa etária de 18 a 24 anos, com 12.998 ativos ou 24%, em um total de 53.122 cidadãos economicamente ativos em Sabará (Gráfico 6).

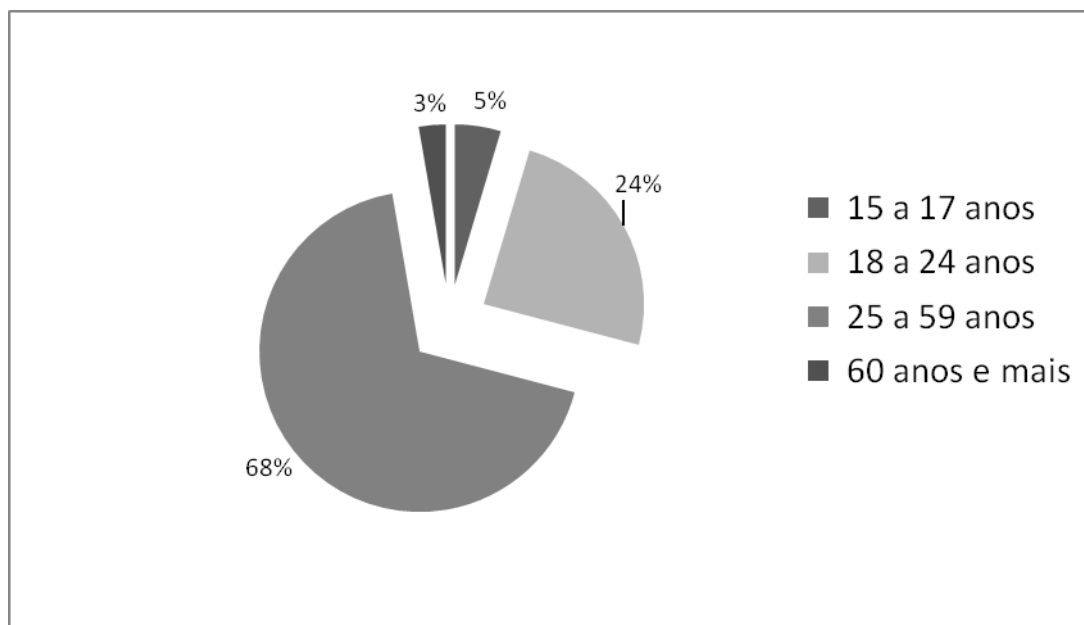


Gráfico 6: População economicamente ativa em Sabará – 2000

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano da RMBH

No entanto, a relação entre o percentual da População Economicamente Ativa (PEA) e o percentual da População em Idade Ativa (PIA) ressalta que não há oferta de emprego para todos em idade ativa, já que a PIA é bem maior que a PEA (Gráfico 7)

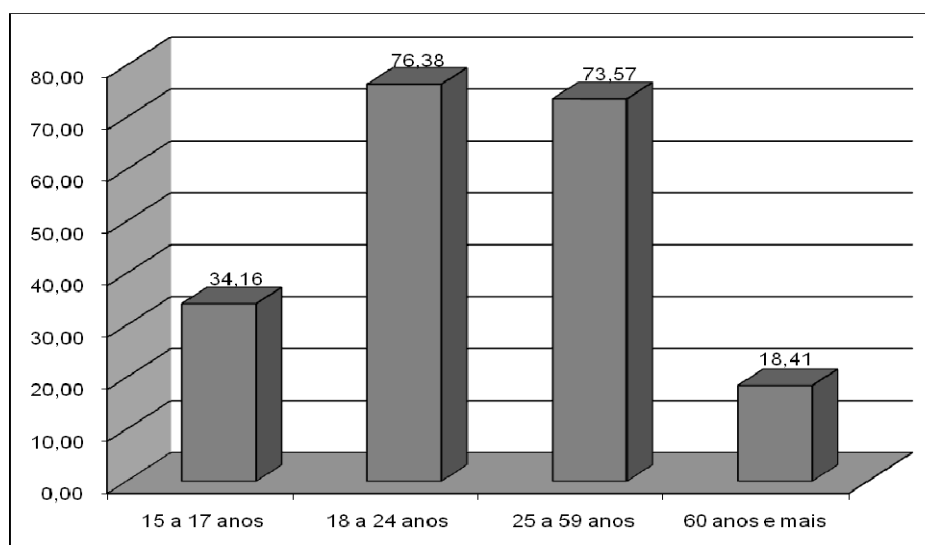


Gráfico 7: Taxa de participação da PEA na PIA (População em Idade Ativa) – Sabará - 2000

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano da RMBH

Esta relação vem então explicar o gráfico 08, o qual demonstra a taxa de desemprego em Sabará, no ano de 2000.

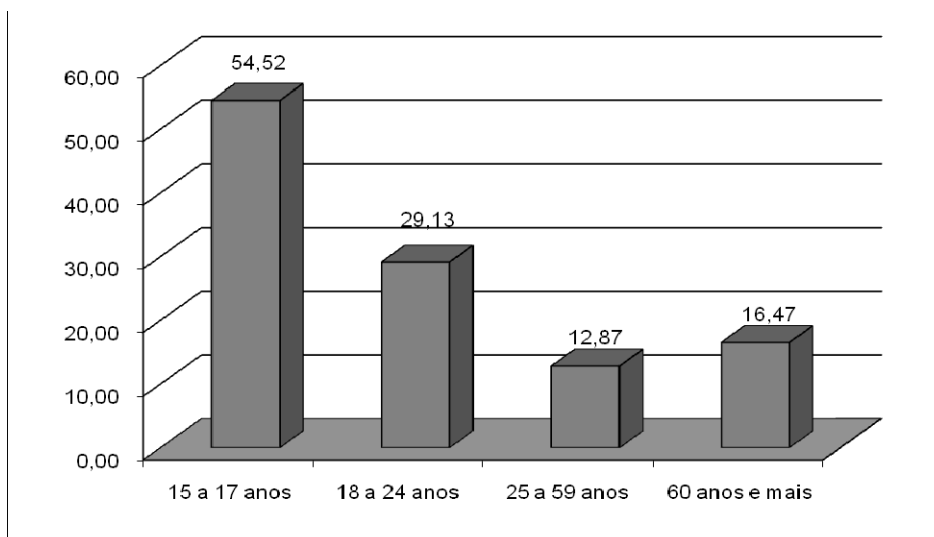


Gráfico 8: Taxa de desemprego - 2000
 Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano da RMBH

Este gráfico revela a relação existente entre o gráfico 06 e o gráfico 07, em que de toda a PEA de Sabará, apenas 3% se refere à faixa etária de 15 a 17 anos e de que de todos esses jovens, apenas 34.16% encontra-se trabalhando, o que resulta em uma taxa de desemprego de 54.52% para essa faixa etária.

Esta relação vem esclarecer também os valores da Razão de dependência¹⁵; a qual indica que ainda no ano de 2000, cerca de 51,42% da população sabaraense depende da população potencialmente ativa. Embora esse valor seja elevado, nos anos anteriores era maior essa relação de dependência, já que em 1991, essa relação era de 61,55%.

As elevadas taxas de desempregos revelam ainda outra realidade da população sabaraense: a de ter que se submeter a baixos salários (Gráfico 09 e Mapa 18), já que o nível de escolaridade da população é extremamente baixo (Gráfico 10 e Mapa 19), aonde cerca de 93% da população com mais de 25 anos tem menos de 11 anos de estudo e apenas 2% freqüentam curso superior.

¹⁵ Peso da população considerada inativa (0 a 14 anos e 65 anos e mais de idade) sobre a população potencialmente ativa (15 a 64 anos de idade).

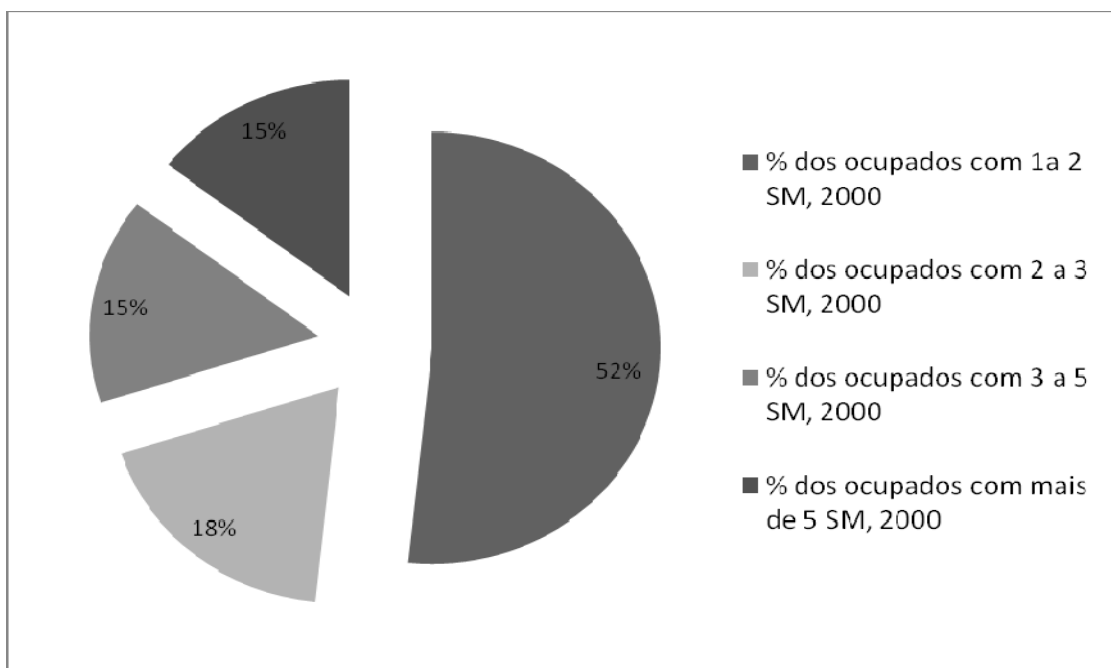
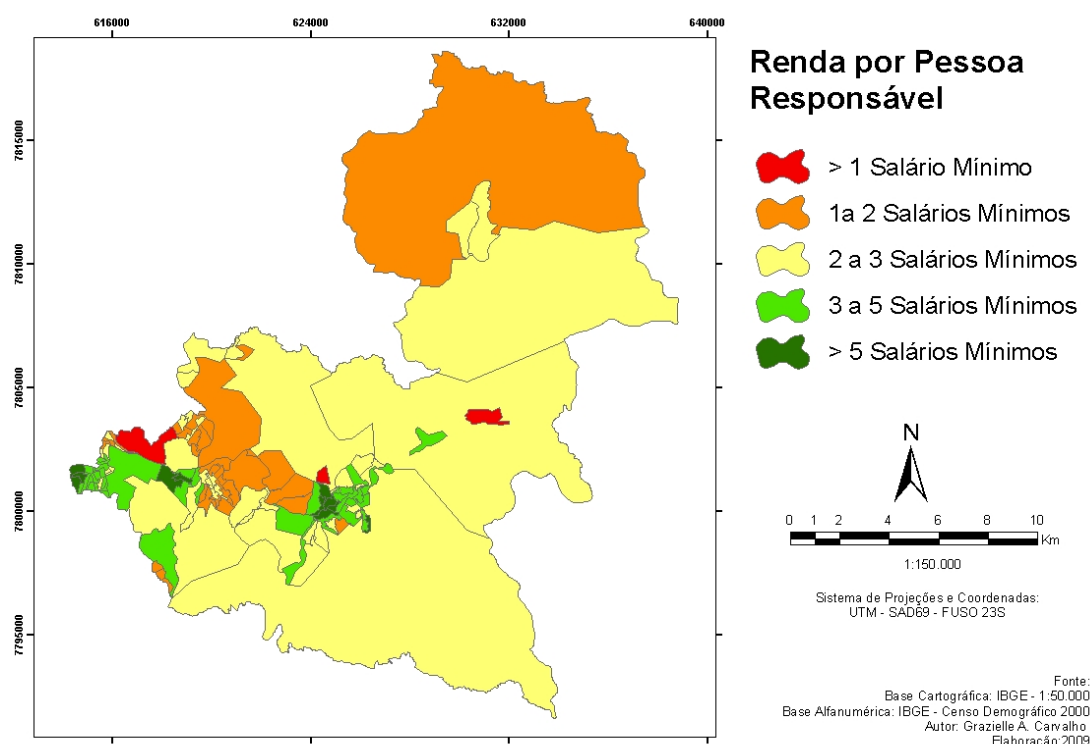


Gráfico 9: Rendimentos por faixa salarial - 2000
 Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano da RMBH



Mapa 18: Renda da Pessoa Responsável em Salários Mínimos - 2000¹⁶

¹⁶ Vale ressaltar que o valor do salário mínimo no ano de 2000 era de R\$ 151,00 (cento e cinquenta e um reais).

Isto explica o Baixo IDH por Renda¹⁷, que embora tenha apresentado um aumento entre 1991 e 2000, passando de 0,638 para 0,669, respectivamente, é classificado como médio pelo PNUD.

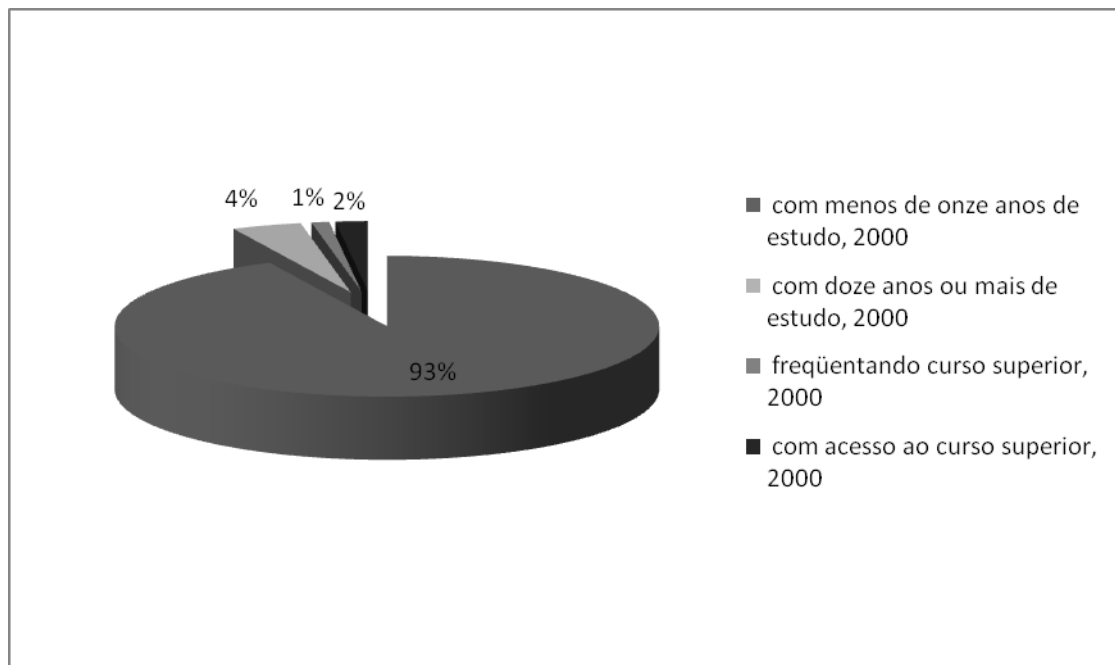
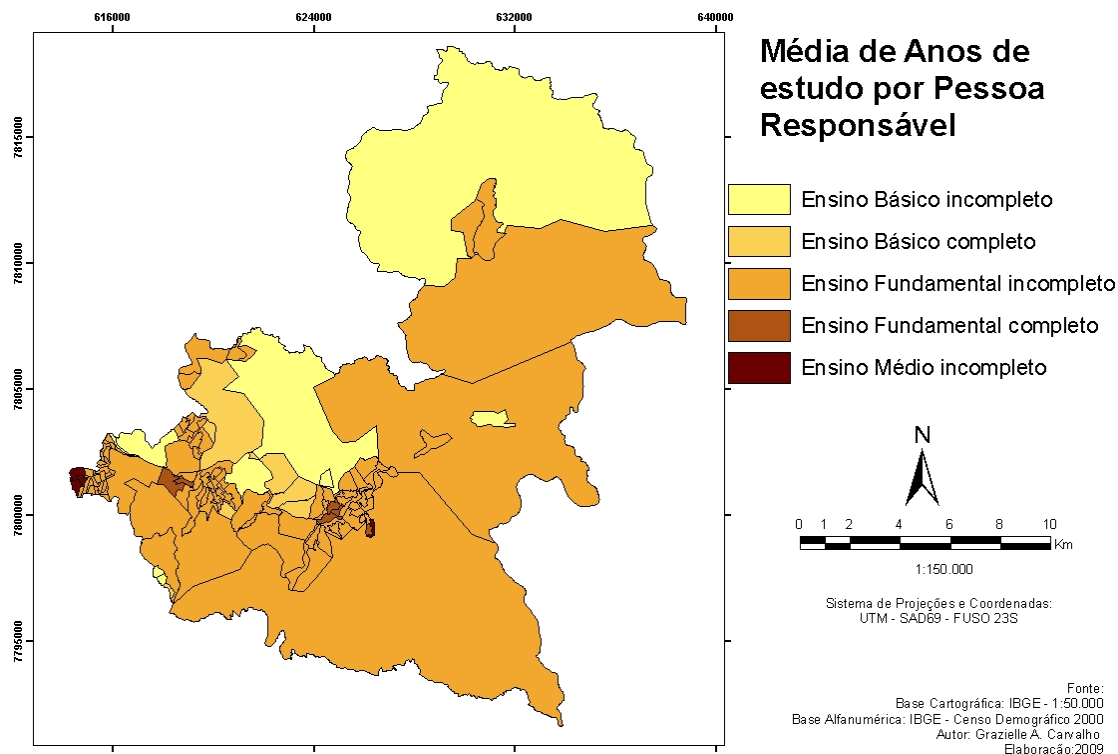


Gráfico 10: Nível Educacional da População de 25 anos ou mais
Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano da RMBH

¹⁷ Sub-índice do IDH relativo à dimensão Renda. É obtido a partir do indicador renda per capita média, através da fórmula: $[\ln(\text{valor observado do indicador}) - \ln(\text{limite inferior})] / [\ln(\text{limite superior}) - \ln(\text{limite inferior})]$, onde os limites inferior e superior são equivalentes a R\$ 3,90 e R\$ 1560,17, respectivamente. Estes limites correspondem aos valores anuais de PIB per capita de US\$ 100 ppp e US\$ 40.000 ppp, utilizados pelo PNUD no cálculo do IDH-Renda dos países, convertidos a valores de renda per capita mensal em reais através de sua multiplicação pelo fator (R\$ 297/US\$ 7625 ppp), que é a relação entre a renda per capita média mensal (em reais) e o PIB per capita anual (em dólares ppp) do Brasil em 2000.



Mapa 19: Média de Anos de estudo por Pessoa responsável – ano 2000¹⁸

Desta forma, outros índices que podem ser citados aqui são os que medem a Intensidade de indigência, de pobreza e o Índice de Gini.

A intensidade de indigência se refere à “*distância que separa a renda domiciliar per capita média dos indivíduos indigentes – ou seja, dos indivíduos com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 37,75 – do valor da linha de indigência, medida em percentual do valor dessa linha de indigência. O indicador aponta quanto falta para um indivíduo deixar de ser considerado indigente*”¹⁹. Em Sabará este aumentou de 32,67 para 49,59. Essa piora também pode ser verificada no índice que calcula a Intensidade de Pobreza, o qual passou de 41,00 para 41,28. A Intensidade de Pobreza refere-se à “*distância que separa a renda domiciliar per capita média dos indivíduos pobres (ou seja, dos indivíduos com renda domiciliar per capita inferior à linha de pobreza de R\$ 75,50) do valor da linha de pobreza, medida em termos de percentual do valor dessa linha de pobreza*”²⁰.

¹⁸ Ensino Básico completo equivale á 4 anos de estudo, Ensino fundamental completo á 8 anos e Médio completo à 11 anos de estudo.

¹⁹ www.pnud.org.br/indicadores - acessado em 26/12/2009 - 16:30h

²⁰ Idem

Ao avaliarmos o Índice de Gini; que *mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita*²¹, este apresentou uma melhora, passando em 1991 de 0,54 para 0,49 em 2000. Entretanto, se avaliamos esses índices em conjunto, essa melhora do índice de Gini não representa que a desigualdade diminuiu porque o número de pobres diminuiu, embora tenha passado de 36,4% para 26,1% da população. Mas porque a renda média per capita aumentou de R\$ 178,1 para R\$ 214,3, o que necessariamente não significa melhora na condição de vida, já que o índice de indigência e o de pobreza aumentaram, o que demonstra que houve uma piora significativa na condição de vida da população como um todo.

²¹ Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda da sociedade e a renda de todos os outros indivíduos é nula). www.pnud.org.br/indicadores - acessado em 26/12/2009 - 16:30h

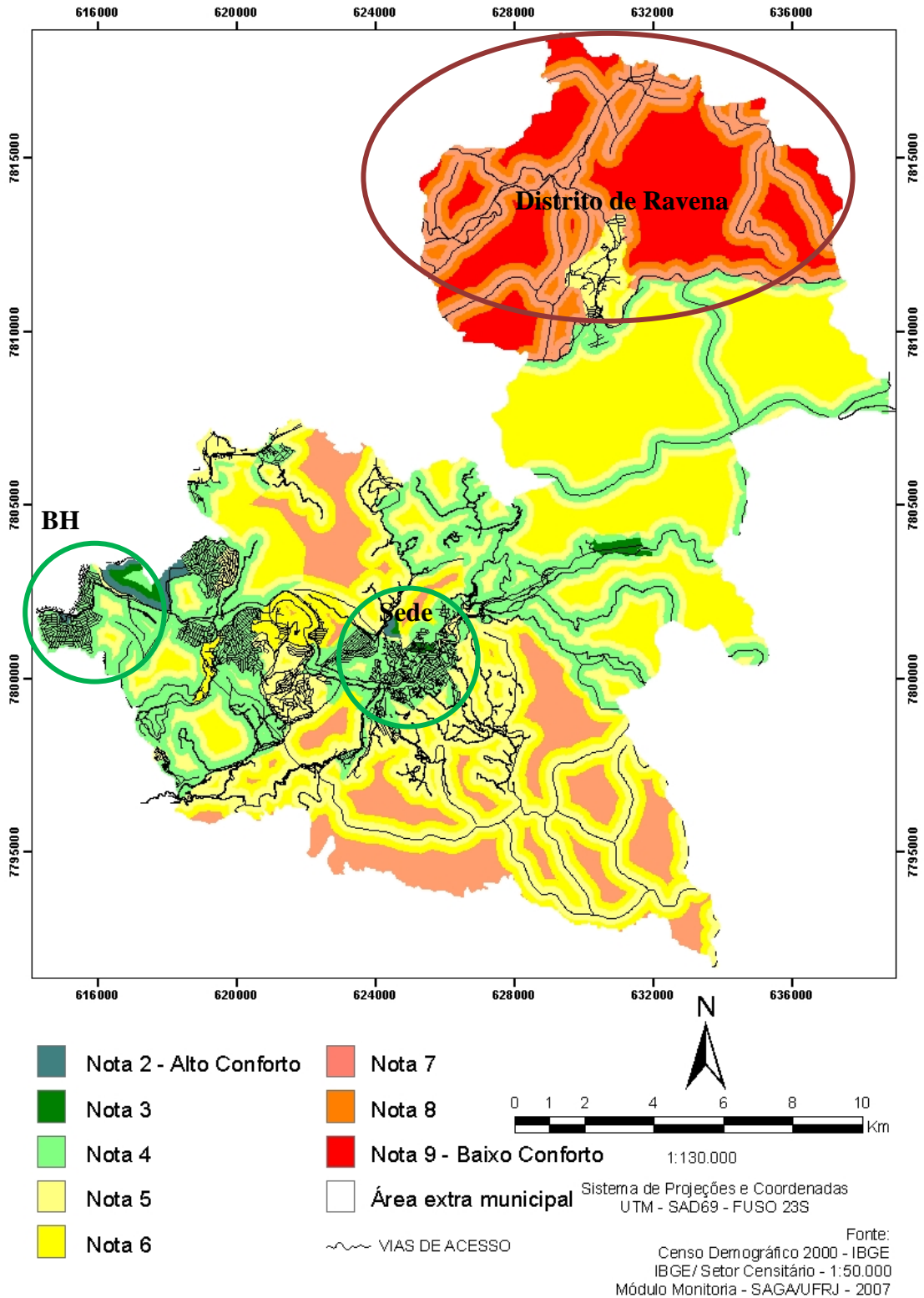
4 Análise Espacial Sócio-ambiental do município de Sabará

Sabará apresenta um padrão de ocupação urbano descontínuo. Este padrão de ocupação confere ao município grandes variações no que se refere às questões sociais, de infraestrutura e econômicas. Para melhor compreender a maneira como essas características se interagem no espaço sabaraense, foram elaborados dois mapas de cunho social, denominados “Conforto Domiciliar” e “Fragilidade Social” – censo de 2000, e outros que apontam o “Potencial de Expansão Urbana do Município” e o “Eixo de Expansão Urbana” observado entre 1989 e 2009. Estes mapas foram elaborados com o objetivo de dar apoio à tomada de decisões no que se refere ao Planejamento urbano em Sabará. A seguir a análise de cada um desses mapas é apresentada.

O mapa síntese de Conforto Domiciliar foi elaborado através do módulo Avaliação do software gratuito SAGA/UFRJ. Este mapa considera a infra-estrutura já implantada até 2000, com distribuição espacial por Setor Censitário (Figura 10).

A metodologia aplicada buscou realçar as áreas municipais de menor conforto e que, portanto, precisam de intervenção mais rapidamente, seja pela prefeitura ou demais órgãos competentes. Esta intervenção é necessária para que implantem a infra-estrutura necessária visando melhorar a condição domiciliar da população ali residente ou que possa vir a se instalar na área por ações do Plano Diretor..

Apresenta como áreas que precisam de intervenções imediatas as áreas em Vermelho, Laranja e Amarelo. Este mapa ressalta, sobretudo, o entorno da sede de Ravena com péssimas condições domiciliares. Entretanto, esta área apresenta elevado potencial para a expansão urbana e está inserida no atual eixo de expansão urbana da RMBH. Desta forma, a necessidade de intervenção nesta região se faz de modo imediato para que essa ocupação possa se dar de forma coerente com as estruturas implantadas, garantindo melhores condições de vida para seus moradores.

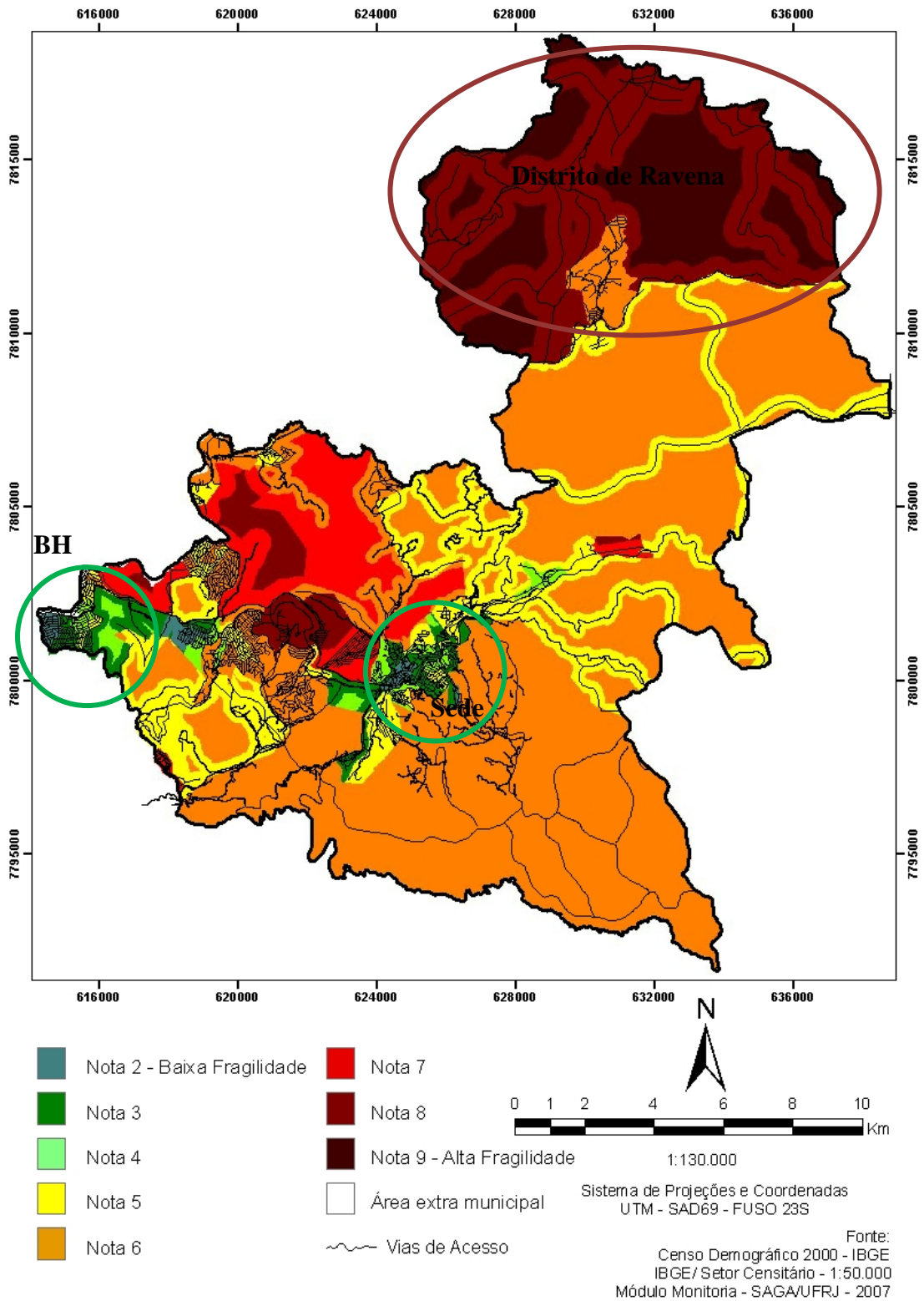


Mapa 20: Conforto Domiciliar de Sabará

O Mapa síntese de Fragilidade Social também foi elaborado no Módulo Avaliação do SAGA/UFRJ, combinando as variáveis conforto domiciliar, renda e educação. Este mapa destaca as áreas municipais onde a comunidade precisa de apoio direto dos governantes para que possa superar a condição de fragilidade social. São áreas nas quais as pessoas apresentam baixa renda, baixo nível de escolaridade e pouco ou nenhum acesso aos serviços de infra-estrutura básicos tais como acesso a água encanada, acesso à rede de esgoto ou coleta de lixo, conforme o fluxograma na Figura 11.

Observa-se neste mapa que as áreas mais privilegiadas estão na zona limítrofe com Belo Horizonte e na sede municipal ou Centro Histórico, representadas no mapa em tons de verde. Já as áreas de média fragilidade aparecem em amarelo e laranja e de maior fragilidade social aparecem em tons avermelhados, puxando para o marrom.

Sabe-se que essa grande mancha laranja próximo ao Distrito de Ravena refere-se a uma grande área reservada à proteção ambiental e a mancha laranja a sudeste refere-se a um grande vazio urbano, aonde vem aparecendo algumas atividades mineradoras. Estas áreas aparecem com média fragilidade social, embora não haja infra-estrutura instalada por apresentar baixíssima densidade demográfica, às vezes, chega a ser nula. Entretanto, é preocupante a questão do Distrito de Ravena, que apresenta maior densidade populacional que as áreas em Laranja e também mais infra-estrutura instalada e ainda assim aparece em condição de fragilidade social superior. Considerando o elevado potencial de uso urbanístico deste distrito, é preciso diminuir a condição de fragilidade em que o mesmo se encontra.

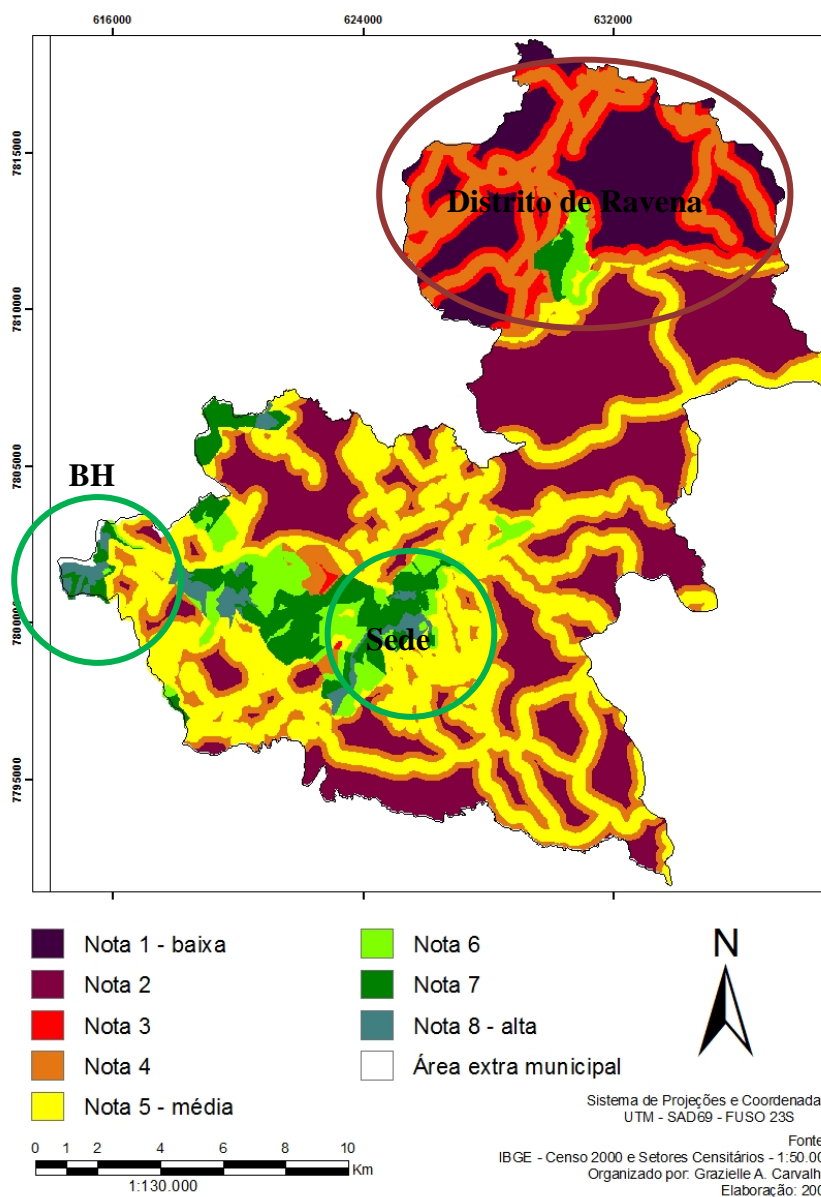


Mapa 21: Síntese de Fragilidade Social

O mapa de Potencial de Expansão Urbana foi elaborado também no Módulo Avaliação do SAGA/UFRJ, no qual foi adotada a metodologia de Árvore de Decisões para estruturar a Análise de Multicritérios (Figura 15).

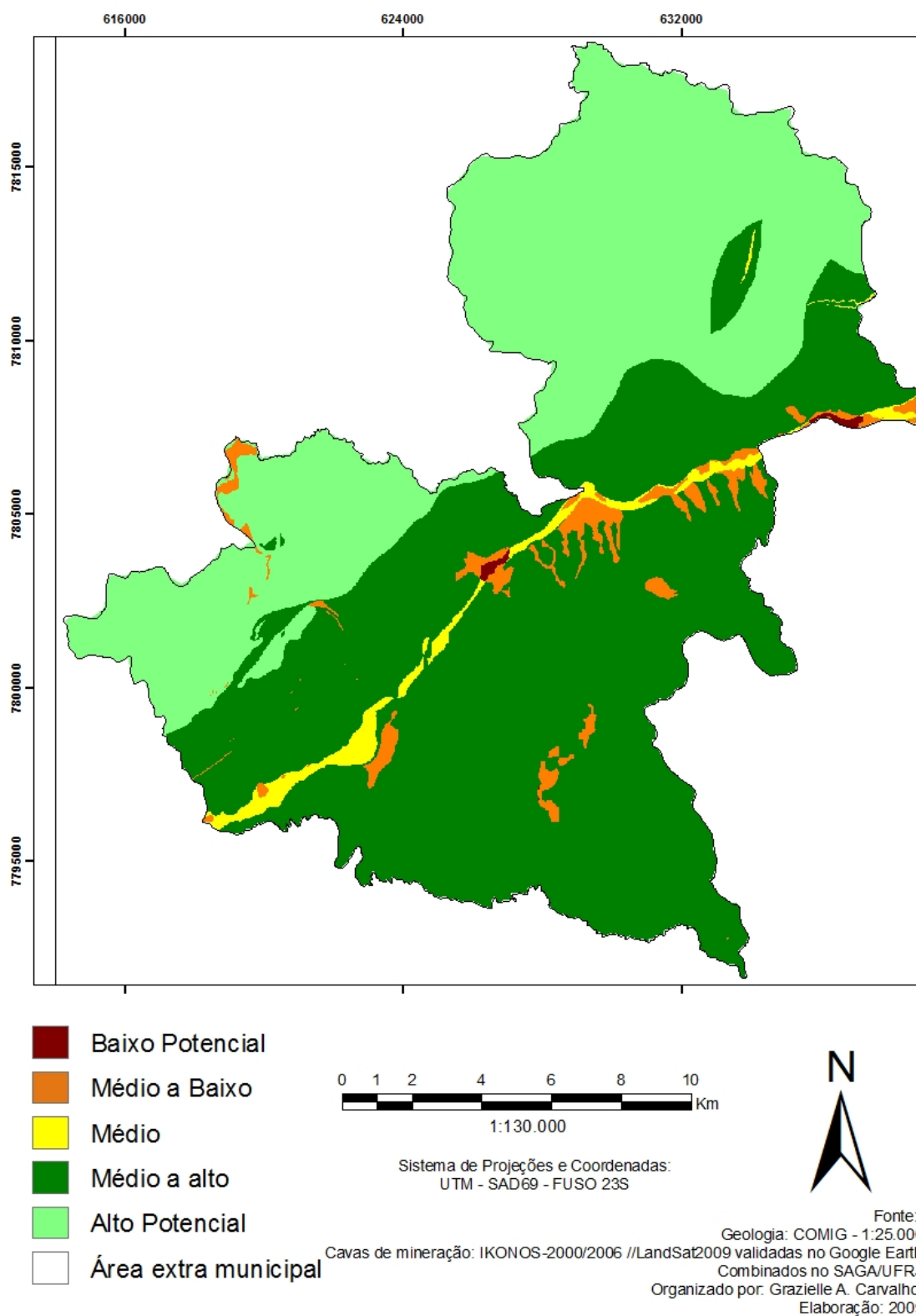
Para sua elaboração, antes foi necessária a elaboração de outros mapas, que entraram como camadas de informações as quais receberam pesos e notas, como pôde ser observado no fluxograma que descreve os passos para sua elaboração.

A seguir, apresenta-se os mapas que auxiliaram na composição das camadas de informação necessárias para a elaboração do mapa de Potencial de Expansão Urbana.



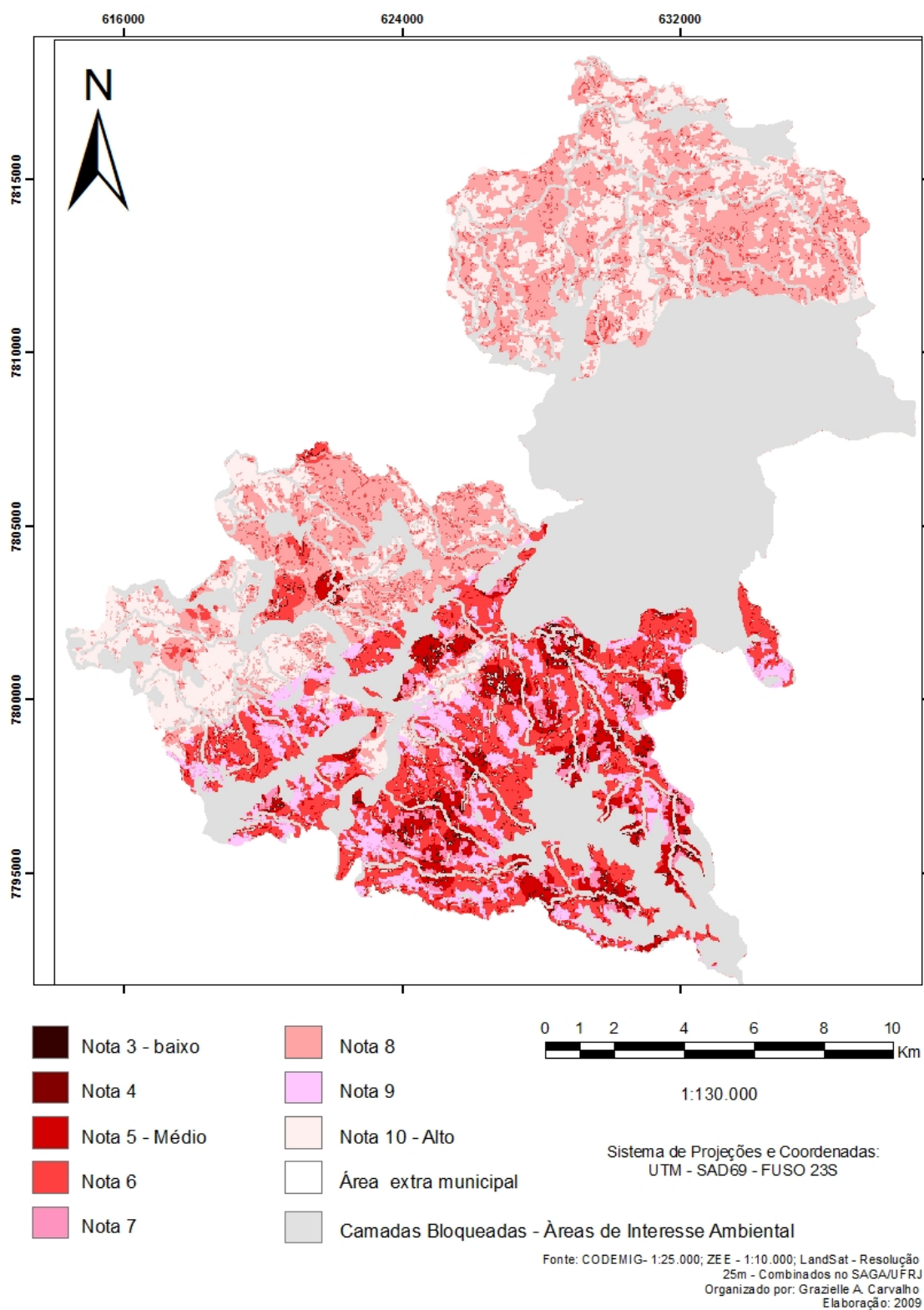
Mapa 22: Mapa Síntese de Infra-estrutura com vias á Expansão Urbana

Mapa “Síntese de Meio Físico”, cuja metodologia de elaboração está explicada na figura 13.



Mapa 23: Síntese de Meio Físico

Mapa “Síntese de Meio Biótico” cuja metodologia de elaboração está explicada na figura 14.



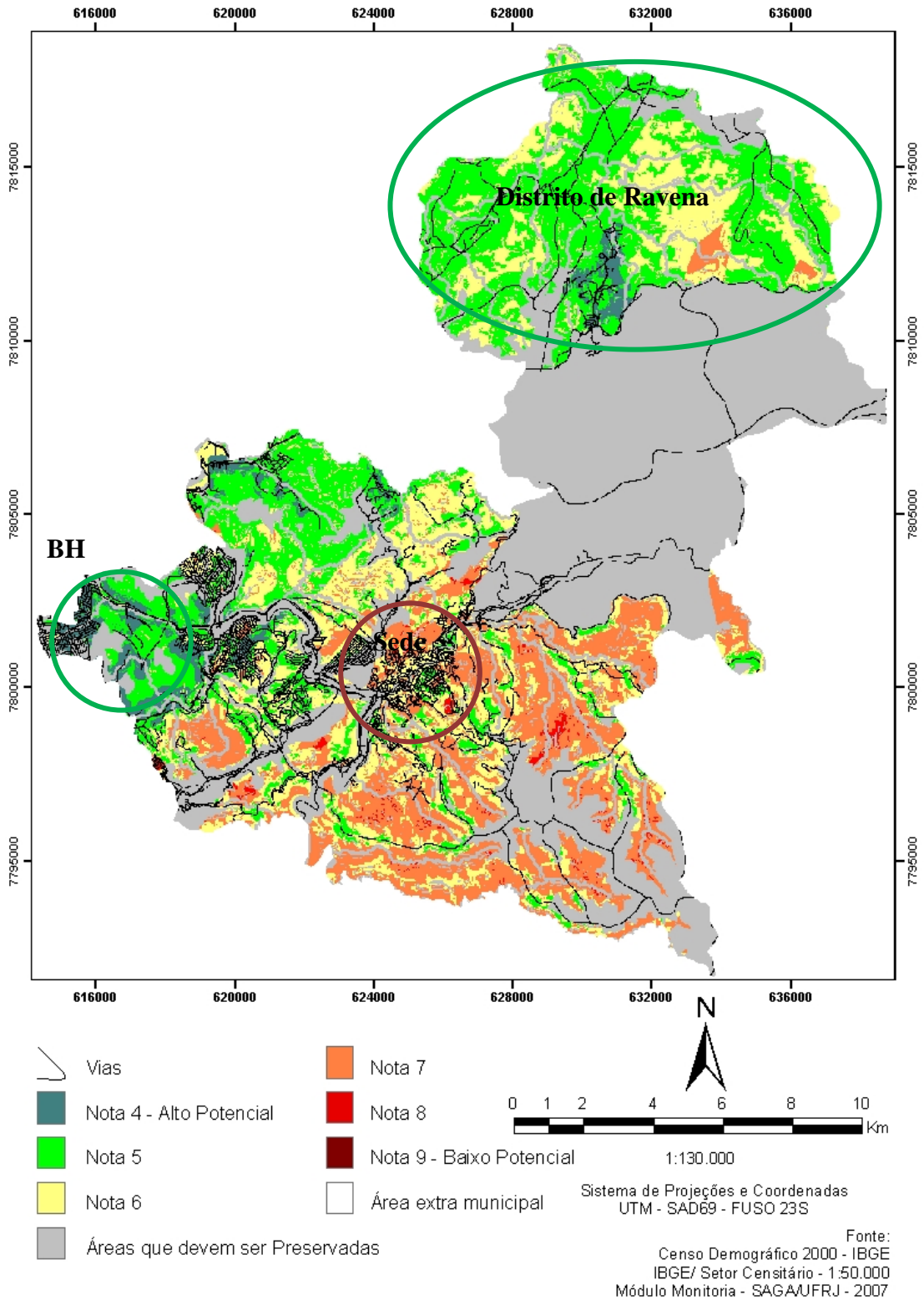
Mapa 24: Mapa Síntese de Meio Biótico

Considerando parâmetros ambientais, sociais e de infra-estrutura, a análise obteve como resultado o destaque da área dentro do município mais propícia para se receber o uso urbano de forma sustentável. Aparece no mapa de potencial à expansão urbana (figura 15 e mapa 25) destacado nos tons de verde as áreas mais propícias e de vermelho as menos indicadas para o uso urbano. Em cinza as áreas que por motivos ambientais ou de legislação, devem ser preservadas e que, portanto, não entraram na análise.

Este mapa nos mostra o baixo potencial na porção sudeste do município. Este se dá principalmente por questões de geologia, já que aí se encontra rochas do grupo Nova Lima, caracterizados por relevo montanhoso e de declividade superior a 30%. Além disso, apresenta vales muito encaixados e altamente propícios à inundação.

O grande potencial para a expansão urbana está na área limítrofe com Belo Horizonte, seguindo uma faixa que se estende no sentido SW-NE, até alcançar o Distrito de Ravena. Este alto potencial se explica pela maior infra-estrutura já implantada na região e pela maior facilidade para expandir a rede de serviços. Além disso, refere-se também à melhor condição oferecida pela geologia e geomorfologia local, pois a geologia presente nessa área refere-se ao complexo Belo Horizonte, caracterizado por proporcionar a formação de um relevo mais suave, tais como as colinas. Nesta área, os vales não são tão encaixados, mas são áreas muito propícias a movimentos de massa e deslizamentos, o que pode levar ao assoreamento dos cursos d'água caso a ocupação se de forma inadequada.

Destaca-se também o elevado potencial de expansão urbana apresentado pelo Distrito de Ravena, o qual deve receber mais atenção dos governantes de Sabará. Embora distante da sede e, portanto, de difícil fiscalização, Ravena já apresenta algumas ocupações espaçadas e pouco estruturadas. Desta forma, a Lei de Parcelamento do Solo do município deve considerar esse elevado potencial urbanístico revelado no distrito e abordar as condições necessárias para que o mesmo possa se desenvolver, já que Ravena está dentro das classes que apresentam uma das piores condições de conforto domiciliar no município.

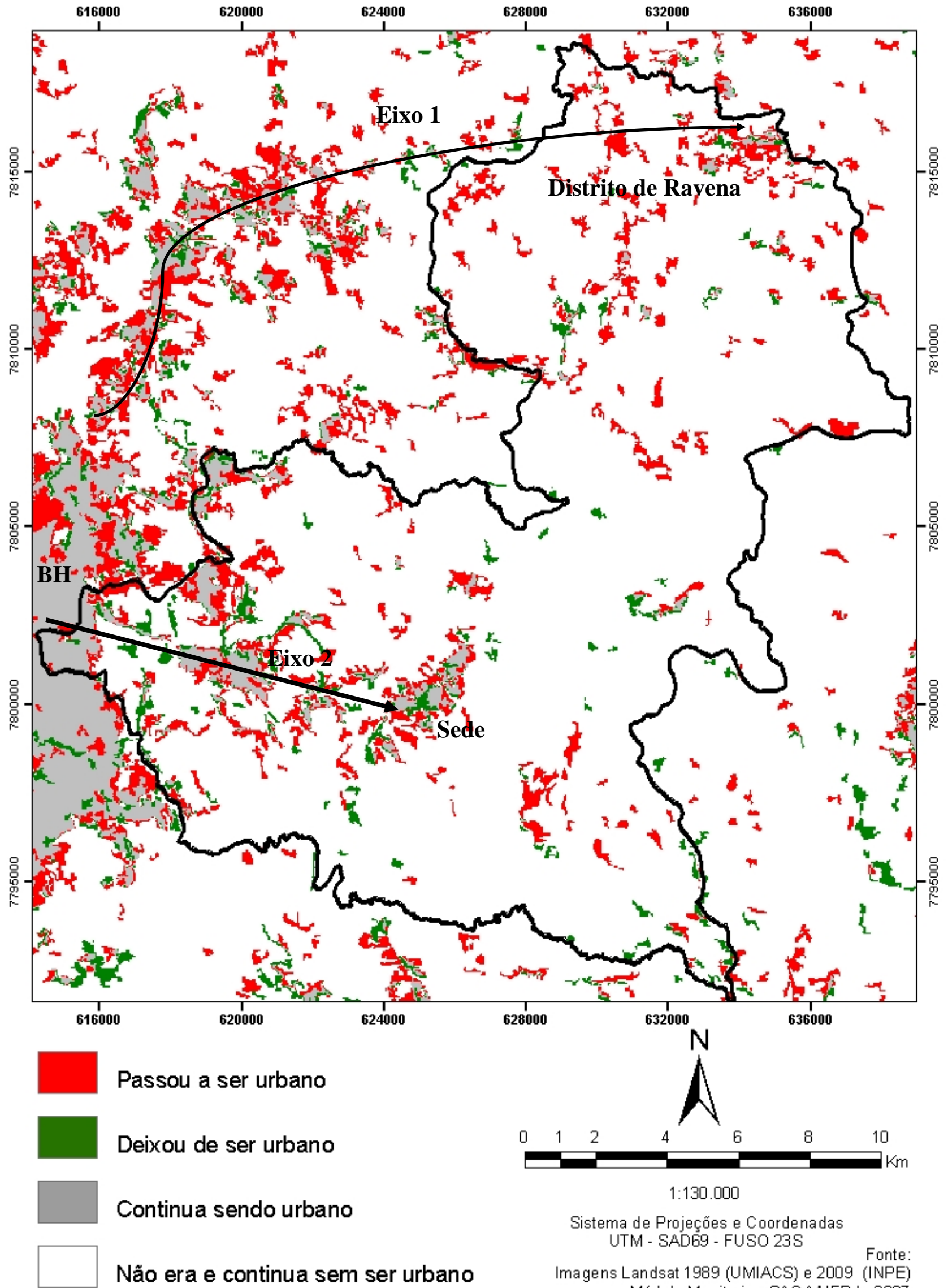


Mapa 25: Potencial de Expansão Urbana para Sabará

O mapa de Eixo de Expansão Urbana também foi elaborado no módulo Monitoria do SAGA/UFRJ. Este mapa é resultante do cruzamento entre o uso do solo de 1989 e 2009, aonde através da monitoria simples é destacado na cor vermelha tudo o que não era de uso urbano em 1989 e passou a ser em 2009.

Além da expansão da mancha urbana são representados em cinza onde já era urbano há 20 anos atrás e continua a ser urbano, com destaque para a cidade de Belo Horizonte e o Vetor Norte de expansão urbana, tema já bastante estudado por diversos autores. Neste mapa observa-se também uma tendência de desvio desse vetor para Leste, passando pelo Distrito de Ravena (eixo 1), em Sabará, que poderá ser intensificado após a instalação do Rodoanel, já assegurado pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) do governo Lula, o qual passará por Ravena. A implantação de infra-estrutura no distrito possibilitará maior poder de atração de investimentos para o mesmo e, conseqüentemente, poderá levar a uma maior intensificação do uso urbano na região.

Também outro eixo de expansão urbana pode ser verificado no sentido Belo Horizonte – Sabará/Centro Histórico/Sede municipal (eixo 2). Esta área apresenta uma forte tendência de ser ocupada por ser um vazío urbano entre as áreas de maior densidade ocupacional e de maior oferta de infra-estrutura (água, esgoto, lixo) no município, favorecendo assim a criação de um “continuo urbano” dentro de Sabará, estendendo a mancha urbana desde o limite com Belo Horizonte (região dos bairros Ana Lucia, Alvorada,etc.) até a sede municipal. Cabe então aos responsáveis pela gestão do território sabaraense tomar medidas de apoio ao planejamento do uso do solo na região, para que o mesmo se dê de forma equilibrada e sustentável.



Mapa 26: Eixo de expansão Urbana em Sabará e área do entorno

5 Análise Espacial Sócio-ambiental da Lei de Uso e Ocupação do solo e do Plano diretor de Sabará

Sabará não apresenta um único padrão de ocupação territorial, muito pelo contrário, seu território é a representação de inúmeras camadas sobrepostas, cada camada com um padrão de ocupação diferente, e que, portanto, exige uma demanda legislativa diferente.

O centro Histórico é caracterizado por vias estreitas, construções em estilo barroco, muito próximas umas das outras, ruas estreitas que favorecem a utilização para pedestres. Já na área limítrofe com Belo Horizonte, o padrão de ocupação sofreu influência direta da capital. O centro apresenta os padrões descritos na corrente urbanística técnica-científica, com predomínio das formas geométricas para a delimitação dos quarteirões, ruas mais largas e retas, favorecendo o uso do automóvel em detrimento do pedestre. Nas demais áreas ocupadas, há o predomínio da ocupação irregular, sem nenhum padrão de ocupação. Observam-se usos descontínuos do solo, o que favorece a formação de grandes vazios urbanos. Para auxiliar na conformação e fiscalização dos usos do solo, são elaborados pelo município, as leis de Uso e Ocupação do Solo e o Plano Diretor, portanto a Lei de Uso e Ocupação do Solo e o Plano Diretor são instrumentos jurídicos legais utilizados pelas prefeituras para dar apoio ao planejamento e gestão municipal.

Em Sabará, a Lei de Uso e Ocupação do Solo data de 27 de Dezembro de 2004 e o Plano Diretor, em sua versão mais nova, de 08 de Janeiro de 2008. Com a atualização do Plano Diretor em 2008, a Lei de Uso e Ocupação também será atualizada, embora não a tempo de ser avaliada nesse trabalho.

A Lei de Uso e Ocupação vigente, de 2004, estabelece os seguintes zoneamentos:

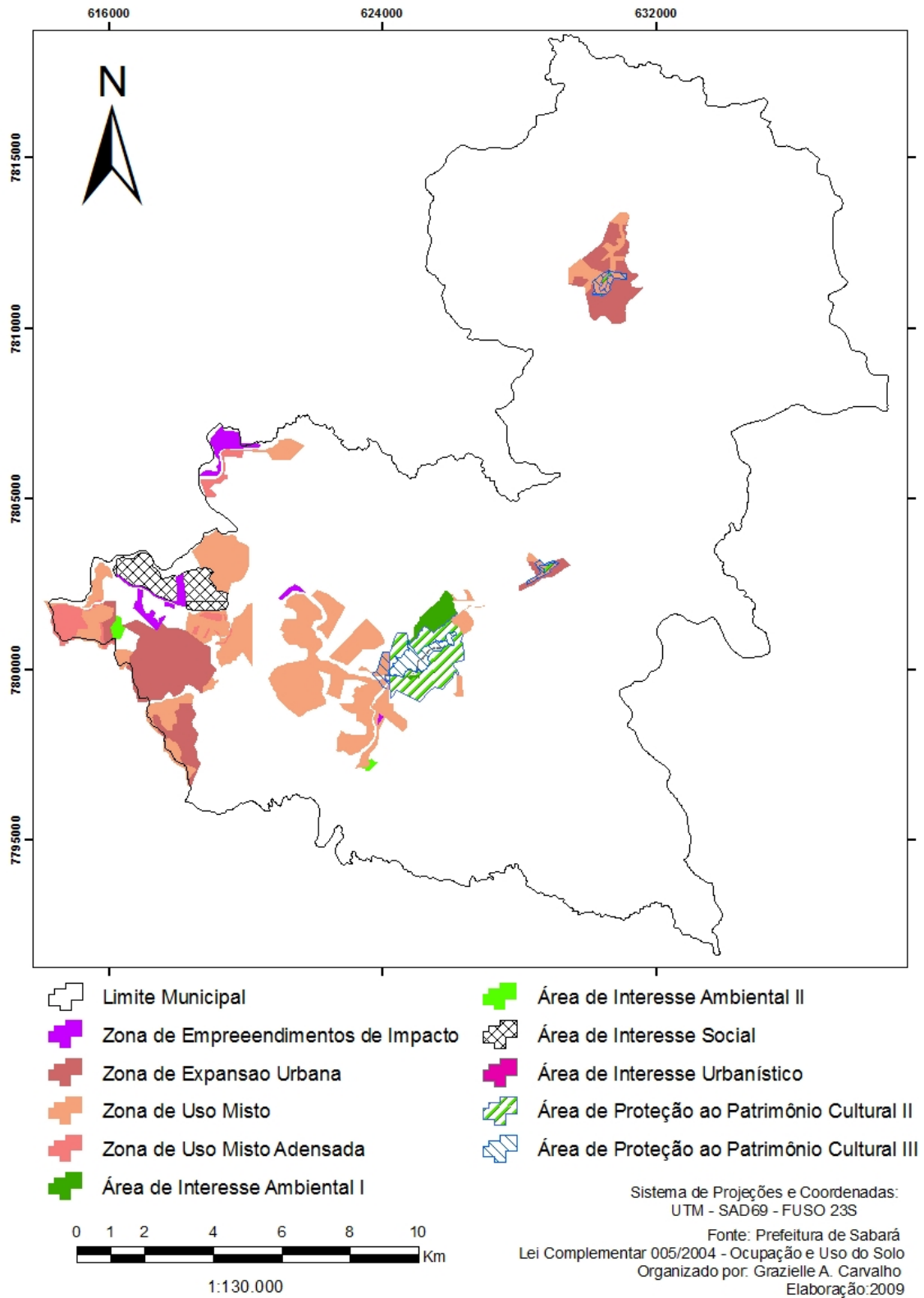
- Zona de Empreendimentos de Impacto (ZEI): corresponde às áreas aonde será permitida a instalação dos usos comercial, de serviços, industrial ou institucional, que ocasionem incômodos que sejam incompatíveis com o uso residencial;
- Zona de Expansão Urbana (ZEU): corresponde à área ainda não parcelada circunscrita pelo perímetro urbano, onde será permitida a instalação de usos urbanos.
- Zona de Uso Misto (ZUM): corresponde às áreas onde é permitido o uso residencial e outros desde que estes não sejam incompatíveis com o uso residencial, nem causem impactos negativos urbanísticos ou ambientais, nem riscos à segurança da população, ou cujos impactos potenciais sobre a estrutura urbana ou sobre o meio ambiente não possam ser contornados.

- Zona de Uso Misto Adensado (ZUMA): corresponde às áreas de características semelhantes à ZUM, exceto por apresentar maior adensamento.

Aparecem ainda as Áreas de Interesse Especial (AIE), que podem ser subdivididas em:

- Área de Interesse Ambiental (AIA): correspondem às áreas necessárias à proteção de recursos naturais ou paisagísticos;
- Área de Interesse Social (AIS): correspondem às áreas destinadas à manutenção e/ou à instalação de moradias de interesse social.
- Área de Interesse Urbanístico (AIU): correspondem às áreas destinadas a intervenções específicas, visando à melhoria da estruturação urbana municipal, seja através da implantação de infra-estrutura viária ou de equipamentos de interesse coletivo, ou ainda áreas destinadas à revitalização e reestruturação pelo seu significado como áreas de encontro da população.
- Área de Preservação do Patrimônio Cultural (APC): correspondem às áreas comprometidas com a preservação da história do município, exigindo a adoção de medidas e parâmetros destinados à preservação da paisagem.

O mapa 27 ilustra a distribuição espacial de cada uma dessas zonas e, na seqüência, a tabela elaborada no módulo Assinatura-Saga que representa a área e o predomínio territorial das tipologias propostas.



Mapa 27: Zoneamento Municipal segundo Lei 005/2004

Tabela 9: Percentual e área assinada por tipologia do mapa de Uso e Ocupação do Solo

Legendas	Área Asn. Ha	% Área Asn.
SEM TIPOLOGIA DE OCUPAÇÃO – onde a lei não propõe tipologias	26458,56	87,67%
LIMITE MUNICIPAL	209	0,69%
ZONA DE USO MISTO	1575,063	5,22%
ZONA DE USO MISTO ADENSADA	145,25	0,48%
ZONA DE EXPANSÃO URBANA	837,5625	2,78%
ÁREA DE INTERESSE AMBIENTAL	105,3125	0,35%
ÁREA DE INTERESSE SOCIAL	252,8125	0,84%
ÁREA DE INTERESSE URBANÍSTICO	0,625	0,00%
ÁREA DE PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO CULTURAL	446,75	1,48%
ZONA DE EMPREENDIMENTOS DE IMPACTO	147,25	0,49%

Fonte: Relatório do Módulo Assinatura do SAGA/UFRJ

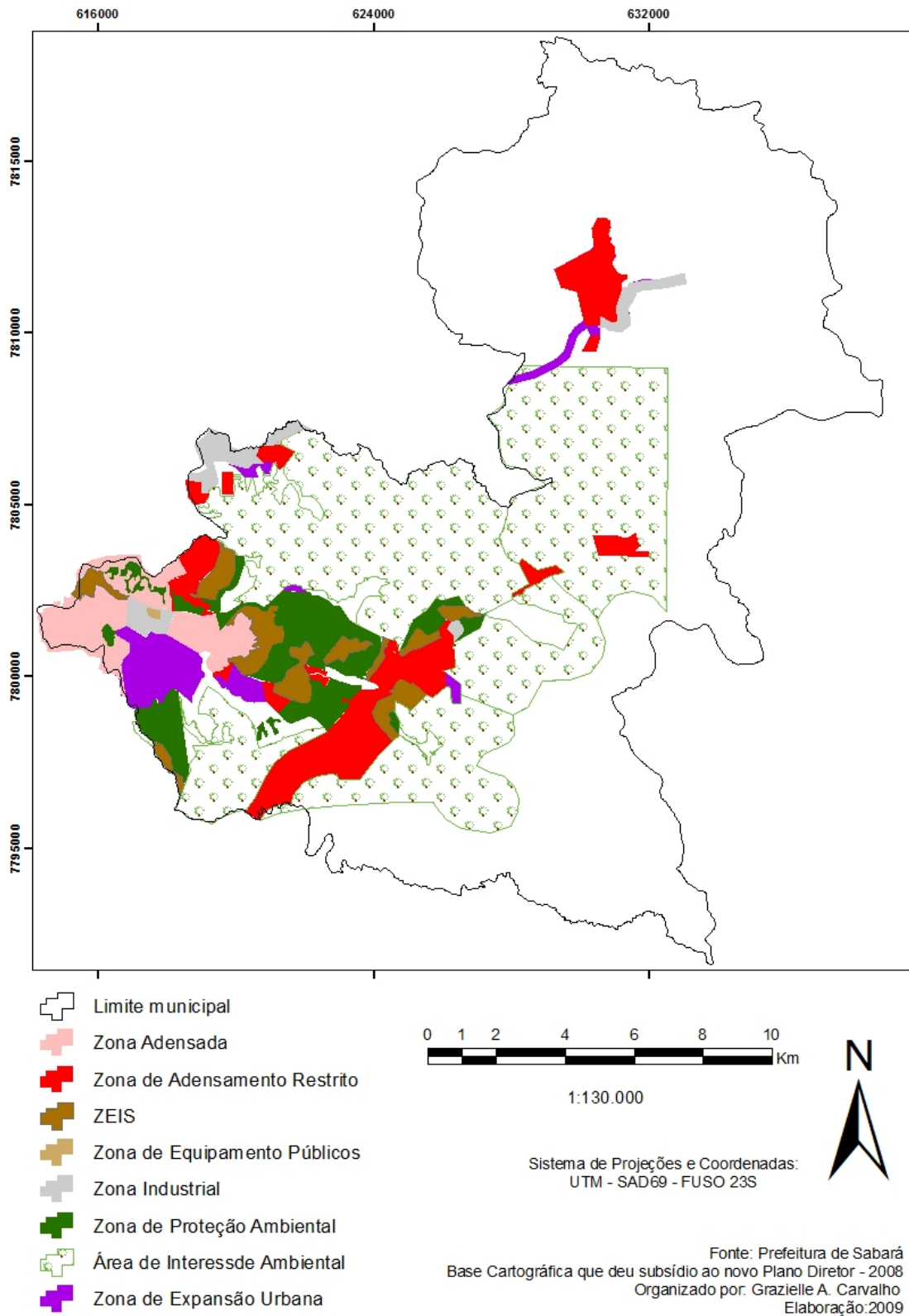
O Plano Diretor de Sabará foi revisto no ano de 2008, mas não apresenta um mapa com a espacialização das diretrizes nele propostas. O mapa elaborado para dar subsídio à revisão do Plano Diretor (mapa 28) não foi aprovado para o mesmo, mas foi reservado para ser colocado na nova Lei de Uso e Ocupação do Solo, que no momento encontra-se na Câmara dos Vereadores e deve ser votada no ano de 2010.

Apresenta como possíveis Zoneamentos: Zona Adensada, Zona de Adensamento Restrito, Zona de Proteção Ambiental, Área de Interesse Ambiental, Zona Industrial, Zona Especial de Interesse Social, Zona de Expansão Urbana e Zona de Equipamentos Públicos. Com a utilização do módulo Assinatura-Saga foram calculados a área e o predomínio territorial das tipologias propostas, o que é apresentado na tabela 10.

Tabela 10: Percentual e área assinada por tipologia do mapa de referência para o Plano Diretor

Legendas	Área Asn. Ha	% Área Asn.
SEM TIPOLOGIA DE OCUPAÇÃO onde a lei não propõe tipologias	15841,5	52,49%
ZONA DE ADENSAMENTO RESTRITO	1654,563	5,48%
ZONA DE EXPANSÃO URBANA	620,75	2,06%
ZONA INDUSTRIAL	420,1875	1,39%
AREA DE INTERESSE AMBIENTAL	8939,188	29,62%
ZONA ESPECIAL DE INTERESSE SOCIAL	706,6875	2,34%
ZONA ADENSADA	802	2,66%
ZONA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL	1183,5	3,92%
ZONA DE EQUIPAMENTOS PÚBLICOS	9,8125	0,03%

Fonte: Relatório do Módulo Assinatura do SAGA/UFRJ



Mapa 28: Mapa que deu subsídio á revisão do Plano Diretor de Sabará – 2008

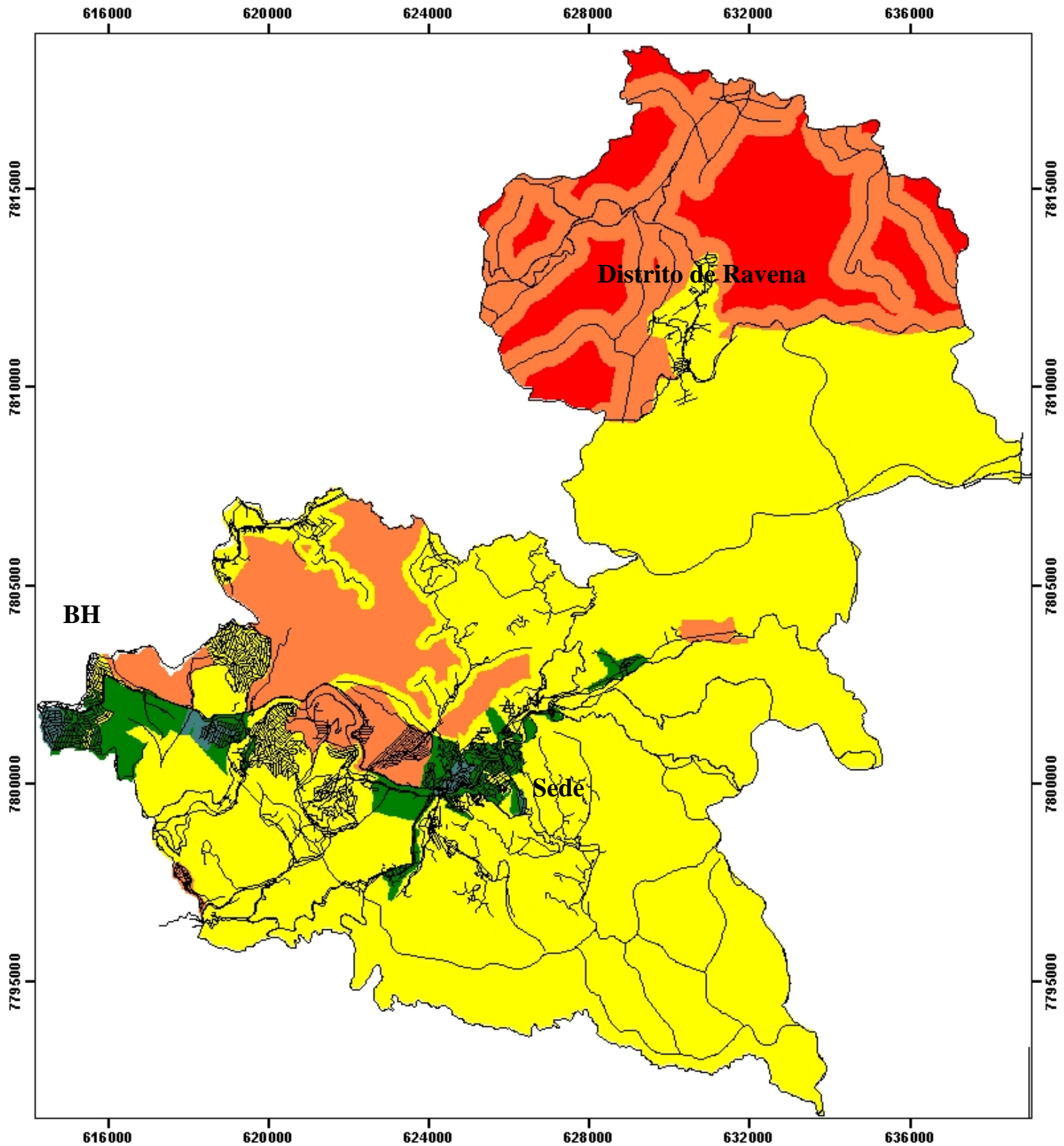
A seguir são apresentados os resultados da combinação entre os mapas de Fragilidade Social, Conforto Domiciliar e Potencial de Expansão Urbana com os instrumentos de apoio ao planejamento urbano, quais sejam: Lei de Uso e Ocupação do Solo e Plano Diretor do município em questão.

É importante ressaltar que nem a Lei de Uso e Ocupação do Solo nem a proposta de Revisão do Plano Diretor cobrem totalmente a área municipal, como exigido pelo Estatuto das Cidades. Isso ainda se dá por influência das políticas urbanas anteriores, que exigiam propostas de uso apenas para o que era considerado como urbano. Entretanto, há uma expressiva porção do território sabaraense que aparece como “sem tipologia de ocupação” para o qual não são pensadas propostas, não obstante algumas destas áreas já encontram-se ocupadas. Na Lei de Uso e Ocupação do Solo o percentual de áreas não definidas é de cerca de 87% , e no Plano Diretor é de cerca de 52% da área.

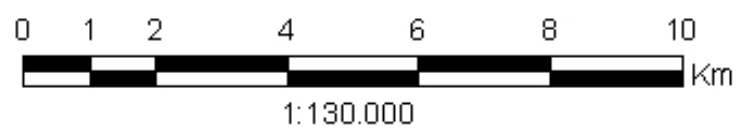
5.1 Combinações com o mapa de Fragilidade Social

O Cruzamento do Mapa de Fragilidade Social com o de Uso e Ocupação do Solo (LUOS) se deu através do Módulo Assinatura do SAGA/UFRJ. Este cruzamento nos permite fazer uma avaliação quantitativa da relação de fragilidade social com o uso do solo.

Inicialmente, é necessário observar que o mapa de distribuição da Fragilidade Social, separa as classes de Baixo, Médio a Baixo, Médio, Médio a Alto e Alto percentual de fragilidade, as quais podem ser visualizadas no mapa 29.



-  Baixa Fragilidade
-  Média a Baixa
-  Média Fragilidade
-  Média a Alta
-  Alta Fragilidade
-  Vias de Acesso



Sistema de Projeções e Coordenadas
UTM - SAD69 - FUSO 23S

Fonte:
Censo Demográfico 2000 - IBGE
IBGE/ Setor Censitário - 1:50.000
Módulo Monitoria - SAGA/UFRJ - 2007

Mapa 29: Mapa de Fragilidade Social com Vias – Classes Agrupadas

Tabela 11: Assinatura entre Mapa de Fragilidade e Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS)

Legendas	baixa fragilidade		media a baixa		media		media a alta		alta	
	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.
Sem tipologia de ocupação	30,81	18,44%	289,75	27,65%	17350,88	88,33%	6068,5625	92,35%	2742,00	98,52%
Zona de Uso Misto (ZUM)	38,125	22,81%	254,1875	24,26%	988,6875	5,03%	298,875	4,55%	4,6875	0,17%
Zona de Uso Misto Adensada (ZUMA)	43,1875	25,84%	59,8125	5,71%	42	0,21%	0,25	0,00%	0	0,00%
Zona de Expansão Urbana (ZEU)	6,75	4,04%	85,0625	8,12%	739,5625	3,76%	3,4375	0,05%	2,75	0,10%
Área de Interesse Ambiental (AIA)	0	0,00%	39,0625	3,73%	66,1875	0,34%	0,0625	0,00%	0	0,00%
Área de Interesse Social (AIS)	0	0,00%	0	0,00%	119,125	0,61%	133,0625	2,02%	0,6875	0,02%
Área de Interesse Urbanístico (AIU)	0,5625	0,34%	0,0625	0,01%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
A. Proteção ao Patrimônio Cultural (APPC)	44,625	26,70%	277,5625	26,49%	124,0625	0,63%	0,5	0,01%	0	0,00%
Z. de Empreendimentos de Impacto (ZEI)	0	0,00%	34,3125	3,27%	77,5	0,39%	34,875	0,53%	0,5625	0,02%

Fonte: Relatório do Módulo Assinatura do SAGA/UFRJ

Tabela 12: Assinatura entre Mapa de Fragilidade e Plano Diretor

	baixa fragilidade		media a baixa		media		media a alta		alta	
	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.
0 - SEM TIPOLOGIA DE OCUPAÇÃO	0,19	0,11%	33,31	3,18%	9094,75	46,30%	4017,25	61,46%	2599,1875	100,00%
1 - ZAR	44,44	26,59%	335,75	32,04%	1155,63	5,88%	109,06	1,67%	0	0,00%
2 - ZEU	13,00	7,78%	24,88	2,37%	553,00	2,82%	28,19	0,43%	0	0,00%
3 - ZI	14,50	8,68%	87,13	8,31%	279,50	1,42%	31,50	0,48%	0	0,00%
4 - AIA	2,00	1,20%	28,56	2,73%	7313,19	37,23%	1584,69	24,24%	0	0,00%
6 - ZEIS	0,75	0,45%	69,44	6,63%	482,06	2,45%	149,44	2,29%	0	0,00%
7 - ZA	92,25	55,20%	343,13	32,74%	176,56	0,90%	138,19	2,11%	0	0,00%
8 - ZPAM	0	0,00%	115,94	11,06%	589,00	3,00%	478,06	7,31%	0	0,00%
9 - ZEP	0,00%	0,00%	9,81	0,94%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0	0,00%

Fonte: Relatório do Módulo Assinatura do SAGA/UFRJ

Ao combinar a distribuição da fragilidade social com as propostas da Lei de Uso e Ocupação do Solo, destaca-se que nas regiões caracterizadas como de baixa fragilidade social são propostos os seguintes zoneamentos: Zona de Uso Misto (22,81%), Zona de Uso Misto Adensada (25,84%) e Área de Proteção ao Patrimônio Cultural (26,70%). Isto significa que a proposta está adequada, pois onde há boas condições e baixa fragilidade está sendo proposto o uso misto, o adensamento e coincide também com o centro histórico. Observa-se ainda que 18,44% desta área coincide com o que está na Lei de Uso e Ocupação do Solo como “sem tipologia de ocupação”, ou seja, áreas aonde não foram propostas tipologias de ocupação. Isto significa perda de potencial com boas condições de habitabilidade do ponto de vista social (infra-estrutura e condições sociais). Há também um trecho previsto como Zona de Expansão Urbana, para o qual foi reservado apenas 4,04% do território com boas condições sociais. A figura 17 destaca as áreas com baixa fragilidade social, ou seja: com boas condições sociais para a ocupação.

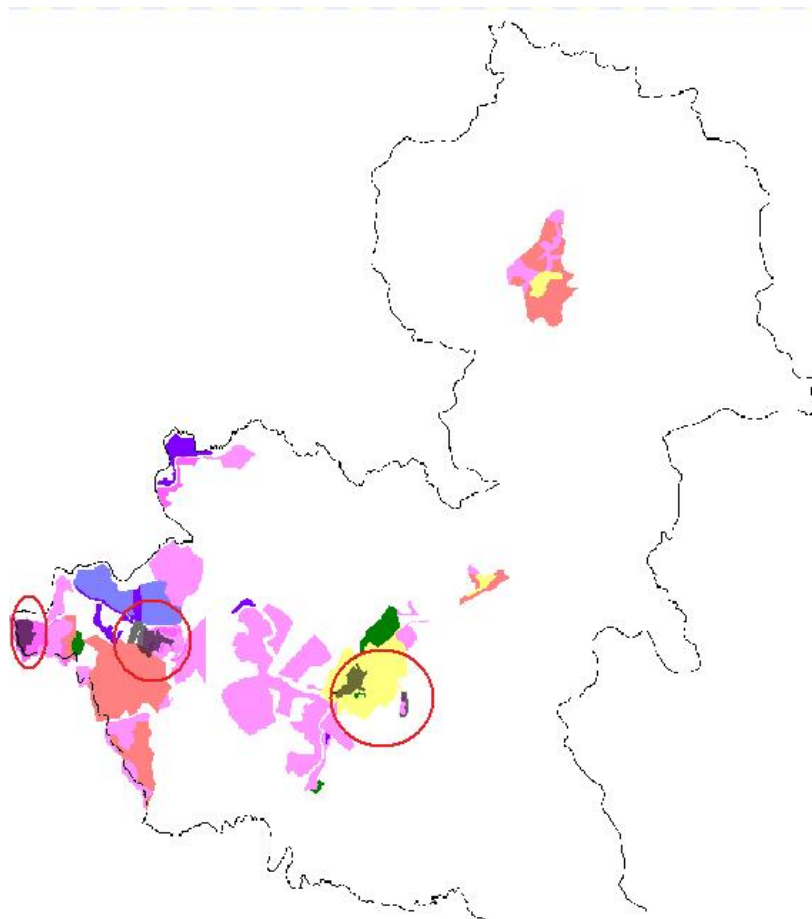


Figura 16: Localização da área de Baixa Fragilidade no mapa de Uso e Ocupação do Solo

Para a Classe de “Média a Baixa” Fragilidade Social, destacam-se os usos de “sem tipologia de ocupação”, com 27,65% da área, seguida de Proteção ao Patrimônio Cultural (26,70%) e Zona de Uso Misto (24,26%). É positivo que não sejam observadas tipologias que favoreçam o adensamento, mas é necessário cuidar das áreas que coincidem com o patrimônio cultural e que estão em condições médias de fragilidade social. O uso misto também é preocupante, pois é necessário dar condições de melhorias para estas áreas para as quais se está incentivando a ocupação.

Para as áreas caracterizadas como “Média, Média a Alta e Alta” Fragilidade Social, predomina a ausência de definição de tipologias de uso. Isso é muito preocupante, pois nas áreas aonde ocorre um cenário de maior fragilidade dentro do município, não existe nenhuma tipologia de zoneamento, o que *a priori*, possibilita qualquer tipo de uso, sem discriminação. Caso seja do interesse dos governantes evitar o uso nessas áreas, aconselha-se atribuir um zoneamento mais restritivo.

No cruzamento entre o Mapa de Subsídio ao novo Plano Diretor (lembrando que o Plano Diretor em vigência foi aprovado sem mapa e que o que se apresenta aqui é uma proposta para o novo plano) e o Mapa de Fragilidade Social, nas áreas caracterizadas como “Baixa” fragilidade (boas condições sociais) predominam os usos de Zona Adensada- ZA (55,20%), Zona de Uso Misto - ZUM (26,59%), Zona Industrial – ZI (8,68%) e Zona de Expansão Urbana - ZEU (7,78%). Observa-se aqui um maior aproveitamento da ZEU, já que na lei vigente era de aproximadamente 4% e na nova proposta apresenta quase o dobro. Destaque também para o ZI, que na proposta anterior, identificada como ZEI, não apresentava nenhuma área reservada à mesma (0%). O alto índice de Zona Adensada em área de baixa fragilidade social é um fator que deve ser observado com cuidado, mas o mapa de subsídio ao novo plano já destaca essa condição, o que deve ser apoiado por investimentos de melhorias sociais e de incentivos à redução do adensamento.

Para a classe de “Média a Baixa” fragilidade, destacam-se os usos de Zona Adensada (ZA) e Zona de Adensamento Restrito (ZAR) com 32,04% e 32,74%, respectivamente. Destaca-se a classe “sem tipologia de ocupação” que nessa nova proposta aparece com apenas com 3,18% de representatividade. As condições de fragilidade social não são alarmantes, de modo que as decisões pelas restrições de adensamento devem se justificar por outros fatores, entre os quais o ambiental e o de patrimônio cultural. É importante ressaltar que na Zona Adensada, embora os níveis de fragilidade social

sejam relativamente baixos, é interessante evitar zoneamentos que incentivem a ocupação, caso contrário torna-se preciso a tomada de ações necessárias para melhorar essa condição de fragilidade, ainda que ela não seja tão problemática na área.

Para a classe considerada de “Média” fragilidade, predominam os usos de “sem tipologia de ocupação”, para o qual o plano não apresenta nenhuma proposta de tipologia de ocupação (46,30%), o que representa uma perda de potencial de ocupação, já que outros usos mais interessantes poderiam ser dados para essas localidades. Destaca-se ainda o zoneamento AIA (37,23%), que representa Áreas de Interesse Ambiental, e ZEU Zona de Expansão Urbana (5,88%), onde, para que possa ocorrer a expansão urbana, um maior investimento em infra-estrutura deverá ser realizado.

Para a classe de “Média a Alta” fragilidade, destaca-se o uso predominante de “sem tipologia de ocupação”, ou seja, sem tipologia de zoneamento sugerida, com 61,46% de representatividade espacial, e AIA (24,24%). Embora seja positiva a não ocupação dessas regiões, os planos devem sempre se antecipar às demandas para que a comunidade não seja surpreendida por ocupações inadequadas às suas condições. Observa-se ainda que o fato de não ter sido proposto um zoneamento para a área pelo Plano, isto não significa que ela não esteja sendo ocupada, pois observa-se que a ocupação está crescendo nessas áreas de média a alta fragilidade e sem investimentos de infra-estrutura. Destaca-se como questão a ser observada que o mesmo ocorre na classe de “Alta” fragilidade, que encontra-se totalmente sem proposta de tipologias de zoneamento.

5.2 Combinações com o mapa de Conforto Domiciliar

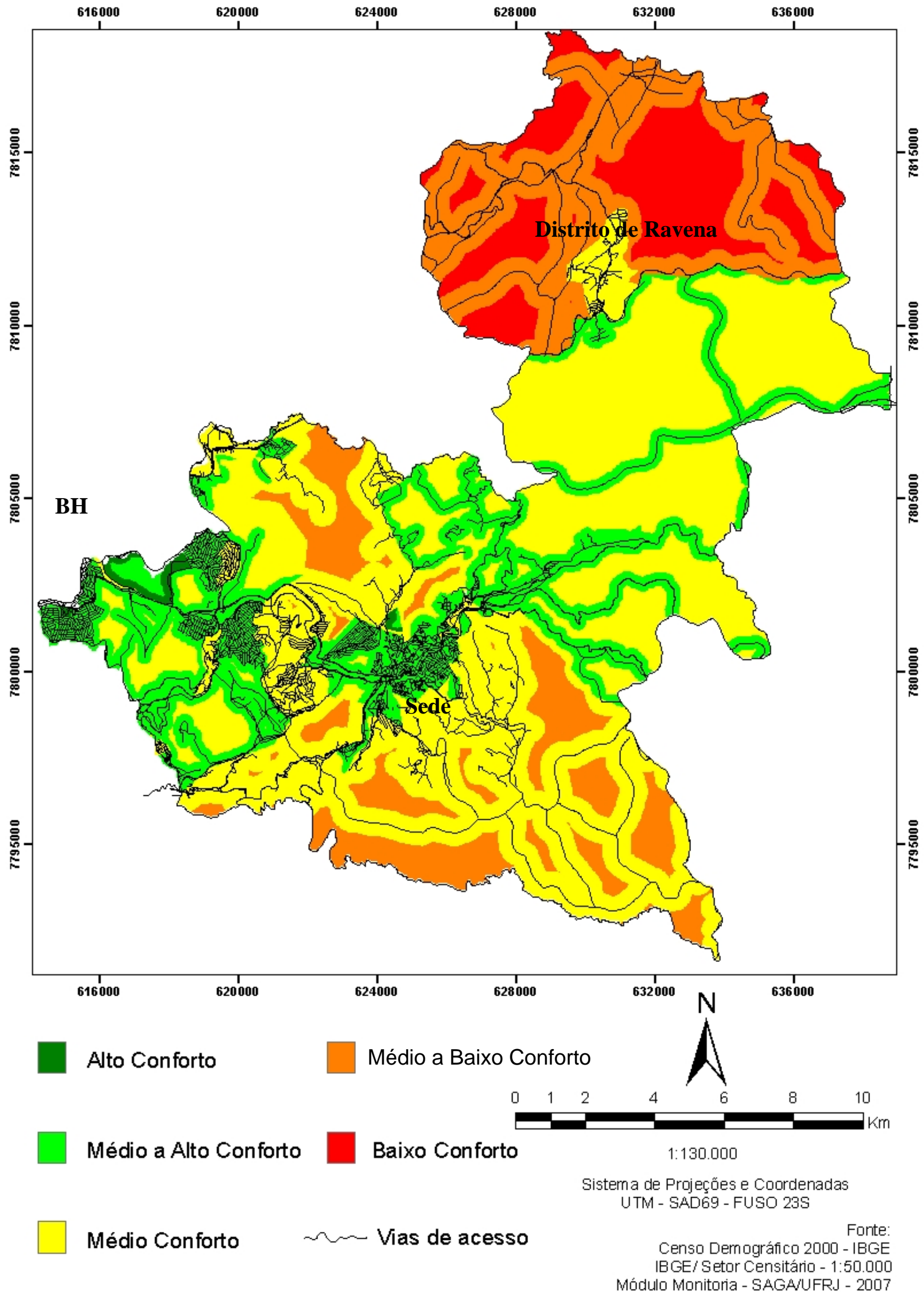
O Cruzamento do Mapa de Conforto Domiciliar com o da Lei de Uso e Ocupação do Solo foi realizado com o uso do módulo Assinatura do SAGA/UFRJ. Este cruzamento permite que se faça uma avaliação quantitativa da relação de Conforto Domiciliar, estudo este que considerou variáveis de infra-estrutura (água, lixo, esgoto, acessibilidade) e número de moradores por domicílio.

O mapa de distribuição do Conforto Domiciliar separa o território nas classes de Baixo, Médio a Baixo, Médio, Médio a Alto e Alto percentual de conforto, as quais podem ser visualizadas no mapa 30.

O Cruzamento do mapa de Conforto Domiciliar com o da Lei de Uso e Ocupação do Solo permite perceber que as áreas de menor conforto (Baixo – 99,34%, ou 2582ha, e Médio a Baixo – 98,88% ou 6418,813ha) estão localizadas nas áreas “sem tipologia de ocupação”. Nestas áreas a oferta de infra-estrutura é quase inexistente, daí as condições ruins, mas destaca-se que a ocupação dessas área já é uma realidade no município e a referida Lei não propõe tipologias de ordenamento de seu uso.

Para a classe de “Médio” Conforto predominam os usos “sem tipologia de ocupação /sem tipologias de zoneamento” (89,94% ou 13300,44ha), Zona de Uso Misto (4,96% ou 732,9375ha) e Zona de Expansão Urbana (3,09% ou 456,25ha). O médio conforto já indica condições de ocupação e é preocupante o fato da lei quase não prever tipologias de ordenamento do uso nessas áreas.

Para a classe de “Médio a Alto” conforto predominam os zoneamentos “sem tipologia de ocupação” (66,03% ou 3945,875ha), Zona de Uso Misto (13,77% ou 822,625ha), Zona de Expansão Urbana (6,30% ou 376,3125ha) e de Proteção ao Patrimônio Cultural (6,73% ou 402ha). Neste caso, observa-se uma grande perda de potencial urbanístico, já que em áreas com médio a alto conforto são aproximadamente 3945,875 hectares sem tipologia de zoneamento. Já para a classe de alto conforto, ou seja, bom acesso à infraestrutura e baixos índices de densidade de moradores por domicílio, apresentam-se os zoneamentos de Área de Interesse Social (40,46% ou 50,56ha) e “sem tipologia de ocupação” (36,77% ou 51,43ha). Entretanto, como pode ser observado, essa é a menor representatividade em dimensão de área no município.



Mapa 30: Mapa Síntese de Conforto Domiciliar com vias de Acesso – Classes agrupadas

Tabela 13: : Assinatura entre Mapa de Conforto Domiciliar e Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS)

CONFORTO DOMICILIAR	Alto		Médio a alto		Médio		Médio a baixo		Baixo	
	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.
Sem tipologia de ocupação	51,4375	36,77%	3945,875	66,03%	13300,44	89,94%	6418,813	98,88%	2582	99,34%
Zona de Uso Misto	0,125	0,09%	822,625	13,77%	732,9375	4,96%	14,6875	0,23%	0	0,00%
Zona de Uso Misto Adensada	8,8125	6,30%	116,25	1,95%	20,1875	0,14%	0	0,00%	0	0,00%
Zona de Expansão Urbana	0	0,00%	376,3125	6,30%	456,25	3,09%	2,25	0,03%	0	0,00%
Área de Interesse Ambiental	0	0,00%	68,3125	1,14%	37	0,25%	0	0,00%	0	0,00%
Área de Interesse Social	56,5625	40,44%	147,5	2,47%	48,0625	0,33%	0	0,00%	0	0,00%
Área de Interesse Urbanístico	0	0,00%	0,625	0,01%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
A. Proteção ao Patrimônio Cultural	0	0,00%	402	6,73%	44,75	0,30%	0	0,00%	0	0,00%
Z. de Empreendimentos de Impacto	22,9375	16,40%	44,4375	0,74%	79,3125	0,54%	0	0,00%	0	0,00%

Fonte: Relatório do Módulo Assinatura do SAGA/UFRJ

Tabela 14: Assinatura entre Mapa de Conforto Domiciliar e Plano Diretor

CONFORTO	Alto		Médio a alto		Médio		Médio a baixo		Baixo	
	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.
SEM TIPOLOGIA DE OCUPAÇÃO	0,375	0,27%	1457,938	24,40%	6278,438	42,46%	5408,75	83,32%	2599,188	100,00%
ZAR	5,625	4,02%	733,75	12,28%	840,1875	5,68%	65,3125	1,01%	0	0,00%
ZEU	0	0,00%	354,5625	5,93%	257,3125	1,74%	7,1875	0,11%	0	0,00%
ZI	1,1875	0,85%	163,8125	2,74%	217,875	1,47%	29,75	0,46%	0	0,00%
AIA	18,125	12,96%	1728,875	28,93%	6244	42,22%	937,4375	14,44%	0	0,00%
ZEIS	0,6875	0,49%	407,1875	6,81%	293,8125	1,99%	0	0,00%	0	0,00%
ZA	99,5625	71,18%	568,8125	9,52%	81,75	0,55%	0	0,00%	0	0,00%
ZPAM	14,3125	10,23%	550,75	9,22%	575,0625	3,89%	42,875	0,66%	0	0,00%
ZEP	0	0,00%	9,8125	0,16%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

Fonte: Relatório do Módulo Assinatura do SAGA/UFRJ

No cruzamento com a nova proposta de Plano Diretor, a classe de “Baixo” conforto está totalmente inserida (100%) na tipologia “sem tipologia de ocupação” (sem proposta de zoneamento) representando uma área equivalente a 2599,188ha. Para o “Médio a Baixo” conforto, encontra-se 83,32% ou 5408,75ha na tipologia “sem tipologia de ocupação” e 14,44% ou 937,4375 na tipologia de Área de Interesse Ambiental. Para o “Médio” conforto predominam os mesmos usos com 42,46% e 42,22% respectivamente. Nestes casos, as áreas sem tipologia de ocupação representam vazios urbanos na porção sudeste do município e o distrito de Ravena, na porção norte. No que se refere à região de Ravena, essa situação é preocupante, já que a ocupação da mesma vem ocorrendo, mesmo sem infra-estrutura.

Para a classe de “Médio a Alto” conforto, predominam os usos “sem tipologia de ocupação” (24,40% ou 1457,938ha), AIA (28,93% ou 1728,875), ZAR(12,28% ou 733,75), ZA (9,52% ou 568,8125) e ZPAM (9,22% ou 550,75). Observa-se uma visão acertada da nova proposta, já que incentivam-se usos de adensamento onde a oferta de infra-estrutura é maior.

Para a classe de “Alto” conforto, predomina os usos de Zona Adensada (71,18%, ou 99,56ha), AIA (12,96% ou 18,12ha) e ZPAM (10,23% ou 14,31ha). Nota-se que essa é uma classe de baixa representatividade espacial no município.

5.3 Combinações com o mapa de Potencial de Expansão Urbana

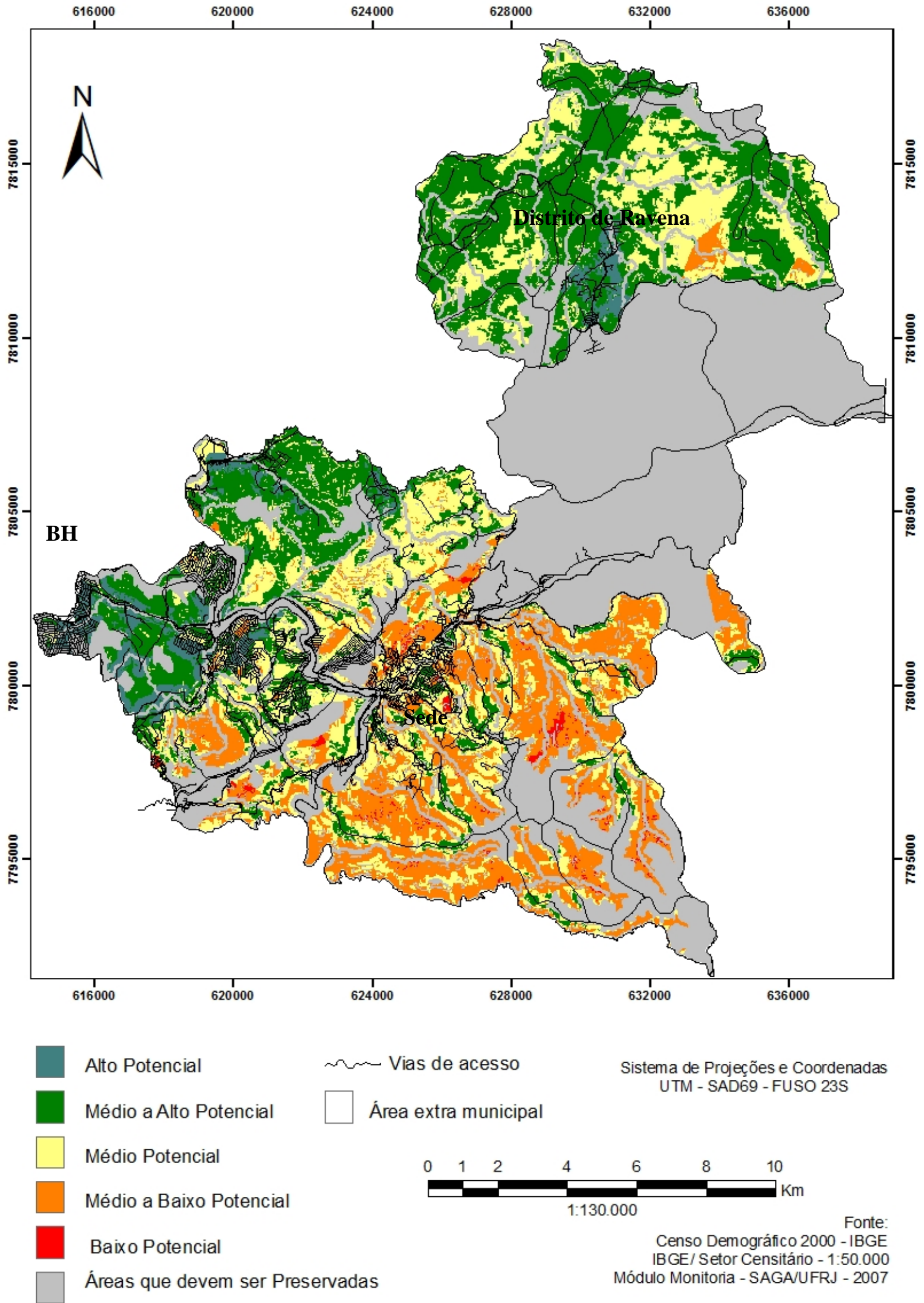
O Cruzamento do Mapa de Potencial de Expansão Urbana com o da Lei de Uso e Ocupação do Solo se deu através do Módulo Assinatura do SAGA/UFRJ. O mapa de Potencial de Expansão Urbana realiza a combinação de variáveis de Meio Biótico, Infra-estrutura, Meio Físico e Densidade. O cruzamento entre o potencial de expansão urbana e a lei de uso e ocupação do solo permite a distribuição espacial e a adequabilidade dos zoneamentos propostos para o município.

Inicialmente será apresentado a tabela com a área e o predomínio das classes de Potencial de Expansão Urbana (tabela 15), o mapa de Potencial de Expansão Urbana (mapa 31) e as tabelas com os valores percentuais e em área (hectares) resultantes do cruzamento deste com a LUOS e Plano Diretor (tabela 16 e 17).

Tabela 15: Percentual e área assinada por Classe de Potencial de Expansão Urbana

Cat. - Legendas	Área Asn. Ha	% Área Asn.
APP – restrição para uso – bloqueio para expansão	13725,56	45,48%
BAIXO	138,5	0,46%
MÉDIO A BAIXO	3801,813	12,60%
MEDIO	5218,125	17,29%
MÉDIO A ALTO	6317,438	20,93%
ALTO	830,75	2,75%

Fonte: Relatório do Módulo Assinatura do SAGA/UFRJ



Mapa 31: Mapa Síntese de Expansão Urbana com Vias de acesso – Classes Agrupadas

Tabela 16: Assinatura entre Mapa de Potencial de Expansão Urbana e Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS)

EXPANSÃO URBANA	Alto		Médio a alto		Médio		Médio a baixo		Baixo	
	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.
SEM TIPOLOGIA DE OCUPAÇÃO	240,6875	28,97%	5349,625	84,68%	4539,25	86,99%	3525,063	92,72%	113,8125	82,18%
ZONA DE USO MISTO	185,6875	22,35%	381,6875	6,04%	378,3125	7,25%	57,8125	1,52%	12,25	8,84%
ZONA DE USO MISTO ADENSADA	48,5625	5,85%	40,25	0,64%	7,375	0,14%	0	0,00%	0	0,00%
ZONA DE EXPANSÃO URBANA	256,125	30,83%	292,9375	4,64%	41,625	0,80%	16,625	0,44%	0,5	0,36%
ÁREA DE INTERESSE AMBIENTAL	0	0,00%	1,875	0,03%	24,4375	0,47%	47,8125	1,26%	4,1875	3,02%
ÁREA DE INTERESSE SOCIAL	47,6875	5,74%	119,5	1,89%	9,6875	0,19%	0,0625	0,00%	0	0,00%
ÁREA DE INTERESSE URBANÍSTICO	0	0,00%	0	0,00%	0,125	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
A. PROTEÇÃO AO PATRIMÔNIO CULTURAL	12,9375	1,56%	66,375	1,05%	154,3125	2,96%	117,125	3,08%	6,8125	4,92%
Z. DE EMPREENDEMENTOS DE IMPACTO	34,375	4,14%	41,375	0,65%	37,8125	0,72%	0,875	0,02%	0	0,00%

Fonte: Relatório do Módulo Assinatura do SAGA/UFRJ

Tabela 17: Assinatura entre Mapa de Potencial de Expansão Urbana e Plano Diretor

EXPANSÃO URBANA	Alto		Médio a alto		Médio		Médio a baixo		Baixo	
	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.	Área Asn. Ha	% Área Asn.
SEM TIPOLOGIA DE OCUPAÇÃO	67,875	8,17%	3776,563	59,78%	2496,75	47,85%	2135,875	56,18%	74,75	53,97%
ZAR	173,9375	20,94%	372,0625	5,89%	418,75	8,02%	162,5	4,27%	7,0625	5,10%
ZEU	128,9375	15,52%	221,8125	3,51%	56,9375	1,09%	9,9375	0,26%	1,5	1,08%
ZI	92,3125	11,11%	121,6875	1,93%	61,5	1,18%	2,3125	0,06%	0	0,00%
AIA	51,375	6,18%	1251,188	19,81%	1656,563	31,75%	1251,375	32,92%	40,9375	29,56%
ZEIS	54,125	6,52%	169,625	2,69%	185,75	3,56%	91,1875	2,40%	8,875	6,41%
ZA	227	27,32%	199,1875	3,15%	50,0625	0,96%	16,5	0,43%	0,1875	0,14%
ZPAM	31,0625	3,74%	200,25	3,17%	291,8125	5,59%	132,125	3,48%	5,1875	3,75%
ZEP	4,125	0,50%	5,0625	0,08%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%

Fonte: Relatório do Módulo Assinatura do SAGA/UFRJ

Como pode ser observado na tabela 15, cerca de 45,48% ou 13725,56ha do território são áreas destinadas à preservação ambiental, o que significa bloqueio em relação ao cálculo do potencial de expansão urbana, pois são áreas de restrição ao uso e ocupação. Esse valor com certeza é ainda maior, já que na legislação são citadas inúmeras Unidades de Conservação que ainda não foram delimitadas e que, por este motivo, não foi possível representar em mapa.

Dos 54,03% restantes, apenas 0,46% ou 138,5ha do território apresenta “Baixo” potencial para a expansão urbana. As áreas de “Baixo” potencial estão relacionadas, sobretudo, a regiões onde não foram previstas tipologias de zoneamento ou mapeadas como “sem tipologia de ocupação” (82,18%) e Zona de Uso Misto (8,84%) para a LUOS. Estas áreas coincidem com as “sem tipologia de ocupação” (53,97% ou 74,75ha), AIA (29,56% ou 40,9375ha e ZEIS (6,41% ou 8,87ha) na nova proposta de Plano Diretor. É necessário observar as áreas destinadas a ZEIS, já que nessas áreas não há condições adequadas para o uso urbano, seja por condições de infra-estrutura, seja por questões ambientais e físicas, como a geologia, por exemplo.

O “Médio a Baixo” potencial, equivalente a 12,06% ou 3801,813ha do território, apresenta na LUOS os zoneamentos predominantes de “sem tipologia de ocupação” (92,72% ou 3525,063ha) e Área de Proteção ao Patrimônio Cultural (3,08% ou 117,125ha). Na proposta para o Plano Diretor estas áreas aparecem como sem tipologia de ocupação (56,18% ou 2135,875) e AIA (32,92% ou 1251,375). Esta área de “médio a baixo” potencial refere-se, sobretudo, ao vazio urbano na porção sudeste do município e nas encostas da Serra da Piedade, entre outras.

O “Médio” potencial representa 17,29% ou 5218,125ha da área municipal. Os zoneamentos predominantes da LUOS são “sem tipologia de ocupação” (4539,25ha ou 86,99%) e Zona de Uso Misto (7,25% ou 378,3125ha). Na proposta de Plano Diretor os usos predominantes são “sem tipologia de ocupação” (47,85% ou 2496,75), AIA (31,75% ou 1656,563), ZAR (8,02% ou 418,75) e ZPAM (5,59% ou 291,8125). Estas áreas localizam-se na porção norte do Distrito de Ravena e o sentido SW-NE, faixa que acompanha as rochas do embasamento ou Complexo BH. Este médio potencial na porção SW do município se dá pela proximidade com o centro urbano do Distrito de Carvalho de Brito, distrito de maior densidade populacional o qual faz limite com Belo Horizonte. Ocorre também pela litologia favorável à ocupação, referente ao Complexo-BH. Na porção norte do Distrito de Ravena esse médio potencial se dá mais por

questões de litologia do que infra-estruturais, já que a oferta de serviços nesse distrito é escassa.

O “Médio a Alto” potencial representa 20,23% ou 6317,438ha do território. Entre os Zoneamentos da LUOS estão “sem tipologia de ocupação” (84,68%), Zona de Uso Misto (6,04%) e a Zona de Expansão Urbana (4,64%). Na proposta do Plano Diretor observa-se o sem tipologia de ocupação (59,78%), AIA (19,81%) , ZAR (5,89%). O “Médio a Alto” Potencial segue a mesma faixa territorial do “Médio” potencial, sendo que essa faixa está ainda mais próxima dos centros urbanos localizados nesses distritos. O médio a alto potencial está concentrado, sobretudo, ao redor da sede de Ravena, que é também rota de passagem do atual eixo de crescimento da RMBH, mas que ainda permanece como zona rural no atual Plano Diretor, o que seria interessante analisar, uma vez que há um potencial de crescimento.

O “Alto” potencial está concentrado dentro do limite urbano de Ravena e ao longo da BR-262. Apresenta área equivalente a 830,75ha, representando cerca de 2,75% do município. Tem como principais zoneamentos na LUOS: “sem tipologia de ocupação” (28,97% ou 240,6875ha), Zona de Uso Misto (22,35% ou 185,6875ha), Zona de Expansão Urbana (30,83% ou 256,125), Área de Interesse Social (5,74% ou 47,6875ha), Zona de Uso Misto Adensada (5,85% ou 48,5625ha), Zona de Empreendimentos de Impacto (4,14% ou 34,375). Na proposta de Plano Diretor, os zoneamentos predominantes referem-se à ZA (27,32% ou 227ha), ZAR (20,94% ou 173,938ha), ZEU (15,52% ou 128,938), ZI (11,11% ou 92,3125ha), “sem tipologia de ocupação” (8,17% ou 67,875), ZEIS (6,52% ou 54,125) e AIA (6,18% ou 51,375). Observa-se que embora haja pouca representatividade espacial, tanto na LUOS quanto na nova proposta de zoneamento que deu origem ao novo Plano Diretor, predominam os usos que incentivam a ocupação, o que é bom, pois há um alto potencial. No caso da Zona de Adensamento Restrito, que representa 20% da classe de alto potencial, as impedâncias provavelmente se dão por questões de patrimônio cultural, e não por questões de ausência de infra-estrutura.

De uma forma geral, tanto para a LUOS, quanto para a nova proposta de zoneamento (que até a data de encerramento deste estudo ainda não havia sido votada), a representatividade espacial é pequena para as classes de baixo e de alto potencial. Os zoneamentos propostos se localizam mais em áreas de médio a alto potencial do que de médio potencial ou médio a baixo, o que possibilita ao município repensar sua zona

rural conforme a necessidade de expansão urbana, privilegiando as áreas aqui mencionadas, já que os estudos consideraram, entre outras, as questões ambientais.

Com as análises apresentadas é possível observar que as áreas mais frágeis socialmente são aquelas sem propostas de tipologias de ocupação pela legislação local. O Mapa de Eixo de Expansão Urbana demonstrou dois grandes eixos: um em sentido ao Centro Histórico/Sede, sofrendo influência direta de Belo Horizonte, e outro, sob a influência da Região Metropolitana de Belo Horizonte, em sentido ao Distrito de Ravena. O Mapa de Potencial de Expansão Urbana demonstra que o Centro Urbano/Sede já se encontra saturado em alguns pontos e, portanto apresenta menor potencial. O segundo eixo leva a Ravena, que considerando variáveis sociais e ambientais, está dentro das áreas classificadas como alto potencial para a expansão urbana. Entretanto, os mapas de Conforto Domiciliar e Fragilidade Social apresentam essa área como a mais necessitada de intervenções públicas, sobretudo a necessidade da proposição de alguma tipologia de ocupação que regule o uso do solo, já que as tipologias aí se restringem à sede do distrito e há um grande vazio no que se refere à legislação urbanística.

Desta forma, acredita-se que as legislações vigentes devem ser revistas, de forma a superar as limitações aqui apresentadas, sobretudo considerando as particularidades e potenciais de ocupação de cada fragmento com diferentes processos de ocupação ao longo do tempo.

6 Considerações Finais

Sabará apresenta um perfil descontínuo de ocupação do seu território. Isso dificulta a fiscalização da ocupação e a implantação de infra-estrutura ao longo dos seus 304 Km². Nos últimos 20 anos (1989-2009), o município apresentou uma taxa contínua de crescimento em torno de 3%. Observa-se também o aumento da população urbana juntamente com o declínio da população rural, o que também pode ser observado em outros municípios brasileiros. A maior procura pelo espaço urbano exige que os governantes implantem as condições necessárias para que a população possa desfrutar do mínimo das condições para ter boa qualidade de vida, à qual lhe foi garantida na legislação municipal, através do Plano Diretor. Para isso, é preciso que os governantes, as lideranças políticas e as comunitárias conheçam o próprio território e possam, em conjunto, decidir pelas medidas mais adequadas a serem implantadas para o bem comum.

A partir de 2001, com a publicação do Estatuto das Cidades, os municípios brasileiros, ao elaborarem seus planos diretores devem elaborar estudos sobre questões sociais, econômicas e ambientais e proporem usos que abranjam tanto o urbano quanto o rural. Entretanto, o que se percebe é que ainda hoje muitos municípios insistem em permanecerem na cultura anterior, propondo tipologias de ocupação apenas para as áreas urbanas. A ausência de propostas para o rural permite o uso indiscriminado nestas áreas, o que dificulta ainda mais a fiscalização. No caso de Sabará, essa é uma realidade ainda presente, e a fiscalização dos usos no rural é ainda mais complicada uma vez que o município encontra-se recortado pela Serra da Piedade, que funciona como um obstáculo natural, dividindo-o em dois.

Este obstáculo natural favorece a conformação de dois cenários distintos dentro do município: um de grande oferta de infra-estrutura básica, acessibilidade e altamente ocupado, na porção sul (área limítrofe com Belo Horizonte e Centro Histórico), e outro, caracterizados por elevado potencial para a expansão urbana, mas consolidado como um grande vazio urbano, com pouca oferta de infra-estrutura básica (água, coleta de lixo, esgoto) e acessibilidade (Distrito de Ravena), apresentando os piores cenários de conforto domiciliar e fragilidade social.

Para auxiliar no reconhecimento da conformação territorial, optou-se pela elaboração de quatro mapas sínteses de Sabará: mapa de Conforto Domiciliar, Fragilidade Social, Potencial de Expansão urbana e Eixo de Expansão Urbana.

No que se refere às condições de fragilidade social e de conforto domiciliar, os mapas destacam as áreas onde devem ser revistas as políticas de atuação, priorizando as localidades destacadas.

O mapa de Eixo de expansão urbana apresenta dois grandes eixos: um eixo de expansão sob influencia direta do crescimento de Belo Horizonte, partindo desta e indo em direção á sede/centro Histórico de Sabará, e um sob influência da RMBH, que tende a seguir para as áreas de maior fragilidade e desconforto domiciliar presentes no município, o que é muito preocupante. Este último eixo segue em direção à área de maior potencial para a expansão urbana dentro do município, entretanto caracterizadas como zona rural e, até então, sem previsão de tipologias de ordenamento inclusive para as ocupações já existentes.

Seria importante que a prefeitura assumisse um comportamento mais ativo e se antecipasse a esse movimento de ocupação desordenada que se mostra em direção ao distrito de Ravena, criando as condições necessárias para dar subsídios a esse vetor de crescimento, para que o mesmo possa se dê de forma equilibrada, possibilitando a ocupação iminente. Lembramos que o crescimento poderá ser intensamente incentivado com a implantação do novo Rodoanel em Ravena. Desta forma, se não for do interesse da sede dar subsídios para uma nova tentativa de movimento separatista e criação de um novo município em Ravena, este crescimento na região deve ser observado de modo a integrar o processo à dinâmica da sede e das proximidades com Belo Horizonte, criando uma maior integração espacial dentro do município e, sobretudo, uma identidade cultural, que faça com que os moradores de Ravena se sintam como moradores participes de Sabará.

Este trabalho vem auxiliar na busca pelo reconhecimento do próprio território, com a utilização de uma metodologia que utiliza bases cartográficas e alfanuméricas disponibilizadas gratuitamente em sites oficiais, tais como os do Projeto Geominas, IBGE, Fundação João Pinheiro - MG, Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil, IPEADATA, DATASUS, imagens de Satélite LandSat gratuitas disponibilizadas no site do INPE ou da Universidade de Maryland-USA, e uso de softwares gratuitos para a execução do trabalho, tais como o Spring para a prática de sensoriamento remoto, e o

SAGA/UFRJ para a análise espacial. O uso do Arcview 9.3 ocorreu em dois momentos: para composição dos mapas temáticos e layout, o qual pode facilmente ser substituído pelo Terraview/INPE e para a transformação vetor-raster, prática essa também passível de ser executada em ambiente SPRING/INPE, também gratuitos. A opção por software comercial para os referidos procedimentos justifica-se pela maior facilidade e melhor tratamento gráfico que o mesmo oferece, mas empregando um pouco mais de tempo nas atividades é possível trabalhar exclusivamente com softwares gratuitos.

Observa-se ainda que a metodologia aplicada no município de Sabará não se restringe a este estudo de caso, mas pode ser facilmente aplicada em outros municípios com o mesmo grau de complexidade espacial. Esta se mostrou bastante eficaz na construção dos cenários de fragilidade social, conforto domiciliar, eixo de expansão urbana e potencial de expansão urbana, e ainda pode ser trabalhada na construção de estudos preditivos de transformação espacial.

Ressalta-se aqui a importância deste trabalho para os municípios que sofrerão intervenções em seus planos diretores em vista à elaboração do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Este estudo, assim como em Sabará, pode uma vez implantado nesses municípios, auxiliar na compreensão do território dos mesmos, trazendo novos conhecimentos sobre o espaço estudado, e conseqüentemente maior poder de negociação frente ao PDDI, uma vez que este irá intervir na forma de se pensar e fazer o planejamento e a gestão urbana dentro da RMBH.

Referências:

Alkmim, F.F. & Marshak, S. 1998. **Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero.** *Precambrian Research*. v. 90. p. 29-58.

BERNARDES, L. **Política urbana: uma análise da experiência brasileira.** *Análise e Conjuntura*, v.1,n.1. Belo Horizonte, Fundação João Pinheiro. 1986.p.83-118.

BENEVOLO, L. **As origens da urbanística moderna.** Editora Presença, Portugal e Livraria Martins Fontes, Brasil. 1994, 166p.

BENFATTI, D. (orgs) **Urbanismo: Dossiê São Paulo – Rio de Janeiro.** Campinas: PUCCAMP/PROURB. p.199-212. (edição especial de Oculum Ensaio: Revista de Arquitetura e Urbanismo).

BERTALANFFY, Ludwig von. **Teoria general de los sistemas.** Ed.FCE, 2ª Reimpresión, México, 1980.

BINSWANGER, H.C. **“Fazendo a sustentabilidade funcionar.”** Em: Cavalcanti, C. (org.), *Meio Ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas.* Recife: Cortez, 1998, 41-55.

BRASIL. Constituição 1967.

BRASIL. Constituição 1988.

BRASIL. Lei N. 5.727, de 04 de Novembro de 1971. Primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), para o período de 1972 a 1974.

BRASIL. Lei N. 6.151, de 04 de Dezembro de 1974 – Segundo Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), para o período de 1975 a 1979.

BRASIL. Lei N. 10.257, de 10 de Julho de 2001 – Estatuto da Cidade.

BOLAFFI, G. **Habitação e urbanismo: o problema e o falso problema.** In: Maricato, E. (ed). *A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil Industrial.* São Paulo, Editora Alfa-Omega. 1979.p.37-70.

CAMPOS FILHO, C. M. **Cidades brasileiras: seu controle ou seu caos.** São Paulo, Nobel, 1989.

CARVALHO, G.A.; LEITE, D.V.B. **Geoprocessamento na gestão urbana municipal – a experiência dos municípios mineiros Sabará e Nova Lima.** Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 3643-3650

CHOAY, Françoise. **O Urbanismo, utopias e realidade, uma antologia.** Tradução de Dafene Nascimento. Perspectiva: São Paulo, 3.a ed., 1992.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em geografia: introdução.** São Paulo: Hucitec, 1979. 106p

CHRISTOFOLETTI, Antonio, MORETTI, Edmar, TEIXEIRA, Amandio L.A. **Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica.** Rio Claro, 1992. 80p.

COMPANS, R.. **Plano Diretor: entre a reforma urbana e o planejamento estratégico.** In: Schicchi, M.C. 2004.

COSTA, G.M. **Exclusão sócio-espacial na era urbano-industrial: uma introdução ao tema.** In: Anais do VII Encontro Nacional da ANPUR, 1997, ANPUR/MDU/UFPE, 1997. v. 2, p.1421-1436.

COSTA, H.S.M. **A reforma urbana e a busca pela cidadania.** Revista Indicador, n27. Belo Horizonte, ALEMG. 1988.

COSTA, H.S.M.; COSTA, G.M. **Repensando a análise e a práxis urbana: algumas contribuições da teoria do espaço e do pensamento ambiental.** In: DINIZ, C.C.; LEMOS, M. B. (org). *Economia e Território.* Belo Horizonte: Editora:UFMG, 2005. p.365-382.

IBGE, **Enciclopédia dos Municípios Brasileiros – Volume XXVII ano 1959.**

FERNANDES, E. **Estatuto da cidade: Promovendo o encontro das agendas “verde” e “marrom”**. In: *Território, ambiente e políticas públicas espaciais* / Marília Steimberger *et alii* – Brasília: Paralelo 15 e LGE Editora, 2006. 243 – 265.

HARVEY, D. **Espaços urbanos na “aldeia global”:** reflexões sobre a condição urbana no capitalismo do final do século XX. Mimeo. (Transcrição de conferência proferida em Belo Horizonte) 1995.

LACERDA, N. et al. 2005 **Planos diretores municipais – aspectos legais e conceituais**. Revista Brasileira de estudos urbanos e regionais, v.7, n.1, p.55-72.

LAGO, L.C. **Os instrumentos da reforma urbana e o ideal da cidadania: as contradições em curso**. Revista Brasileira de estudos Urbanos Regionais, vol.6, n.2 2004. p.27-34.

LE CORBUSIER. **A Carta de Atenas**. Buenos Aires, 1964.p.143.

LEFEBVRE, H. **Conversa com Henri Lefebvre**. Espaço e Debates, nº 30, 1990, p.61-91

_____, **A revolução urbana** / Henri Lefebvre; tradução de Sérgio Martins. – Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999. p.178

MARICATO, E. **Brasil 2000: qual o planejamento?** Cadernos IPPUR, n.1 e 2, p.113-130. 1997.

MATEO RODRIGUEZ, J. M.; SILVA, E. V. e CAVALCANTI, A. P. B. *Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental*. Fortaleza: Ed. UFC, 2007. 222p.

MONTEIRO, C. A. de F. **Geossistemas: A História de uma Procura**. São Paulo: Contexto, 2000. 127p.

MINAS GERAIS. **Decreto 44.602** de 22 de agosto de 2007.

MINAS GERAIS. **Emenda nº 65 de 2004 à Constituição do estado de Minas Gerais**, de 25 de Novembro de 2004.

MINAS GERAIS. **Projeto de Lei Complementar N° 65/2005** de 23 de Dezembro de 2005a.

MINAS GERAIS. **Projeto de Lei Complementar N° 66/2005** de 23 de Dezembro de 2005b.

MINAS GERAIS. **Lei Complementar de Minas Gerais nº. 89**, de 12 de janeiro de 2006.

MONTE-MÓR, R.L. **Do urbanismo à política urbana: notas sobre a experiência urbana**. In: Costa, G.M. *Planejamento urbano no Brasil: trajetória, avanços e perspectivas* /Organizadores: Geraldo Magela Costa, Jupira Gomes de Mendonça. [Editor: Fernando Pedro da Silva] – Belo horizonte: C/Arte, 2008. 304p.

_____, **Outras fronteiras: novas espacialidades na urbanização brasileira**. Ir: Castriota, L.B. (org). *Urbanização brasileira: redescobertas*. Belo Horizonte, Editora C/Arte, 2003. p. 260-271.

_____, **Urbanização extensiva e lógicas de povoamento: um olhar ambiental**. In: Santos, M.; Souza, M.A. Silveira, M.L. *Território, globalização e fragmentação*. São Paulo: Hucitec/ANPUR, 1994. p.169-181

MOURA, Ana Clara M., Freire, G. J. M., Oliveira, R. H., Santana, S. A., Voll, V. L., Pereira, M. F., Soares, A. M. E. **Geoprocessamento no apoio a políticas do Programa Vila Vila em Belo Horizonte-MG: Intervenções em assentamentos urbanos precários**. In: XXIII Congresso Brasileiro de Cartografia, Rio de Janeiro, Brasil, 21 a 24 de outubro de 2007.

MOURA, Ana Clara M. **Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano**/Ana Clara Mourão Moura. 2a. ed. Belo Horizonte: Ed. Da autora, 2005. 294p.

_____, **Discussões metodológicas para aplicação do modelo de Polígonos de Voronoi em estudos de áreas de influência fenômenos em ocupações urbanas – estudo de caso em Ouro Preto – MG**. Anais VII Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos - ENABER, São Paulo, Brasil, 9-11 setembro 2009, FEA/USP.

_____, **Reflexões metodológicas como subsídio para estudos ambientais baseados em Análise de Multicritérios.** Anais do XIII Simpósio de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, 21-23 abril 2007, INPE, p. 2899-2906.

_____, Apostila: **A Cartografia Hoje.** Belo Horizonte, IGC-UFMG, 2003. Disponível em: <http://www.cgp.igc.ufmg.br/centrorecursos/apostilas>

_____, **A questão ambiental nos arranjos espaciais e institucionais do planejamento metropolitano.** IGC-UFMG, Notas de Aula, Março de 2009.

_____, **O papel da Cartografia nas análises urbanas: tendências no Urbanismo Pós-Moderno.** Cadernos de Arquitetura e Urbanismo, Belo Horizonte: PUC-MG, n. 2, p. 41-73. 1993.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SABARÁ - MG - **Zoneamento Ecológico - Econômico do Município de Sabará - Volume I: Contextualização da Situação Atual e Diretrizes Gerais** – Brandt Meio Ambiente - 1SIND001-1-EC-ZAM-0003 – Julho de 2007

_____, **Plano Diretor de Sabará.** Lei Complementar nº 12, de 08 de janeiro de 2008

_____, **Legislação Ambiental.** Lei N.º 994, de 08 de Janeiro de 2002.

ROLNIK, R., O. Pinheiro, et al. **Plano Diretor Participativo: guia para a elaboração pelos municípios e pelos cidadãos** Brasília: Ministério das Cidades CONFEA. 2004. 158 p.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço; técnica e tempo, razão e emoção.** São Paulo; Hucitec, 1996. 308p.

SANTOS, A. L., MOTTA, A. **Desafios para a sustentabilidade no espaço urbano brasileiro.** Caderno Temático. Nº 04, 1991. Disponível em: <http://www.brasilsustentavel.fase.org.br/downloads.htm>

SOUZA, M.L.. **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2003

VAINER, C. **As escalas do poder e o poder das escalas: o que pode o poder local.** Cadernos IPPUR, 2001-2/2002-1, Rio de Janeiro, IPPUR – UFRJ/DPA Editora, 2002, pp.13-32

XAVIER-DA-SILVA, Jorge. **Geoprocessamento para análise ambiental** / Jorge Xavier da Silva.- Rio de Janeiro: J. Xavier da Silva,2001. 228p.;23cm

XAVIER-DA-SILVA. **SGI's: uma proposta metodológica.** Rio de Janeiro, Lageop, 1999. (Apostila do Curso de Especialização em Geoprocessamento, Mídia CD-ROM).

Links:

<http://www.geoeasy.com.br/dadosonline/index.html> Dados alfanuméricos de diferentes órgãos oficiais

<http://glcfapp.umiacs.umd.edu:8080/esdi/search> - Universidade de Mariland: Imagens de Satélite Landsat e Aster já georreferenciadas

<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/minasgerais/sabara.pdf> - Histórico da ocupação do município de Sabará.