

Revista Brasileira de Cartografia (2012) N<sup>o</sup> 64/2: 159-174  
Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto  
ISSN: 1808-0936

## **CARACTERIZAÇÃO SOCIO-ECONÔMICA E AMBIENTAL COMO APOIO À CONSTRUÇÃO DE ESTUDOS DIAGNÓSTICOS E PROGNÓSTICOS DAS REALIDADES MUNICIPAIS**

*Socio-economic and Environmental Characterization to Support the Construction  
of Diagnostic and Prognostic Studies of Local Realities*

**Grazielle Anjos Carvalho<sup>1</sup> & Ana Clara Mourão Moura<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Centro Universitário de Belo Horizonte - UNIBH**  
**Depto. de Ciências Biológicas, Ambientais e da Saúde - DCBAS**  
Avenida Prof. Mário Werneck, 1685 - Estoril, Belo Horizonte - MG, 30455-610  
Bloco 08 – quarto andar – Secretaria DCBAS  
grazielle.carvalho@prof.unibh.br

**<sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG**  
**Escola de Arquitetura**  
R. Paraíba 697, Savassi. Belo Horizonte – MG, CEP: 30130-140  
anaclara@ufmg.br

*Recebido em 25 Abril, 2011/ Aceito em 03 Julho, 2011*  
*Received on April 25, 2011/ Accepted on July 03, 2011*

### **RESUMO**

Com a abertura dada pelo Estatuto da Cidade para o retorno do planejamento em macroescala através das regiões metropolitanas, surge um novo cenário: a imposição de planos diretores regionais e metropolitanos, aonde os municípios integrantes destas regionalizações deverão adequar seus planos diretores municipais às propostas do plano metropolitano. Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo, através de dados cartográficos e alfanuméricos e softwares gratuitos propor um estudo de caracterização socioambiental e econômico para que os municípios, uma vez conhecedores da realidade em seus territórios tenham maior poder de negociação e autonomia diante ao Plano diretor metropolitano. Apresenta como resultado quatro mapas de caracterização municipal, a saber: Conforto Domiciliar, Fragilidade Social, Potencial de Expansão Urbana e Eixo de expansão Urbana. Juntos estes auxiliam na compreensão da dinâmica territorial e no processo de tomada de decisão.

**Palavras Chaves:** Estatuto das Cidades, Plano Diretor, Planejamento Urbano, Geoprocessamento, Região Metropolitana.

### **ABSTRACT**

While the city bylaws allowed a certain opening towards the return of macro-scale planning all over metropolitan areas, a new scenario is born: the imposition of regional / metropolitan Management Plans, to which the municipalities should fit their own city-wide Management Plans. With that scenario in mind, this work seeks to propose a study of socio-environmental and economic characterization (through the use of cartographic and alphanumeric data processed using open-source software), in order to provide the municipalities with more knowledge about their reality, granting them empowerment and autonomy. Four city-characterization maps are presented as result: Household Comfort, Social Fragility,

Urban Expansion Potential and Urban Expansion Axis. Altogether, these maps aid the comprehension of territorial dynamics and in the decision-making process.

**Keywords:** City Bylaws, Management Plans, Urban Planning, Geoprocessing, Metropolitan Area.

## 1. O ESTATUTO DA CIDADE E AS NOVAS TENDÊNCIAS DO PLANEJAMENTO E GESTÃO NO TERRITÓRIO BRASILEIRO

Estudos que auxiliem na busca por métodos e processos que nos levem às cidades sustentáveis têm sido muito discutidos nos últimos anos. Segundo Haughton and Hunter (1994), *unfortunately, the concept of sustainable urban development is debatable because unique definitions and scopes do not exist. However, this concept is very important to our society in dealing with its increasingly pressing resource and environmental problems.*

Uma das formas que se tem buscado as cidades sustentáveis no Brasil se dá através das ações político-administrativas apoiadas nos conceitos de Planejamento e Gestão urbana. Segundo Souza (2003:46) *“Planejamento e gestão não são termos intercambiáveis, pois possuem referenciais temporais distintos e se referem a diferentes tipos de atividades”*. Quando se fala em planejamento, refere-se ao futuro, médio e longo intervalo 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 a curto intervalo 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 suprindo uma necessidade contemporânea do planejamento urbano, visando a 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 seguintes 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)*

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.

## **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 macroescala 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 Assembleia 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 – Assembleia 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 macrodiretrizes do planejamento global da região metropolitana e/ou vetar, por deliberação de pelo menos dois terços do total de votos válidos na Assembleia, 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 Assembleia 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 Assembleia 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 Assembleias 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, 2007), 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 acompanhar e avaliar a execução do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI). Este Conselho é composto por 16 membros, sendo eles:

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

*I – cinco representantes do Poder Executivo estadual;*

*II – dois representantes da Assembleia 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:

*§ 1° – 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 então 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 Intersectorialidade, 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 Assembleias Metropolitanas, embora seja possível perceber que as condições dos demais municípios da RMBH conseguem 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.

### 3. OBJETIVO

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 e uso de softwares gratuitos e assim, possibilitar ao município maior autonomia no processo de tomada de decisão junto às políticas públicas que serão propostas para a adequação dos planos diretores municipais ao metropolitano, no estado de Minas Gerais.

### 4. 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), 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:

*“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 (hierárquias), 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. Entretanto, diante do cenário atual de planejamento urbano da RMBH, a metodologia aqui proposta e os resultados encontrados servem como um roteiro para os municípios que terão que reavaliar e adequar seus Planos Diretores ao PDDI metropolitano. Neste trabalho, este estudo foi realizado para o município de Sabará – MG.

## 5. 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:

- 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 e o apoio de especialistas, 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.

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 SGAUFRJ para os estudos de análise espacial e SPRING/INPE 4.1 para as práticas de Sensoriamento Remoto.

## 6. ANÁLISE DE MULTICRITÉRIOS: ÁRVORE DE DECISÕES PARA ÁLGEBRA DE MAPAS

A análise de multicritérios ou Árvores de decisão é uma metodologia de cruzamento e combinação de informações baseada na média ponderada.

Segundo Voogd (1983, p. 21). the basic aim of MCE analysis techniques is ‘to investigate a number of choice possibilities in the light of multiple criteria and conflicting objectives’ In doing so it is possible to generate compromise alternatives and rankings of alternatives according to their attractiveness (Janssen and Rietveld 1990). Given the current emphasis on site location via a process

of map overlay, the problem facing decision-makers concerns the identification of best compromise sites on the basis of an evaluation of a finite number of choice alternatives by a finite number of attributes, while taking into account conflicting views and objectives. The term ‘choice alternative’ refers to any available option in the .choice set, here defined as an individual site. (CARVER, 1991),

Moura, et al (2009:179) explica a lógica de combinação de variáveis por análise de multicritérios:

*“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*

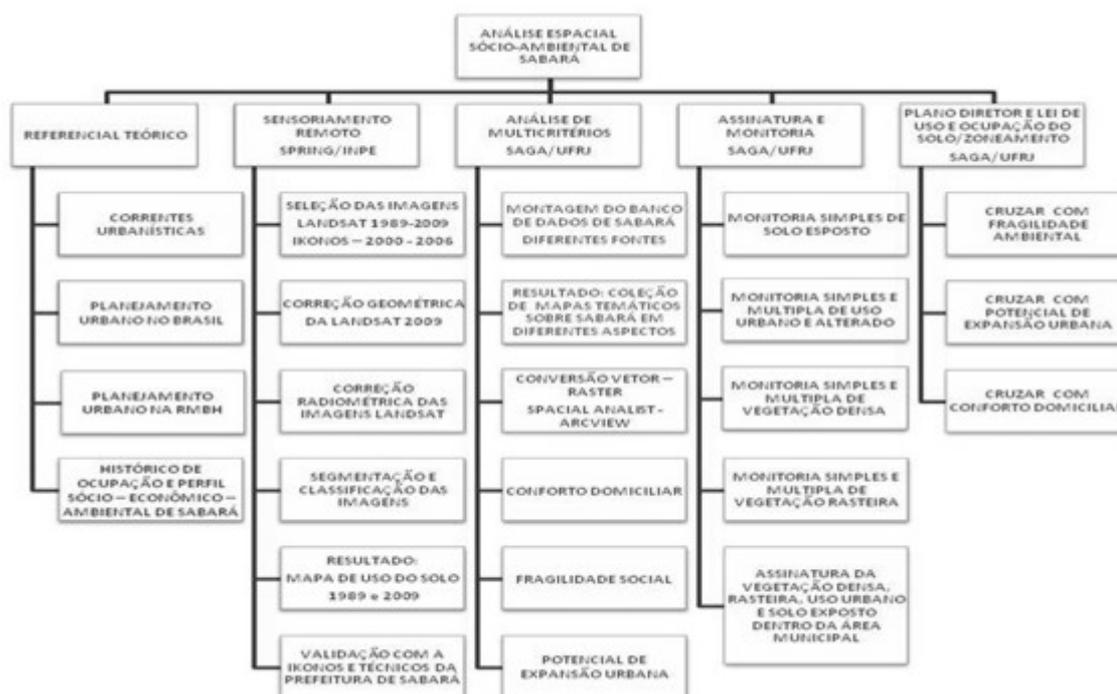


Fig. 1- Fluxograma Metodológico

*e correção das relações construídas entre as variáveis mapeadas”.*

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.

Através da análise de multicritérios, cujos pesos e notas foram dados por especialistas, 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.

- O mapa de “Conforto Domiciliar” (Figura 04), 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.

- Para elaborar o mapa de “Fragilidade Social” (Figura 05), 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.

- 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 perspectivas dadas. Para elaborar o mapa síntese de Potencial de Expansão

urbana, foi preciso antes elaborar as seguintes sínteses:

- o “Síntese de Infra-Estruturas” 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.

- o “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.

- o “Síntese de Meio Biótico” 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.

O mapa de Potencial de Expansão Urbana (Figura 06), 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.

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.

## 7. 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 (figura 02), 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.

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

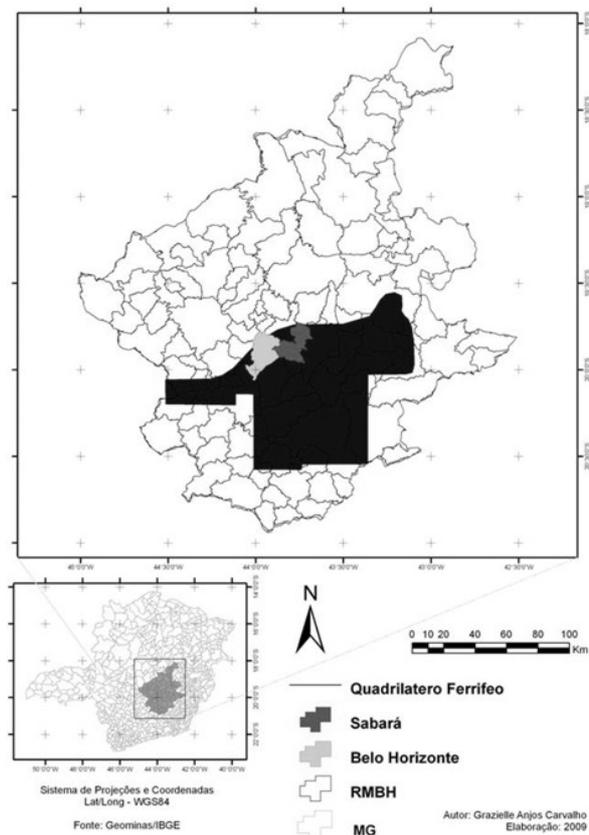


Fig. 2 - Localização da área de estudo.

função da proximidade com Belo Horizonte, atendendo mais a uma demanda deste município do que propriamente de Sabará (figura 3).

## 8. ANÁLISE ESPACIAL SÓCIO-AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SABARÁ – MG

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 Domiciliário” 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 DOMICILIÁRIO foi elaborado através

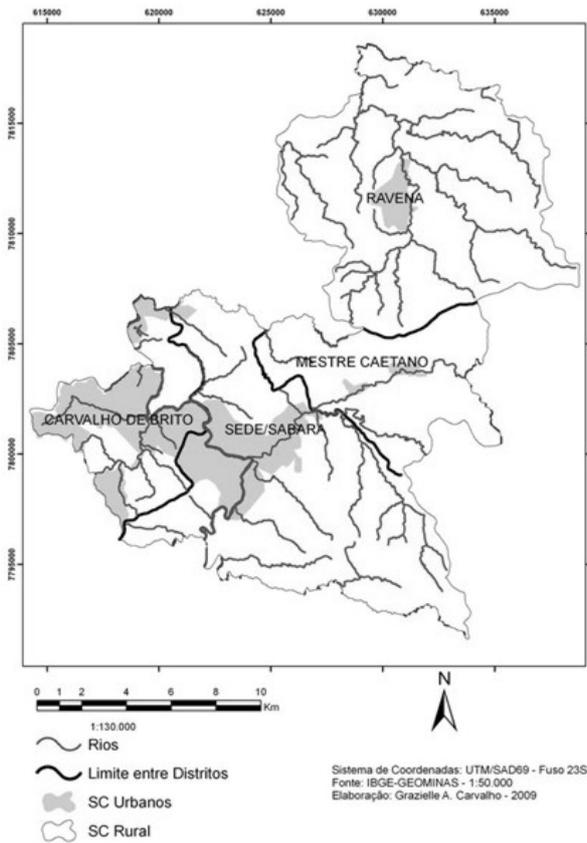


Fig. 3 - Distritos e setores censitários urbanos.

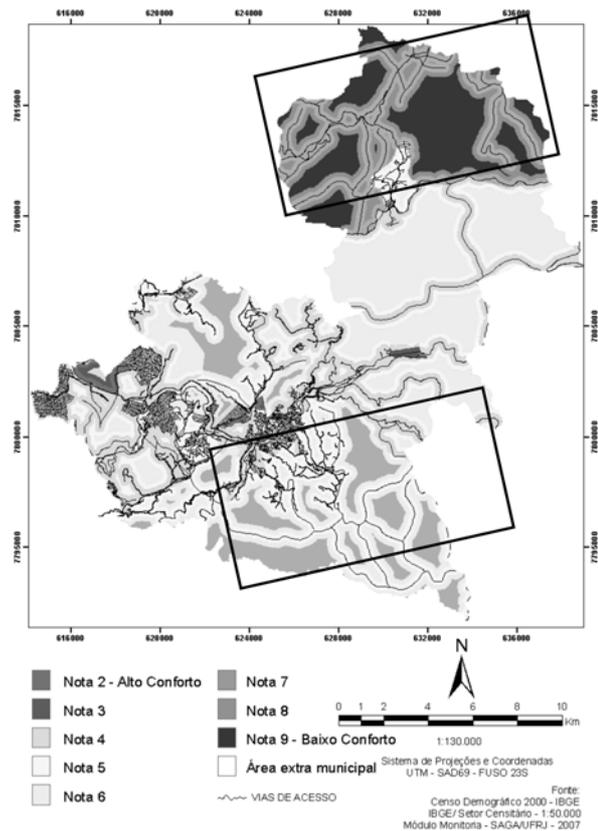


Fig. 4 - Síntese de Conforto Domiciliar.

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 4).

Apresenta como áreas que precisam de intervenções imediatas as áreas destacadas na figura 4.. 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.

- 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 infraestrutura básicos tais como acesso a água encanada, acesso á rede de esgoto ou coleta de lixo. 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 cinza (círculo) próximo ao Distrito de Ravena refere-se a uma grande área reservada à proteção ambiental e a mancha cinza claro ( triângulo) 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 (área mais escura ao norte), que apresenta maior densidade

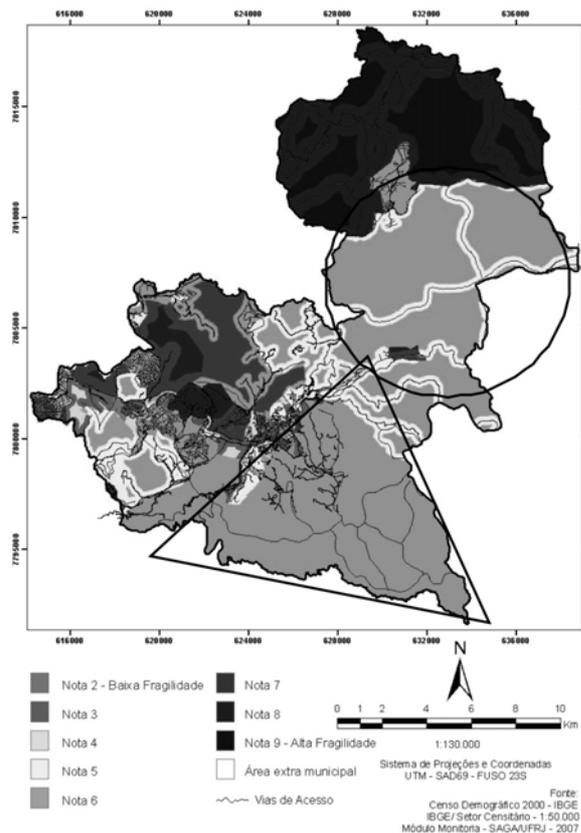


Fig. 5 - Síntese de Fragilidade Social.

populacional e infra-estrutura instalada que a área a sudeste, caracterizada por ser um grande vazio urbano (inserida no triângulo) e ainda assim aparecer 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.

- 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 6). Para sua elaboração, antes foi necessária a elaboração de outros mapas, que entraram como camadas de informações as quais receberam pesos e notas por especialistas, como pôde ser observado no roteiro metodológico descrito anteriormente. A seguir, apresenta-se os mapas resultantes da álgebra de mapa entre as sínteses de Infra-estrutura, Meio Físico e Meio Biótico, que auxiliaram na composição das camadas de informação necessárias para a elaboração do mapa de Potencial de Expansão Urbana.

Considerando parâmetros ambientais, sociais e de infra-estrutura, a análise obteve como resultado

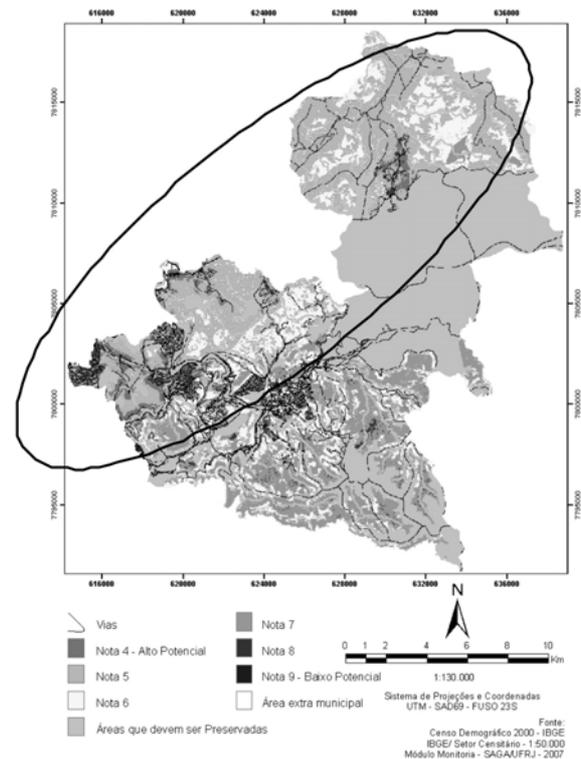


Fig. 6 - Síntese de Potencial à Expansão urbana.

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 06) destacado nos tons de cinza, dentro da elipse, as áreas mais propícias e de cinza escuro as menos indicadas para o uso urbano (dentro do losango). Em cinza, textura lisa, 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 (figura 7) 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 dê 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.

No mapa de EIXO de EXPANSÃO URBANA, é representado em cinza claro as localidades onde já era urbano há 20 anos 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 o 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 infraestrutura 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 vazio 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

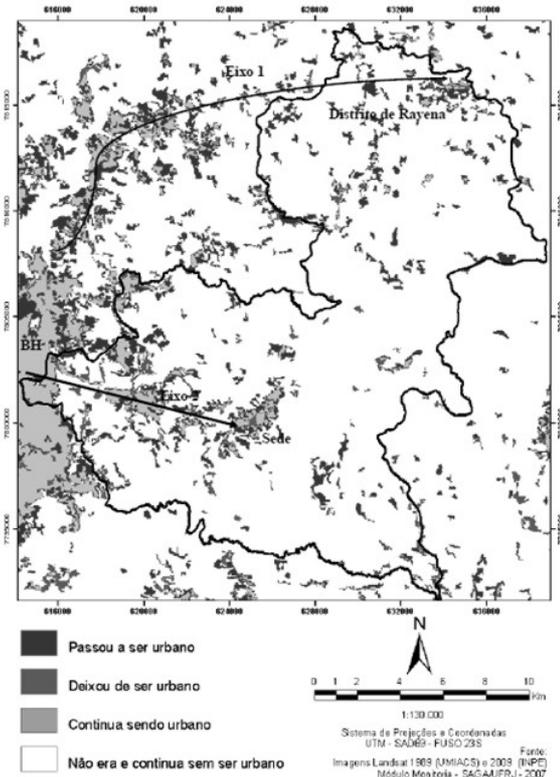


Fig. 7 - Mapa de Eixo de expansão Urbana.

ao planejamento do uso do solo na região, para que o mesmo se dê de forma equilibrada e sustentável.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabará apresenta um perfil descontínuo de ocupação do seu território. Isso dificulta a fiscalização da ocupação e a implantação de infraestrutura ao longo dos seus 304 Km<sup>2</sup>. 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.

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 influência direta do crescimento de Belo Horizonte, partindo desta e indo em direção à 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 dar 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 partícipes de Sabará.

Ressalta-se aqui a importância deste trabalho para os municípios que sofrerão intervenções em seus planos diretores em vista à elaboração dos Plano Diretores Metropolitanos.

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 consequentemente, maior poder de negociação frente ao Plano Metropolitano, uma vez que este irá intervir na forma de se pensar e fazer o planejamento e a gestão urbana dentro das Regiões metropolitanas, dentre elas, a de Belo Horizonte. Cabe ressaltar entretanto que sem profissionais habilitados, conhecedores da técnica e da lei pouco se pode fazer.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao CNPQ pelo apoio financeiro durante a execução do Mestrado.

#### **REFERÊNCIAS**

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

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

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.

CARVER, S. J. Integrating multi-criteria evaluation with geographical information systems. **International Journal of Geographical Information Systems**. v. 5, n.:3, p. 321-339, 1991.

HAUGHTON, G.; HUNTER, C. **Sustainable Cities** (London: Jessica Kingsley), 1994.

JANSSSEN, R.; RIETVELD, P. **Multicriteria analysis and GIS: an application to agricultural landuse in The Netherlands**. In: *Geographical Information Systems for Urban and Regional Planning*, edited by H. J. Scholten and J. C. H. Stillwell (Dordrecht: Kluwer), 1990.

LACERDA, N. et al. Planos diretores municipais – aspectos legais e conceituais. **Revista Brasileira**

**de estudos urbanos e regionais**, v.7, n.1, p.55-72, 2005.

LI, X.; YEH, A. G. Modelling sustainable urban development by the integration of constrained cellular automata and GIS. **International Journal of Geographical Information Science**, v. 14, n. 2, 131-152, 2000.

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

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

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

MINAS GERAIS. **Projeto de Lei Complementar Nº 65/2005** de 23 de Dezembro de 2005a.

MINAS GERAIS. **Projeto de Lei Complementar Nº 66/2005** de 23 de Dezembro de 2005b.

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

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

MOURA, A. C. M. 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.

MOURA, A. C. M.; FREIRE, G. J. M.; OLIVEIRA, R. H.; SANTANA, S. A.; PEREIRA, M. F.; SOARES, A. M. E.; VOLL, V. L. Geoprocessamento no Apoio a Políticas do Programa Vila Viva em Belo Horizonte - MG : Intervenções em assentamentos urbanos precários. Rio de Janeiro, **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 61, n. 2, p.177 - 188, 2009.

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

VOOCD, H. **Multicriteria Evaluation for Urban and Regional Planning**. (London: Pion). 1983.

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