

| 608 | AVALIANDO A CAPACIDADE DE SUPORTE E O ESTOQUE  
DE POTENCIAL CONTRUTIVO NO ESPAÇO URBANO.

REFLEXÕES SOBRE A UTILIZAÇÃO DE MÉTODOS DE ANÁLISE  
MULTICRITÉRIOS NA EXPERIÊNCIA RECENTE DE  
PLANEJAMENTO URBANO EM BELO HORIZONTE, MG

*Rogério Palhares Zschaber de Araujo, Ana Lucia Goyata Campante*

**Resumo**

O presente artigo discute a utilização de sistemas de informações geográficas e métodos de análise multicritérios como instrumentos para a definição da capacidade de suporte de carga e cálculo do estoque de potencial construtivo em áreas urbanas a partir da experiência do Município de Belo Horizonte. Estes métodos foram empregados recentemente no contexto de desenvolvimento dos respectivos Planos Diretores Regionais para a redefinição de suas estrutura intraurbanas, identificação de áreas para proteção ambiental e habitação de interesse social, indicação de áreas passíveis de ocupação e adensamento, e ainda para a espacialização de instrumentos previstos no Estatuto das Cidades tais como direito de preempção, outorga onerosa do direito de construir, aplicação de compulsórios e regulamentação de Operações Urbanas Consorciadas, dentre outros. Para tanto, foram construídos mapas temáticos abordando aspectos físico ambientais, sócioeconômicos e relativos à infraestrutura urbana instalada, gerando índices de relevância ambiental e potencial de ocupação que cruzados, constituíram a base das categorias de adensamento e proteção utilizadas no desenvolvimento de cenários alternativos e formulação de propostas. A discussão aqui apresentada, explora as possibilidades analíticas e de instrumentalização do planejamento e da gestão urbanas proporcionados pelos recursos tecnológicos de geoprocessamento e cartografia digital, ressaltando o poder ilustrativo dos resultados alcançados para explicitar conflitos sócioambientais e apoiar processos decisórios participativos, envolvendo grupos de interesse em disputa pelos mesmos espaços na cidade.

**Palavras-chave:** capacidade de suporte, estoque de potencial construtivo, estrutura intraurbana, geoprocessamento, análise multicritérios

**O conceito de capacidade de suporte aplicado ao espaço urbano**

O conceito de capacidade de suporte tem sua origem na ecologia, vinculado ao meio ambiente natural e a populações de animais e plantas, referindo-se ao número máximo de indivíduos de uma espécie que um determinado habitat tem condições de manter em equilíbrio, sem comprometer suas necessidades básicas de reprodução e competição diante de fatores ambientais diversos tais quantidade de alimentos, luz, água e espaço disponíveis. Tais fatores podem estimular ou inibir uma espécie de se desenvolver além de determinados limites no interior daquele habitat, flutuando dentro de números limitados e tendendo a se estabilizar. A competição por comida e espaço num habitat superpovoado, por exemplo,

freqüentemente produz indivíduos menores que se reproduzem menos e a redução drástica de uma espécie predadora leva normalmente a desequíbrios ambientais de difícil reversão.

Ainda que esse conceito, mesmo dentro dos limites das ciências ambientais, seja bastante redutor e só operacionalizável em sistemas fechados, isolados de seus entornos no que se refere às possibilidades de trocas com ambientes externos, sua utilização através de recursos a analogias é recorrente no planejamento urbano, particularmente na definição de categorias de zoneamento justificadas por intervalos de densidades populacionais ideais, relacionados às características do sítio natural e à disponibilidade de infraestrutura e serviços urbanos.

Pesquisadores envolvidos com o desenvolvimento de metodologias para medição da capacidade de suporte aplicáveis a áreas urbanas elegem fatores do meio ambiente natural (água, solos, clima, vegetação, etc.), da infraestrutura (saneamento, transportes, unidades de conservação, etc.) e dos impactos flagrantes da urbanização (riscos geológicos e de inundações, poluição, geração de efluentes e resíduos sólidos), como condicionantes das possibilidades de adensamento ou da necessidade de proteção de áreas especiais, permanecendo como principal desafio a definição de indicadores combinados e dos limites aceitáveis para as situações que se pretende generalizar e controlar<sup>1</sup>.

Campos Filho (2003), dentre outros, identifica, por exemplo, o sistema de circulação viária e de transportes como o principal elemento de avaliação da capacidade de suporte no espaço urbano e insiste na necessidade da leitura dos diferentes níveis de estruturação urbana, desde a escala metropolitana até a escala do bairro, revisitando o conceito modernista de unidade de vizinhança e introduzindo a ideia de unidade ambiental de moradia, que abarca outras demandas dos cidadãos associadas ao conceito de urbanidade e ao convívio social proporcionado pela cidade.

Observa-se também que a incorporação do discurso ambiental hegemônico e de seus instrumentos analíticos vinculados aos conceitos de sustentabilidade, impacto e risco ambiental pelo planejamento e pela regulação urbana fez, em grande medida, ressurgir analogias que tratam as cidades como organismos naturalizados, seja segundo visões neomalthusianas, limitadas às noções de escassez e finitude dos recursos naturais, seja em elaborações vinculadas ao conceito de desenvolvimento urbano sustentável que, apesar do

---

<sup>1</sup> O programa e os trabalhos apresentados no Seminário Capacidade de Suporte promovido pelo Ministério do Meio Ambiente em agosto de 2012 encontram-se disponíveis em [http://www.mma.gov.br/port/conama/reunalt.cfm?cod\\_reuniao=1575](http://www.mma.gov.br/port/conama/reunalt.cfm?cod_reuniao=1575) (Acesso em 22 de outubro de 2012).

desgaste típico dos modismos e de sua difícil operacionalização<sup>2</sup>, continua a orientar a temática ambiental presente na regulação e na gestão urbano ambientais.

Já as contribuições teóricas da chamada ecologia política apontam na direção de outras abordagens que articulam questões ambientais ao acesso e distribuição desigual dos recursos naturais e, no caso das cidades, dos ônus e benefícios da urbanização que se originam das assimetrias na correlação de forças econômicas e políticas que, como mostra Acelrad( 2001), regulam o acesso de classes e países à base material do desenvolvimento. Nesse sentido, o termo “justiça ambiental” busca problematizar a questão ambiental a partir da percepção dos diversos conflitos e riscos ambientais, bem como dos diversos significados que diferentes grupos sociais atribuem ao meio ambiente, segundo uma perspectiva analítica sócio-cultural.

Entretanto, a abordagem ambiental explicitada pela última leva de Planos Diretores produzida pela grande maioria dos municípios brasileiros<sup>3</sup> ainda revela uma visão do meio ambiente predominantemente restrita à preservação do verde, desvinculando-se a questão ambiental da dinâmica urbana e dos conflitos sócioambientais que caracterizam a produção do espaço nas cidades. A ausência de propostas efetivas de consolidação de sistemas integrados de planejamento e gestão urbana e ambiental, perpetua as divergências entre as agendas verde e marrom, resultando, dentre outros prejuízos, a permanência da compartimentação de políticas setoriais.

No caso específico de Belo Horizonte, Costa (2000) já chamava atenção para o conceito de certa forma abrangente de meio ambiente urbano utilizado na elaboração do Plano Diretor e da Lei de Parcelamento Uso e Ocupação do Solo de 1996, no qual os elementos do meio natural representaram forte condicionante às propostas de ocupação do solo, revelando, ainda que de maneira implícita, a utilização do conceito de capacidade de suporte nos diversos estudos acerca das diferentes áreas da cidade e sua condição futura de adensamento. Estudos relativos à insolação, ventilação, cobertura vegetal, comportamento geotécnico e permeabilidade dos solos, e sobre a disponibilidade de infraestrutura, dentre outros, estiveram na base das definições das categorias do macrozoneamento e do potencial contrutivo associado às diferentes zonas definidas naquela ocasião.

---

<sup>2</sup> Costa (2000) mostra como o aparente consenso presente no discurso hegemônico associado ao conceito de desenvolvimento sustentável mais esconde do que explicita os reais conflitos socioambientais e as contradições inerentes à produção do espaço urbano na sociedade capitalista.

<sup>3</sup>O tratamento da dimensão ambiental nos Planos Diretores de Municípios Brasileiros desenvolvidos pós Estatuto da Cidade foi sistematizado e analisado por COSTA et al. (2011) como parte integrante do Projeto Rede de Avaliação e Capacitação para Implementação dos Planos Diretores, através de convênio entre o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional / UFRJ e o Ministério das Cidades.

Houve também, naquela oportunidade, a introdução de um novo parâmetro urbanístico direcionado ao estabelecimento de densidades populacionais máximas admissíveis em cada zona: a quota de terreno por unidade habitacional, definida como uma relação entre a superfície do lote e o número máximo de domicílios, justificada pela necessidade de se controlar impactos sobre atributos do sítio natural, e a infraestrutura urbana instalada, tais como redes de abastecimento de água, esgotamento sanitário e circulação viária.

Também naquela ocasião, ainda que de forma incipiente, esses mesmos dispositivos legais introduziram instrumentos orientados para uma distribuição mais justa dos benefícios e dos onus da urbanização, e para a gestão democrática de conflitos urbano-ambientais, sintonizados com o princípio da função social da propriedade e com o ideário da reforma urbana que, em 2001, passaram a integrar o Estatuto da Cidade. As respectivas revisões da LPUOS e do Plano Diretor ocorridas em 2000 e 2010 ampliaram a gama de instrumentos disponíveis dentre os quais, destacam-se o parcelamento e edificação compulsórios, a outorga onerosa do direito de construir, o licenciamento ambiental e urbanístico de empreendimentos de impacto ambiental e de vizinhança, as conferências de política urbana, o orçamento participativo e os órgãos colegiados deliberativos nas áreas de política urbana, ambiental e de patrimônio cultural, dentre outros. Nesse sentido, numa visão talvez excessivamente otimista, pode-se considerar que tem havido um avanço no entendimento das questões urbano-ambientais como um campo de conflitos melhor explicados e geridos pela incorporação da dimensão política e das relações entre estruturas econômicas e de poder segundo as quais se dão o acesso desigual aos recursos naturais e as limitações ao pleno exercício do direito à cidade.

Como contraponto, deve-se ressaltar, entretanto, que a prevalência de interesses do mercado imobiliário continua pautando o alto grau de permissividade que caracteriza a legislação urbanística em vigor, cujos parâmetros urbanísticos concebidos originalmente segundo uma racionalidade técnica ainda que pouco sistematizada, tiveram sua definição final resultante de negociações no âmbito dos poderes executivo e legislativo para atender grupos hegemônicos, com pouco ou nenhum controle social.

Nesse sentido, a saturação da infraestrutura urbana, particularmente dos sistemas viário e de drenagem, a destruição do patrimônio cultural e a homogeneização da paisagem são alguns dos impactos flagrantes da adoção de níveis de adensamento e verticalização incompatíveis, na grande maioria dos casos, com a capacidade de suporte e com a proteção de bens e modos de vida de interesse da coletividade.

No que se refere à instrumentalização do planejamento urbano e da gestão, previu-se também na legislação em vigor a elaboração dos Planos Diretores das nove Regiões Administrativas do Município com o objetivo de reorientar a estruturação do território municipal a partir da releitura de sua capacidade de suporte para a redefinição de áreas de adensamento e proteção e para a criação de novas centralidades, a partir de projetos prioritários nas áreas de mobilidade, saneamento, meio ambiente e habitação, dentre outras. Foram definidos ainda como escopo desses planos a *identificação das áreas para aplicação dos instrumentos de política urbana direcionados a promover a justa distribuição dos onus e benefícios decorrentes dos investimentos públicos e à adequação da ocupação, uso e ocupação do solo à função social da propriedade (...)* em especial o direito de preempção, o parcelamento, a edificação e a utilização compulsórios, e a desapropriação com pagamento com títulos da dívida pública, e o estudo do estoque de potencial construtivo com indicação das áreas passíveis da aplicação da outorga onerosa do direito de construir e de operações urbanas, *considerando a capacidade do sistema viário, da infraestrutura instalada (em especial a de drenagem urbana), a necessidade de preservação da ambiência local e a manutenção da qualidade de vida urbana* (Belo Horizonte, 2011)<sup>4</sup>.

A concepção metodológica presente no atual momento do planejamento urbano municipal baseia-se nos princípios de interdisciplinaridade e intersetorialidade, bem como na participação dos principais atores sociais que vivenciam e interferem na dinâmica regional e municipal de produção do espaço. Prevê-se para tanto a incorporação de informações georeferenciadas oriundas dos diversos órgãos da administração municipal e de outras fontes secundárias, levantamentos de campo e oficinas participativas, que submetidas a métodos de cartografia digital e análises multicritérios, permitem, como explica MOURA (2003) o desenvolvimento de análises e sínteses, envolvendo relações mais complexas do que os simples mapas temáticos, e evidenciando mútuas relações que podem melhor representar a dinâmica espacial.

Esse artigo procura explorar os limites e as possibilidades da metodologia utilizada, particularmente nas etapas de diagnóstico e de proposta de estrutura urbana dos Planos Diretores Regionais, aqui apresentada de maneira genérica, dado que os mesmos encontram-se ainda em fase de finalização. Tais procedimentos metodológicos foram

---

<sup>4</sup>Os Planos Diretores Regionais foram licitados em 2011 e tiveram os estudos básicos desenvolvidos no período de janeiro a julho de 2012 pelas empresas Práxis Projetos e Consultoria Ltda. e Tese Tecnologia em Sistemas Espaciais conjuntamente com a equipe técnica da Secretaria Municipal Adjunta de Planejamento Urbano - SMAPU vinculada à Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano de Belo Horizonte. A Práxis foi responsável pelo desenvolvimento do Lote I que incluiu, além dos Planos Diretores das Regiões Administrativas Pampulha e Venda Nova, o Estudo Urbanístico da Operação Urbana das Áreas em Reestruturação do Vetor Norte, sob a coordenação dos arquitetos urbanistas autores desse artigo. A empresa Tese ficou responsável pelos Lotes II e III que incluíram as demais regiões à exceção da Região Norte, cujo plano ficou a cargo da própria equipe técnica da SMAPU.

adotados para todo o território municipal, composto de nove regiões administrativas, a partir da construção coletiva dos indicadores, envolvendo técnicos das diversas áreas afins, tanto das empresas consultoras como da Secretaria Municipal Adjunta de Planejamento Urbano, responsável pelo desenvolvimento do Plano Diretor da Regional Norte e consolidação final das propostas.

## **Metodologia de análise da capacidade de suporte**

O primeiro desafio para a construção da metodologia de análise da capacidade de suporte com a utilização de ferramentas de geoprocessamento foi a seleção das variáveis que pudessem conferir consistência aos resultados, a despeito das limitações inerentes à disponibilidade de dados e ao próprio processo, como discutido acima. Além da cobertura de todo o território municipal, as informações deveriam ter escala passível de compatibilização e estarem, de certa forma, atualizadas.

Considerando o tempo disponível, deveria prevalecer a utilização de dados secundários, ainda que nem sempre já sistematizados, de forma a contemplar os vários aspectos que influenciam a capacidade de suporte no espaço urbano, quais sejam, informações sobre o meio ambiente natural, abrangendo não só suas características originais, mas também as condições decorrentes dos impactos flagrantes da urbanização, das pressões sobre a infraestrutura urbana instalada.

O conjunto de variáveis, diante da natureza das mesmas, deveria configurar, pois, dois cenários: um da relevância ambiental, dado pelo resultado da análise multicritério das informações relativas ao meio ambiente natural, e outro do potencial de ocupação, construído também a partir da análise multicritério das demais variáveis que envolvem condições decorrentes de interferências antrópicas e da disponibilidade de infraestrutura.

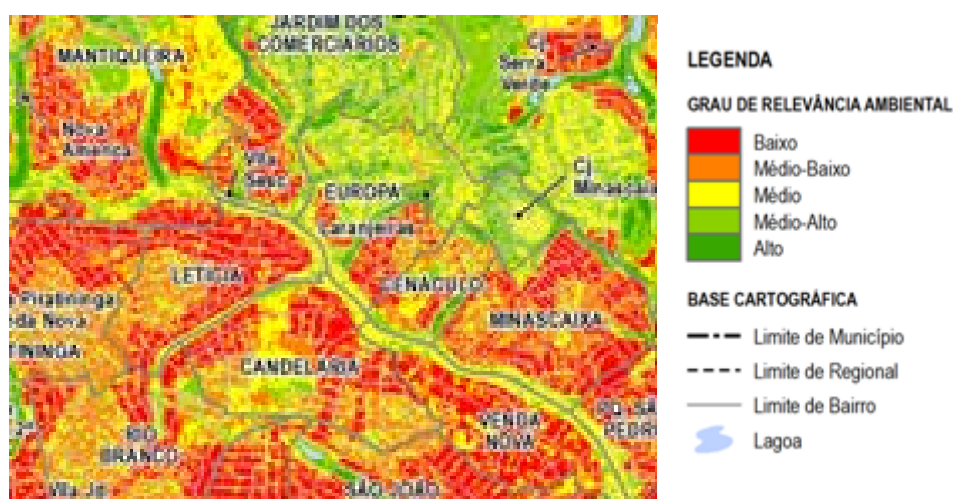
Para caracterizar os diferentes níveis de relevância ambiental, inicialmente foram produzidos mapas temáticos para cada uma das seguintes variáveis, selecionadas:

- Predisposição ao alto risco geológico (escorregamento, erosão, queda de blocos)
- Risco de inundação;
- Risco de assoreamento;
- Áreas de Preservação Permanente - APPs;
- Potencialidade do solo para a recarga de aquíferos;
- Presença de vegetação e permeabilidade do solo.

Utilizaram-se como fontes de informação para as questões de risco o Mapa de Predisposição ao Risco Geológico, elaborados em 1994 pela equipe do Departamento de Geologia da UFMG e incorporado à base de dados da PBH. Para a inundação foram consideradas as informações contidas nas Cartas de Inundação produzidas em 2009 no contexto do Plano Diretor de Drenagem de Belo Horizonte. O risco de assoreamento foi indicado nas calhas aluviais onde há redução de energia dos corpos d'água e nos barramentos e reservatórios da cidade. Consideraram-se Áreas de Preservação Permanente – APPs as faixas lindeiras aos cursos d'água não canalizados, aos lagos e lagoas e em torno de nascentes. Os topos de morro foram considerados de forma diferenciada dentre as demais APPs em vista da polêmica legal existente em torno da questão em se tratando de áreas urbanas e do fato de a maioria deles em Belo Horizonte já se encontrar parcelada e ocupada. O maior ou menor potencial para a recarga de aquíferos foi identificada a partir da interpretação das propriedades de permeabilidade e porosidade (capacidade de armazenamento) das unidades geológicas existentes na área. Quanto ao item vegetação / permeabilidade, utilizou-se imagem RapidEye (2009) para o mapeamento das manchas com cobertura vegetal, atribuindo-se maior peso à vegetação arbórea e arbustiva, seguida da vegetação rasteira e solo exposto.

A figura a seguir apresenta os graus de relevância ambiental resultantes da combinação dos critérios utilizados, sendo que quanto mais alto o grau encontrado, mais indicada é a área para estratégias de proteção.

Figura 1 – Graus de Relevância Ambiental



Fontes: PBH, Práxis, 2011.

Do mesmo modo como adotado na construção da relevância ambiental, para a construção do mapa de potencial de ocupação foram inicialmente produzidos mapas

temáticos para posterior cruzamento dos resultados. O primeiro deles agrupou as áreas com impedimentos legais à ocupação, constituídas por:

- Zonas classificadas na Lei de Parcelamento Uso e Ocupação do Solo do Município como Zonas de Preservação Ambiental - ZPAMs e Zonas de Especial Interesse Social - ZEIS;

- Áreas ocupadas com equipamentos públicos e institucionais: aeroportos, cemitérios, estádios, aterros sanitários, Estações de Tratamento de Esgoto - ETEs, entre outros;

- Áreas com declividades acima de 47%;

- Áreas de Preservação Permanente - APPs de proteção de cursos d'água e de nascentes, conforme legislação específica;

- Faixas de servidão de rodovias, ferrovias, adutoras e linhas de transmissão;

Outros mapas produzidos consideram variáveis indicativas de restrição ao adensamento por razões socioeconômicas, culturais e funcionais quais sejam:

- Áreas onde há predominância (mais de 40%) de população com renda até dois salários mínimos;

- Áreas consolidadas, onde o potencial de renovação é baixo: edificações acima de quatro pavimentos e conjuntos residenciais, bens tombados e públicos;

- Áreas onde a densidade populacional já é alta (acima de 150 habitantes/ha);

- Áreas com restrições no que se refere à mobilidade. Neste caso adotou-se metodologia específica<sup>5</sup> em que o índice de acessibilidade foi avaliado por subárea a partir de dois aspectos distintos: a acessibilidade interna à região, tendo como referência a facilidade de se chegar às centralidades existentes na regional, e a acessibilidade em relação ao centro metropolitano, ponderada pelo grau de autonomia da Regional, sendo esta determinada a partir da proporção de viagens realizadas com origem e destino dentro da própria regional. A ponderação consistiu em atribuir menor peso para a acessibilidade à área central nas regionais de maior autonomia, uma vez que elas se mostram menos dependentes do centro municipal, concentrando menos deslocamentos com esse destino.

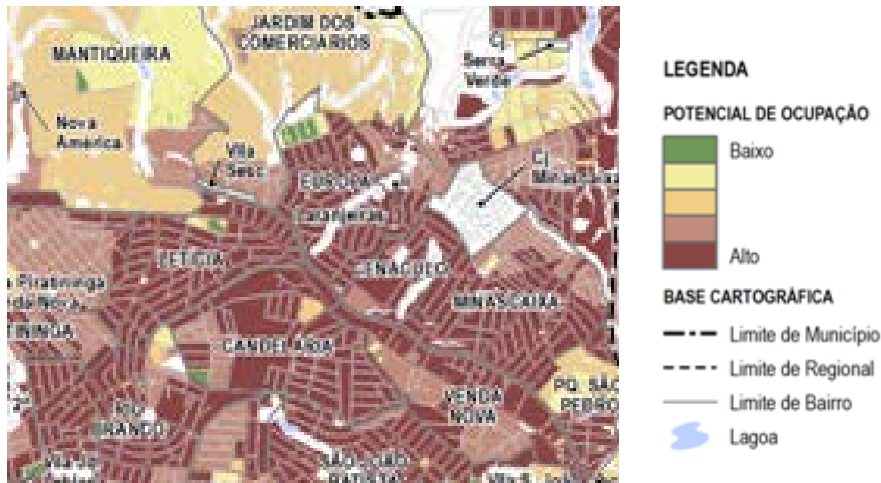
---

<sup>5</sup>A metodologia de análise de acessibilidade foi adaptada pela empresa TECTRAN, adotando modelo originalmente aplicado por Ramos (2000), Mendes (2000) e Rodrigues (2001), posteriormente introduzido e aplicado no Brasil por Rodrigues da Silva (2008) para avaliação de acessibilidade em campi universitários.



A figura seguinte apresenta os níveis de potencial de ocupação resultantes da combinação dos critérios utilizados. Quanto mais alto o potencial de ocupação encontrado, mais indicada é a área para estratégias de adensamento.

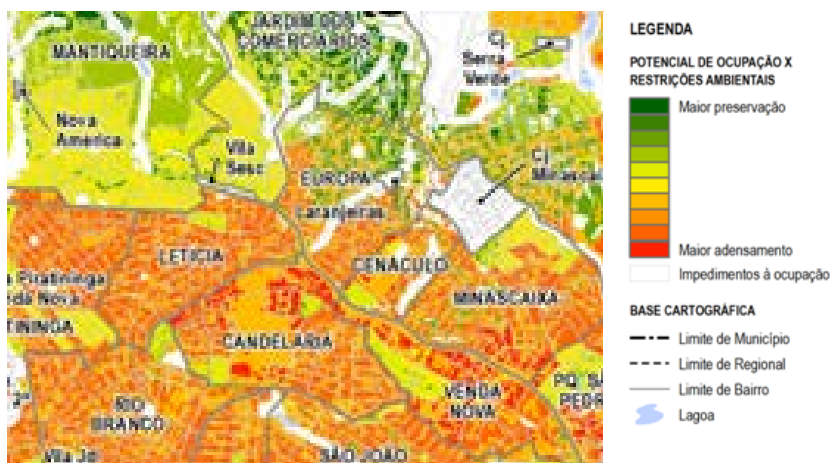
Figura 2 - Potencial de ocupação e adensamento



Fontes: IBGE, 2010; PBH, Práxis, 2012.

Para se chegar à síntese final, em que as restrições são confrontadas com os potenciais de ocupação e adensamento, tomaram-se esses dois resultados como base de uma matriz, também construída por análise multicritério e espacializada em mapa que apresenta um gradiente variando desde intervalos com indicação de maior preservação atribuídos às áreas onde a alta relevância ambiental coincide com baixos potenciais de ocupação até intervalos com indicação ou possibilidade de maior adensamento onde o alto potencial de ocupação coincide com áreas de baixa restrição ambiental. O resultado desta matriz é representado na Figura 3 a seguir.

Figura 3 - Relevância Ambiental X Potencial de ocupação



Fonte: PBH, Práxis, 2012.

Os resultados foram então avaliados à luz de outras restrições urbanísticas definidas pela legislação em vigor tais como existência de Áreas de Diretrizes Especiais - ADEs e os perímetros previamente designados a reestruturação através de Operações Urbanas, resultando manchas indicativas de categorias de permissão e contenção do adensamento, tendo como referência os parâmetros legais. No extrato do mapa que exemplifica a metodologia acima referente a uma das regiões administrativas estudadas, foram consideradas as seguintes categorias, cuja especialização é mostrada na figura a seguir:

- **Proteção Máxima** que inclui áreas de proteção permanente ao longo de cursos d'água e nascentes, parques, Zonas de Proteção Ambiental - ZPAMs, reservas particulares do patrimônio natural - RPPNs e novas áreas de proteção ambiental propostas, como APPs ao longo de cursos d'água não canalizados.

- **Contenção da Ocupação com Alta Restrição:** áreas de risco geológico com problemas críticos de infraestrutura e acessibilidade onde a ocupação deve ser contida, associada a ações de remoção e reassentamento, complementação da urbanização, proteção ambiental e regularização fundiária.

- **Contenção da Ocupação com Restrição Moderada:** áreas onde a ocupação e o adensamento devem ser mantidos em níveis baixos, em função dos atributos ambientais e paisagísticos que devem ser protegidos, através de parâmetros regulamentados como diretrizes especiais.

- **Contenção da Ocupação com Baixa Restrição sob Condições:** áreas com boas condições topográficas, de acesso e infraestrutura, onde a ocupação e o adensamento podem atingir níveis médios, porém com restrições motivadas por questões ambientais, paisagísticas ou culturais, regulamentadas como diretrizes especiais.

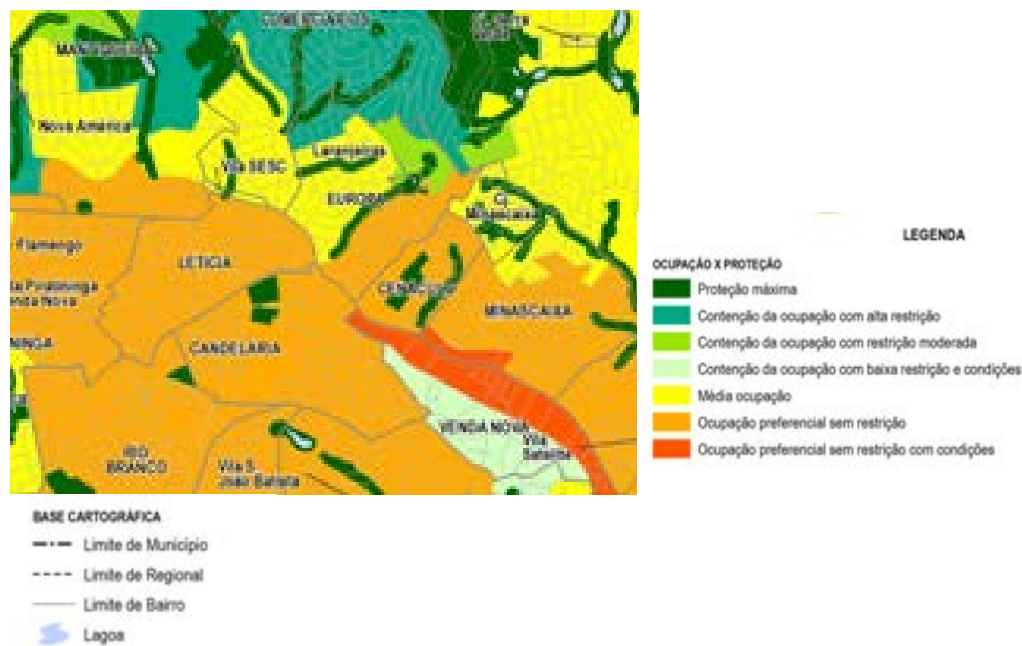
- **Média Ocupação:** áreas com condições topográficas e acessibilidade entre média e boa, com acesso à infraestrutura, onde a ocupação e o adensamento podem atingir níveis médios, sem alteração significativa da ambiência e dos padrões e tipologias praticadas atualmente.

- **Ocupação Preferencial:** áreas com boas condições topográficas, de acesso e infraestrutura, e alto potencial de renovação, para as quais se propõe reestruturação urbana através de maior adensamento e verticalização, condicionados à adoção de tipologias diferenciadas que contemplem também a criação de espaços de uso públicos, usos

específicos, equipamentos de uso coletivo e habitação de interesse social, além de adequação da infraestrutura às novas demandas decorrentes do adensamento.

– **Ocupação Preferencial sob Condições:** áreas com boas condições topográficas, de acesso e infraestrutura, onde o adensamento e a diversidade de tipologias de uso e ocupação podem ocorrer sem causar impactos significativos na estrutura urbana.

Figura 1 - Síntese da Proposta de Ocupação e Proteção



Fonte: PBH, Práxis, 2012.

## Estratégias de adensamento e proteção para uma estrutura urbana sustentável

A noção de estrutura, segundo Bastide (1983), refere-se “a um todo constituído de elementos que se relacionam entre si de tal forma que a alteração de um elemento ou de uma relação altera todos os demais elementos e todas as demais relações.” No que tange ao planejamento do uso e da ocupação do solo, DEAK (2001 p. 85) reconhece que as atividades requerem uma localização no espaço e “entre essas localizações se estabelece uma interconexão de acordo com a interação entre aquelas atividades”. Tal interconexão é “matéria constituinte do espaço e define como o espaço será estruturado.” Segundo este autor “são elementos desta estrutura: o centro principal da metrópole, os subcentros de comércio e serviços, os conjuntos de bairros residenciais segundo as classes sociais e as áreas industriais”. Acrescenta ainda que esta estrutura “está imbricada a outras estruturas territoriais, como o sistema de transporte e saneamento.” Neste sentido, cabe lembrar que os

territórios das administrações regionais objetos dos presentes estudos inserem-se numa lógica metropolitana, cuja dinâmica é fundamental para o entendimento da localização das atividades e suas interconexões.

Villaça (2001, p 18) chama atenção, entretanto, para o fato de que os processos de estruturação das redes urbanas regionais não seguem a mesma lógica dos processos de estruturação interna do espaço urbano, o que justifica a terminologia adotada por ele quando se refere ao espaço intra-urbano. Este autor ressalta que “a estrutura territorial também está articulada a outras não-territoriais, como a econômica, a política, a ideológica e, segundo uma perspectiva lefbvrea, vai insistir que a “estrutura territorial é socialmente produzida e ao mesmo tempo reage sobre o social” (p.18). Desta forma, insiste na importância de se identificar e relacionar entre si os movimentos dos diversos elementos das estruturas territoriais urbanas – os vários bairros, o centro urbano, a estrutura de transportes, etc. – com os de outras estruturas a eles articuladas (p.12).

O conceito de estrutura urbana adotado no trabalho em foco considerou inicialmente as barreiras naturais (relevo, hidrografia, unidades de terreno) e antrópicas (vias de ligação regional, vias férreas, grandes usos, dentre outros), pontos de convergência (centralidades, pólos atratores e equipamentos de uso coletivo, dentre outros) que, juntamente com as características demográficas, de uso e ocupação e sócio-culturais dos assentamentos, resultam em graus diferenciados de interdependência entre bairros e suas porções no contexto dos territórios das administrações regionais, conferindo-lhes também identidade. Estas unidades de estruturação do espaço regional foram chamadas de subáreas, articuladas entre si em torno de centralidades ou por fortes características comuns, formando macro áreas, muitas vezes sem solução de continuidade no contexto dos limites das regiões e até mesmo do município.

Os limites destas unidades de estrutura urbana foram compatibilizados com setores censitários e áreas de abrangência de serviços públicos, com destaque para os serviços de saúde, buscando-se incorporar, sempre que possível, a lógica de polarização dos moradores dos bairros que as integram. A subdivisão final adotada resultou também de discussões com técnicos das administrações regionais e com representantes de moradores que participaram das oficinas e audiências públicas realizadas.

A proposta de reestruturação urbana resultante objetivou melhorar a articulação entre as macro áreas e subáreas identificadas, reforçando as centralidades existentes e propondo outras, a partir da priorização de investimentos em infraestrutura, estratégias de adensamento e permissividade de usos, implantação de equipamentos de uso coletivo,

criação e requalificação de espaços públicos. A partir deste desenho geral, foram desenvolvidas e detalhadas estratégias para a chamada estruturação urbana sustentável, que incluem as áreas que podem ser ocupadas e adensadas, aquelas onde se pretende proteger o patrimônio cultural e ambiental, os locais destinados ao desenvolvimento ou criação de centralidades e as áreas que podem ser reservadas para habitação de interesse social. Segundo essa mesma lógica, foram indicados ainda os projetos prioritários, assim considerados pela sua relevância para a consolidação da estrutura urbana proposta.

Para tanto, os estudos de avaliação da capacidade de suporte, com a indicação de áreas a serem protegidas ou adensadas, foram peças fundamentais para o desenvolvimento da proposta de reestruturação do território municipal, apoiada em conceitos de sustentabilidade, que pressupõem maior autonomia das regionais, criação de novas centralidades e redução de deslocamentos da população para as áreas tradicionalmente adensadas.

Tanto no que se refere às áreas já ocupadas como aquelas áreas vazias destinadas a usos futuros foram diversos os conflitos explicitados pelos mapas síntese analisados já que, mesmo no âmbito das políticas públicas municipais, competem frequentemente pelos mesmos espaços propostas excludentes como, por exemplo, implantação de áreas de preservação ambiental e projetos habitacionais, dispositivos de controle de cheias e equipamentos de uso coletivo, recuperação de APPs e consolidação de assentamentos precários. Nesse sentido o mapeamento funciona como importante instrumento de visualização de cenários alternativos e das possibilidades de conciliação de usos a partir de uma perspectiva abrangente da estrutura urbana proposta.

Ainda no que se refere à consolidação da proposta de reestruturação do território municipal a partir das regionais, previu-se a aplicação de vários instrumentos oriundos do Estatuto das Cidades e incorporados no Plano Diretor de Belo Horizonte. Dentre estes, a outorga onerosa do direito de construir destaca-se como importante instrumento de controle do adensamento, que permite promover uma distribuição mais justa entre os ônus e benefícios da urbanização, dado que os recursos auferidos com a outorga onerosa devem obrigatoriamente ser aplicados para suprir demandas geradas pelas altas densidades que beneficiem a coletividade.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> A destinação dos recursos obtidos pela aplicação da outorga onerosa do direito de construir é regulamentada no Art. 31 do Plano Diretor do Município de Belo Horizonte e contempla: I - regularização fundiária; II - execução de programas e projetos habitacionais de interesse social; III - constituição de reserva fundiária; IV - ordenamento e direcionamento da expansão urbana; V - implantação de equipamentos urbanos e comunitários;

Também a partir da proposta de estrutura urbana, o cálculo do estoque de potencial construtivo foi então desenvolvido, em consonância com os estudos de capacidade de suporte, com a finalidade de subsidiar a definição da outorga onerosa a ser aplicada nas áreas indicadas como passíveis de adensamento.

Na metodologia utilizada foram definidos e analisados cenários que consideram também alternativas de encaminhamento das propostas em função de decisões políticas a cerca da aplicação de instrumentos concorrentes como é o caso da adoção do coeficiente de aproveitamento básico igual a 1 em todas as zonas, limitação da prática da outorga onerosa às áreas passíveis de adensamento preferencial, priorização de algumas Operações Urbanas Consorciadas e definição de zonas de amortecimento para tais operações. A alteração do coeficiente básico justifica-se sobremaneira pelas análises feitas ao longo do desenvolvimento do Plano Regional, através das quais ficou evidente o grande adensamento proporcionado pela aplicação dos coeficientes da Lei, gerando densidades incompatíveis com a infraestrutura implantada na cidade. As áreas críticas de adensamento praticaram historicamente parâmetros superiores ao básico da lei atual. Por outro lado, a grande maioria das tipologias pratica coeficientes efetivos iguais ou menores que 1.0, confirmando, portanto, que este coeficiente atende à maior parte das demandas da sociedade em termos de ocupação.

## **Conclusões**

A utilização de métodos de geoprocessamento e análise multicritérios no desenvolvimento dos estudos básicos dos Planos Diretores das Regiões Administrativas de Belo Horizonte demonstrou as possibilidades de se avançar na sistematização de critérios técnicos para a definição de áreas de adensamento e proteção no espaço intraurbano, a partir da síntese e da análise de aspectos ambientais, condições da infraestrutura e características sócioeconômicas de forma combinada e ponderada. Além de resultar uma ampliação do conceito de capacidade de suporte vinculado à proposta de uma estrutura urbana que se pretende mais justa e sustentável, a utilização da cartografia digital como recurso para a construção de cenários alternativos, revelou-se um poderoso instrumento para a explicitação e ilustração de conflitos sócioespaciais e para apoio a processos de participação e tomada de

---

VI - criação de espaços públicos de lazer e áreas verdes; VII - criação de unidades de conservação ou proteção de outras áreas de interesse ambiental; VIII - proteção de áreas de interesse histórico, cultural ou paisagístico;

decisão em políticas públicas integradas de desenvolvimento urbano e ambiental. Para além da simples utilização de mapas temáticos muitas vezes redutores das complexas e conflituosas relações urbanas nas quais se pretende interferir, os métodos de análise multicritérios permitem conjugar categorias complementares ou antagônicas de informações georeferenciadas de distintas naturezas, instrumentalizando processos de tomada de decisão de forma objetiva e sistematizada, cabendo ainda ao processo político-social aperfeiçoar as instancias de participação para que se possa igualmente avançar na resolução justa e democrática dos conflitos explicitados.

### **Referências bibliográficas**

ACSELRAD, Henri. 2009. Os Sentidos da Sustentabilidade Urbana, p. 43-70 in A Duração das Cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas, Rio de Janeiro, Lamparina Editora, 256 p.

BASTIDE, Roger. 1983: Sociologia (Org. Maria I. P. Queiroz), São Paulo: Ática.

BELO HORIZONTE, Prefeitura Municipal, 2012: Oficinas de Discussão Pública dos Planos Diretores das Regionais publicado em 16/02/2012 e acessível em: <http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/noticia.do?evento=portlet&pAc=not&idConteudo=60882&pIdPlc=&app=salanoticias> (acesso em 22 de outubro de 2012).

BELO HORIZONTE, Secretaria Municipal Adjunta de Planejamento Urbano, Práxis Projetos e Consultoria Ltda. 2012. Planos Diretores das Regiões Administrativas Pampulha e Venda Nova, Relatórios 1 e 2: Diagnóstico e Diretrizes para Estrutura Urbana Sustentável, Belo Horizonte.

BELO HORIZONTE, Secretaria Municipal de Política Urbana. 2011: Termo de Referência para Elaboração dos Planos Diretores das Regiões Administrativas do Município de Belo Horizonte, Secretaria Municipal Políticas Urbanas - SMURB.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Seminário de Capacidade de Suporte, 2012, Brasília, DF: programação e apresentações acessíveis em <http://www.mma.gov.br> (acesso em 22 de outubro de 2012).

CAMPOS FILHO, Candido Malta, 2003. Reinvente seu Bairro: caminhos para você participar do planejamento de sua cidade, Editora 34. São Paulo.

COSTA, H. S. M. 1999. Desenvolvimento Urbano Sustentável: uma contradição de termos? p. 55 -71 (in) Revista Brasileira de Estudos Regionais, Nº 2.

COSTA Heloisa. S. M. 2008. A trajetória da temática ambiental no planejamento urbano no Brasil: o encontro de racionalidades distintas. In. COSTA G.M. e MENDONÇA, J.G (Orgs.). *Planejamento Urbano no Brasil trajetória, avanços e perspectivas*, Belo Horizonte: C/Arte.

COSTA, Heloisa S.M., ARAUJO, R. P.Z., CAMPANTE, A.L.G. 2011. A Dimensão Ambiental nos Planos Diretores de Municípios Brasileiros: um olhar panorâmico sobre a experiência recente. In: SANTOS Jr. O.A, e MONTANDON, D.T. (Orgs.), *Os Planos Diretores Municipais Pós Estatuto da Cidade: balanço crítico e perspectivas*. Rio de Janeiro, Letra Capital, Observatório das Cidades: IPPUR/UFRJ.

DEÁK, Csaba. 2001. À busca das categorias da produção do espaço. Tese de livre docência, FAU USP, São Paulo. Acesso em 05 de outubro 2012. Disponível em: [http://www.usp.br/fau/docentes/deprojeto/c\\_deak/CD/3publ/01LD-categ/MC-categ-esp.pdf](http://www.usp.br/fau/docentes/deprojeto/c_deak/CD/3publ/01LD-categ/MC-categ-esp.pdf).

MOURA, Ana Clara Mourão. 2005. Geoprocessamento na Gestão e no Planejamento Urbano, 2ª Edição, Belo Horizonte, Ed. da autora.

RODRIGUES DA SILVA, A.N. et. al. 2008. SIG: Uma Plataforma para Introdução de Técnicas Emergentes no Planejamento Urbano Regional e de Transportes, São Carlos, SP: EdUFSCar. 227p.

VILLAÇA, F. 2001. Espaço intra-urbano no Brasil. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute.