

PLANEJAMENTO DE ÁREAS VERDES EM ESPAÇOS URBANOS

**Wantuelfer Gonçalves (1); Antônio Cleber Gonçalves Tibiriçá (2);
Vanisa Almeida Silva (2); Ewerton Magalhães Torres (1)**

(1) Departamento de Engenharia Florestal –Universidade Federal de Viçosa, Brasil
e-mail: w.goncav@ufv.br

(2) Departamento de Arquitetura e Urbanismo –Universidade Federal de Viçosa, Brasil
e-mail: tibirica@ufv.br

RESUMO

Diante da importância da presença de áreas verdes nos espaços urbanos e da necessidade de estudos que tratem a inclusão dessas áreas em malhas urbanas já constituídas, foi desenvolvida uma metodologia que combina critérios operados por sistemas de informações geográficas (SIGs) para orientar a determinação da aptidão de um lugar em função das diferentes variáveis que influenciam a distribuição e a implantação de áreas verdes urbanas. O método constitui-se na sobreposição de figuras espaciais que sintetizam cada uma dessas variáveis, com o auxílio de SIGs, determinando, dessa forma, as regiões mais propícias à implantação de áreas verdes, segundo certos fatores. Como aplicação prática da metodologia desenvolvida, tomou-se como objeto de estudo a parte central da malha urbana do município de Viçosa-MG, analisando-se as variáveis renda, hidrografia, solo, declividade, vegetação, insolação e praças. A principal contribuição dessa metodologia está na eficiência e praticidade de aplicação, testada num caso que mostrou ser a metodologia desenvolvida útil como um instrumento de referência para o planejamento da distribuição de áreas verdes em espaços urbanos. Portanto, a metodologia permite analisar e estabelecer os espaços urbanos mais aptos para a implantação de áreas verdes, o que pode contribuir para a diminuição da carência dessas áreas em espaços urbanos e incentivar sua abordagem em planos diretores e em políticas públicas.

Palavras-chave: áreas verdes; espaços urbanos; planejamento de áreas verdes.

ABSTRACT

Face the importance of green areas in urban spaces and the necessity of studies that consider these areas in urban meshes, a methodology was developed to combine criteria operated for systems of geographic information (SIGs) to determinate the aptitude of a place in function of the different variables that influence the distribution and the implantation of urban green areas. The method consists in the overlapping of spatial figures that synthesize each variable, using SIGs to determine the most propitious regions to constitute green areas, according some factors. One application was developed to the central area of Viçosa city, analyzing the variables income, hydrography, soil, declivity, vegetation, sunlit and squares. The main contribution of this methodology was your efficiency and practicality tested in a case, which it showed to be the developed methodology useful as an instrument of reference for planning the distribution of green areas in urban spaces. Therefore, the methodology allows analyzing and establishing the more apt urban spaces for implanting green areas, what can contribute for reducing the lack of these areas in urban spaces and stimulating its approach in management plans and public politics.

Keywords: green areas; landscapes; green areas planning.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Importância das áreas verdes urbanas

Segundo Milano (1992), as cidades, tanto pela forma como surgem, crescem e são organizadas como por serem pontos de concentração populacional, constituem-se no ponto extremo da escala de interferência humana nos sistemas naturais.

Nucci *et al.* (2005) considera que nas cidades atuais há um constante conflito entre ambiente e desenvolvimento, onde geralmente não se orienta os projetos de desenvolvimento urbano para a sustentabilidade. Assim, as cidades oferecem benefícios e oportunidades culturais e sociais para os indivíduos, porém a qualidade do ambiente urbanizado tem se deteriorado devido à poluição do ar, à poluição sonora e visual, à falta de espaços livres públicos e de vegetação. Dessa forma, há a necessidade de se procurar estabelecer uma relação harmônica entre o meio natural e os objetos construídos na constituição do desenho urbano.

Porém, essa lógica não foi considerada na formação da maioria das cidades brasileiras onde, seguindo o princípio de inesgotabilidade dos recursos naturais, não houve a menor preocupação em mantê-los, uma vez que não se tinha consciência de que sua preservação estaria associada a melhoras na qualidade de vida da população. De acordo com Gomes e Soares (2003),

Cabe salientar que, até o século XIX, a vegetação nas cidades brasileiras não era considerada tão relevante visto que a cidade aparecia como uma expressão oposta ao rural. Havia, portanto, uma valorização do espaço urbano construído, afastado completamente da imagem rural que compreendia os elementos da natureza.

O rápido crescimento populacional urbano de 1950 a 1980, a falta de planejamento na expansão das cidades e a especulação imobiliária, contribuíram fortemente para a escassez de áreas verdes no perímetro urbano e a redução da qualidade de vida.

As cidades são espaços com grande impermeabilização do solo e abundância de materiais altamente absorvedores e dissipadores de energia, ao que se soma a geração de resíduos e as poluições atmosférica, hídrica, sonora e visual. Uma forma de amenizar sua artificialidade e os problemas que isso gera na vida das pessoas é o planejamento da constituição das áreas verdes urbanas.

A vegetação urbana, além de amenizar o ambiente de artificialidade, produz benefícios fisiológicos e psicológicos em termos de conforto ambiental humano. SATTLER (1992) apresenta uma lista de benefícios da vegetação sobre o conforto térmico, a radiação solar, a velocidade do ar, a qualidade e a umidade do ar, os confortos acústico e visual e a contribuição para a redução do consumo de energia.

As áreas verdes possuem ainda importância sociocultural, no contexto de cada cidade, sendo um de seus principais papéis oferecer opções de convívio social e de lazer, principalmente para as populações de baixa renda, o que deve ser considerado no processo de planejamento urbano. Gomes e Soares (2003) afirmam que

A vegetação age purificando o ar por fixação de poeiras e materiais residuais e pela reciclagem de gases através da fotossíntese; regula a umidade e, temperatura do ar; mantém a permeabilidade, fertilidade e umidade do solo e protege-o contra a erosão, e; reduz os níveis de ruído servindo como amortecedor do barulho das cidades. Ao mesmo tempo, do ponto de vista psicológico e social, influenciam sobre o estado de ânimo dos indivíduos massificados com o transtorno das grandes cidades, além de propiciarem ambiente agradável para a prática de esportes, exercícios físicos e recreação em geral.

Torres (2003) recomenda que a identificação de locais para áreas verdes, bem como a sua distribuição no ambiente urbano, devem ser realizadas observando-se a função do espaço analisado e sua relação com o entorno e com a estrutura espacial da cidade, levando em consideração sua história e formação, além de aspectos físicos como porte, localização, disposição e relação com o sistema viário e a região de abrangência das áreas verdes.

1.2 Uso do SIG na gestão de áreas verdes urbanas

A gestão de áreas verdes urbanas deve considerar condicionantes que variam em cada região, estabelecendo um vínculo particular com cada situação. Assim, não pode ser tratada de forma universalizante, utilizando o mesmo modelo em vários lugares, já que as paisagens urbanas refletem realidades diferenciadas de cidade para cidade.

Como estruturas complexas, as áreas verdes devem ser analisadas tendo-se uma base de conhecimentos o solos, vegetação e orientação solar. Elas podem ser planejadas e distribuídas usando-se Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), que processam um grande número de informações simultaneamente, com rapidez e precisão.

Um SIG pode ser considerado um conjunto de ferramentas computacionais, composto de equipamentos e programas que, por meio de técnicas, integra dados, pessoas e instituições, tornando possível a coleta, o armazenamento, o processamento e a análise de dados, auxiliando as atividades humanas referentes ao monitoramento, ao planejamento e à tomada de decisões relativas ao espaço geográfico. (ESRI, 1996, citado por TORRES, 2003)

Um *software* de SIG abrange as etapas de coleta, entrada e validação de dados, armazenamento e recuperação de dados, transformação ou processamento de dados, análise e geração de informação e saída e apresentação de resultados, a partir dos quais o planejador toma suas decisões considerando, ou não, outras variáveis.

As técnicas de análise espacial introduzidas com o geoprocessamento podem facilitar sobremaneira a tarefa do planejador, permitindo a integração de grande número de variáveis e a fácil interpretação de resultados. Além de reduzir a subjetividade nos procedimentos de análise, pode-se contar com a visualização dos dados e resultados na forma de mapas, bem como embutir conhecimento específico e, ou, subjetivo em uma análise, tornando o sistema de geoprocessamento uma ferramenta especialmente útil para fins de planejamento. (TORRES, 2003)

2 OBJETIVO

Desenvolver uma metodologia para distribuição de áreas verdes urbanas com o uso de SIG. A sua aplicação pode auxiliar e agilizar o processo de planejamento de áreas verdes urbanas e as políticas de gestão de espaços urbanos.

3 PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

A pesquisa foi embasada em amplo estudo sobre: vegetação em áreas urbanas, legislação ambiental, legislação urbana de alguns municípios e uso de sistemas de informação geográfica. Extraídos os principais conceitos e aspectos referentes às políticas de gestão territorial urbana e ao planejamento de áreas verdes, seguiu-se o desenvolvimento da proposta de metodologia e um teste-aplicação.

4 CARACTERIZAÇÃO DA METODOLOGIA DESENVOLVIDA

De modo resumido, a metodologia proposta consiste em constituir critérios e mapas temáticos, segundo cada contexto urbano. Na aplicação realizada para o município de Viçosa-MG, foram considerados: recursos hídricos, solos, renda, praças, declividade, orientação solar e vegetação.

Na metodologia, os mapas são processados por meio de softwares e têm suas informações somadas e representadas graficamente em um mapa de oportunidades, que indica as regiões que têm prioridade na implantação de áreas verdes. A partir daí, segue a etapa da tomada de decisões por parte do planejador.

4.1 Elaboração de mapas temáticos e critérios

Para aplicação dos critérios, atribuem-se pesos para cada variável considerada no planejamento de áreas verdes, expressando-se o resultado graficamente por meio de um mapa com diferentes níveis de

prioridade de localização dessas áreas dentro da malha urbana.

O uso de critérios, enquanto forma de valorar as informações levantadas sobre áreas verdes urbanas, é uma alternativa que auxilia a distribuição e a gestão dessas áreas quando se visa melhorar a qualidade de vida da população, reduzindo o impacto ou não permitindo que interesses políticos ou econômicos sejam a prioridade.

Os critérios estabelecidos nesta metodologia, aplicados ao município de Viçosa, levaram em consideração as necessidades sociais, a aplicação dos escassos recursos destinados pela administração pública e a preservação ambiental.

Os mapas temáticos são produtos da aplicação dos critérios em cada tema, elaborados mediante processamento dos dados adquiridos. Digitalizados e editados, só então é escolhido um sistema de projeção, utilizado em todos os mapas.

Os mapas temáticos digitalizados têm seus caracteres gráficos (feições) substituídos por números que os representem. Em cada tema, há uma estratificação da região estudada seguindo uma hierarquização que estabelece uma ordem, que avalia o nível de prioridade de implantação das áreas verdes.

4.2 Processamento no SIG

O trabalho foi realizado com o auxílio dos *softwares* ArcView, Idrisi e AutoCAD, segundo a rotina esquematizada na figura 1.

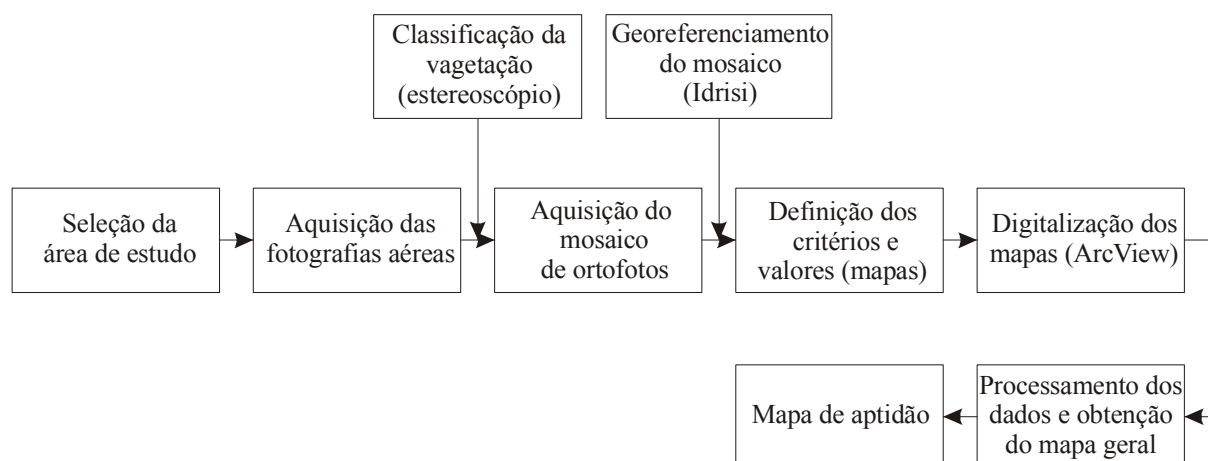


Figura 1 – Etapas do SIG para o planejamento da distribuição de áreas verdes urbanas.

As informações iniciais para o trabalho foram obtidas de sete fotografias aéreas, ano 1994, escala 1:15.000, fornecidas pelo Núcleo de Estudos sobre Planejamento e Uso da Terra – NEPUT, e quatro mapas em formato digital no Sistema de Informações Geográficas Idrisi, abrangendo arruamento, hidrografia, solos e curvas de nível.

A partir dessas informações e de levantamentos em campo, obtêm-se os mapas temáticos de recursos hídricos, solos, renda, praças, declividade, orientação solar e vegetação. A soma desses mapas resulta num mapa de oportunidade, obtido utilizando-se o módulo Mapcalculator, no *software* ArcView.

Os mapas de oportunidades são obtidos a partir de uma operação de ponderação, onde cada tema i recebe um peso diferenciado de acordo com sua importância no processo, como mostra a equação 1.

$$MO = \frac{\sum_{i=1}^n MT_i \times P_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad (\text{eq. 1})$$

onde: MO= mapa de oportunidades; MT_i =mapa do tema i ; P_i =peso atribuído ao tema i .

Na situação estudada, os temas foram considerados com mesmo peso, resultando na equação 2.

$$MO = (\text{renda} + \text{solos} + \text{praças} + \text{vegetação} + \text{declividade} + \text{orientação solar} + \text{recursos hídricos}) / 7 \quad (\text{eq. 2})$$

5 APLICAÇÃO

5.1 Caracterização da situação de estudo

Para a presente abordagem, foram consideradas apenas as áreas verdes com representatividade em mapas na escala 1:30.000. Elas se constituem de áreas livres urbanas, predominantemente naturais e de importância cultural, de lazer ou por apresentarem importantes recursos naturais.

O objeto de estudo na aplicação foi a parte central de Viçosa-MG, na Zona da Mata mineira, compreendendo o trecho delimitado pelas coordenadas geográficas de 20°43'Sul a 20°51'Sul e de 42°50'Oeste a 42°56'Oeste.

A região é caracterizada por uma topografia fortemente acidentada, onde a distribuição da vegetação natural, pertencente ao domínio da Mata Atlântica, setoriza a mata nativa nas partes montanhosas e nas encostas voltadas para os vales e a urbanização na várzea, principalmente, ao longo da ferrovia que ligava Belo Horizonte ao Rio de Janeiro e às margens do ribeirão São Bartolomeu.

Ao longo de seu desenvolvimento não houve uma preocupação em planejar as áreas verdes da cidade, dessa forma, a não preservação de áreas verdes como consequência da ocupação aleatória comprometeu o controle e a harmonia visual da cidade e a oferta de espaços ambientalmente agradáveis. Não existem, dentro do ambiente urbano, áreas verdes destinadas ao lazer e à recreação, indispensáveis à saúde física e mental da população (TORRES, 2003).

5.2 Mapas temáticos

5.2.1 Mapeamento por tipos de renda

Tendo em vista a realidade social da área estudada, observa-se a ocorrência de pessoas com rendimentos em todas as faixas, o que influencia na distribuição das áreas verdes na cidade.

É observada uma maior concentração de infra-estrutura urbana nas áreas de maior valor comercial e bairros de classe alta, em detrimento dos bairros de classe baixa, onde se torna necessário haver prioridade na localização de áreas verdes públicas, uma vez que essa população é muito mais dependente dessas áreas para convívio social por não terem acesso a outros tipos de lazer pagos ou distantes de suas residências.

Assim, foi elaborada uma figura gráfica representando regiões definidas por níveis de renda e adotando-se o sentido de prioridade na ocorrência de áreas verdes dos bairros mais pobres para os mais ricos, como pode ser observado na figura 2.

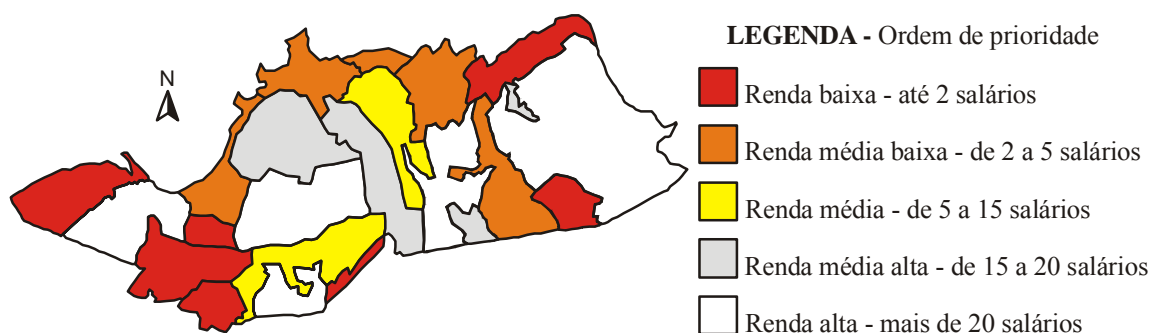


Figura 2 – Mapa de renda da população na área de estudo.

5.2.2 Mapeamento de praças existentes

O mapeamento de praças existentes na região estudada também é importante no planejamento de novas áreas verdes urbanas.

As principais considerações feitas na análise da existência ou não de praças foram a maior ou menor proximidade entre a vegetação e a população, a maior interação entre as áreas que possuem equipa-

mentos urbanos esportivos e de lazer, para recreação passiva e ativa, e o fato de as praças serem importantes elementos de quebra da monotonia da continuidade do sistema viário.

A figura 3 localiza as praças existentes na área estudada. A estratificação é baseada nas diferentes distâncias entre praças, variando de zero, para praças contíguas, até distâncias superiores a 400m entre praças. Dessa forma, considera-se que quanto maior as distâncias entre praças, nas zonas gráficas geradas, maior é a necessidade de implantação de áreas verdes.

5.2.3 Mapeamento dos recursos hídricos

Pela legislação federal (BRASIL: Lei 4771/65: Código Florestal), as áreas situadas no entorno de rios e nascentes são considerados como de preservação permanente. Dessa forma, a figura gráfica que mapeia os recursos hídricos estabelece uma hierarquia para a importância da ocorrência de áreas verdes das menores distâncias para as maiores.

Esse mapeamento foi feito através de duas estratificações, uma para os rios, linear, e outra para as nascentes, radial.

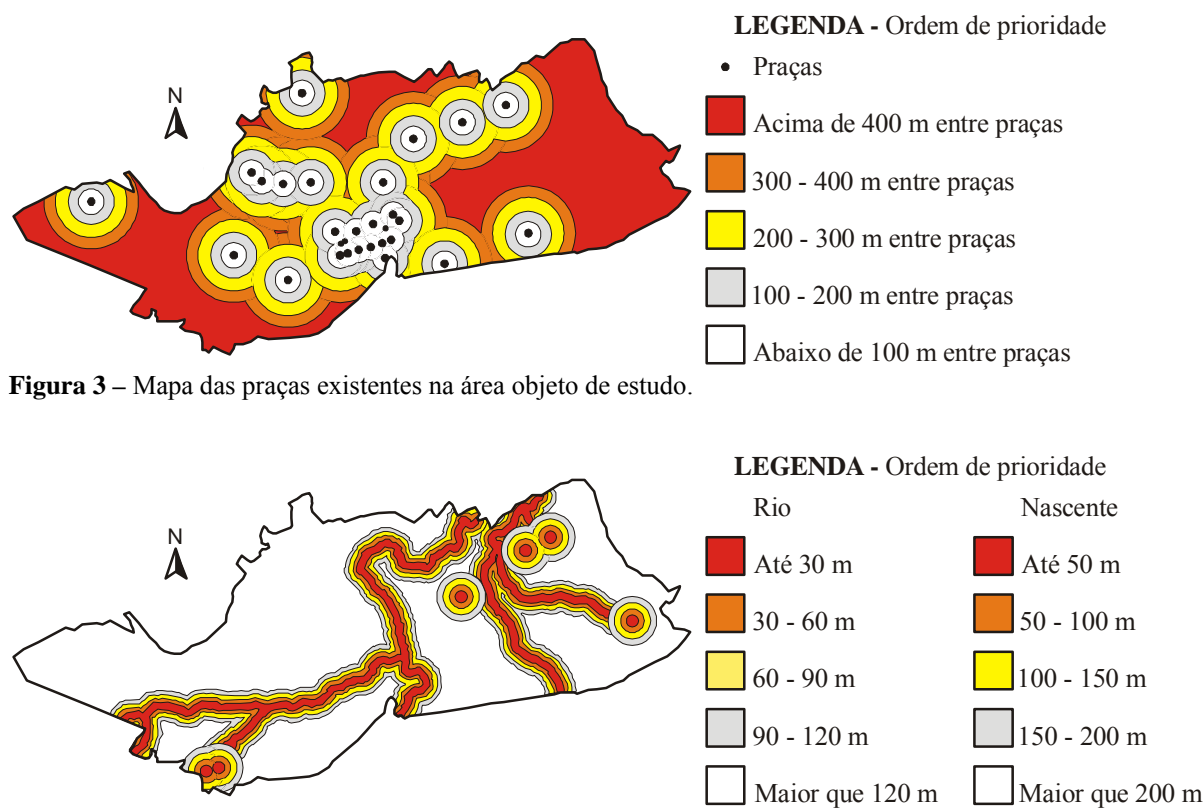


Figura 3 – Mapa das praças existentes na área objeto de estudo.

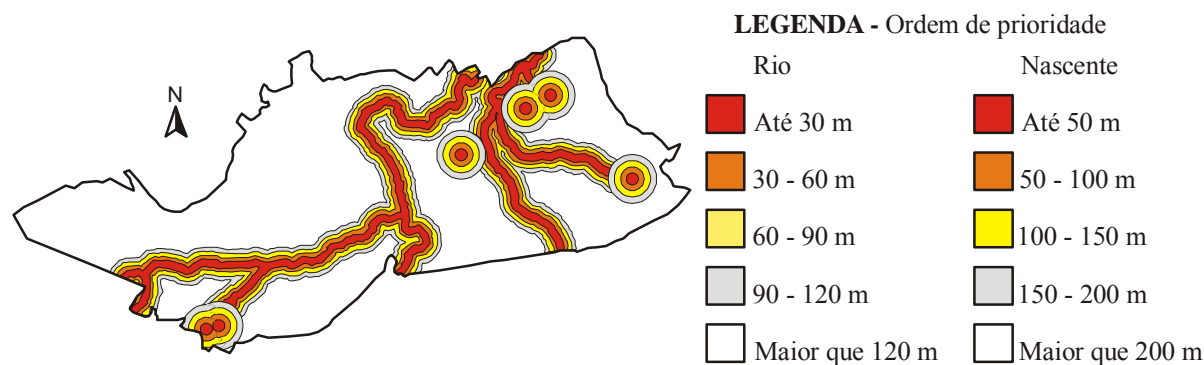


Figura 4 – Mapa dos recursos hídricos na área de estudo.

5.2.4 Mapeamento por tipo de solo

Para o estabelecimento de novas áreas verdes, também foram considerados os tipos de solos encontrados na região de Viçosa (VIEIRA, 2000). Segundo Torres (2003),

Do ponto de vista de influência com a vegetação, em terreno cambissólico predomina a vegetação gramínea, com cobertura rápida de áreas. O Latossolo Cambissólico é reconhecido no campo pelo grau de erosão a que está submetido, devendo-se mesclar vegetação de médio e de pequeno porte à vegetação de maior porte. Latossolos Vermelho-Amarelos e Podizólicos Vermelho-Amarelos apresentam-se mais férteis, propícios para essências florestais exigentes em fertilidade.

Com base em dados do IBGE, foi feita a estratificação de acordo com os tipos de solos encontrados na área. O Cambissolo foi considerado como prioridade na ocorrência de novas áreas verdes.

5.2.5 Mapeamento por declividades

No mapeamento por declividades, a área total foi estratificada em cinco níveis: menor de 10°, que classifica tabuleiros ou chapadas, grande superfícies a mais de seiscentos metros; 10° a 18°, que corresponde à inclinação longitudinal limite para a implantação de vias de circulação de veículos; 18° a 30°, que corresponde a morro-elevação do terreno com cota do topo em relação a base entre 50 e 300m; e 30° a 45°, que classifica escarpas, rampas de terrenos com inclinações que delimitam relevo de tabuleiros.

A hierarquização dos estratos prioriza a localização de áreas verdes nas regiões de maior declividade, pois além de serem consideradas pela legislação federal como áreas de preservação permanente¹, há também a necessidade de proteção do solo, já que essas são áreas mais propícias à erosão.

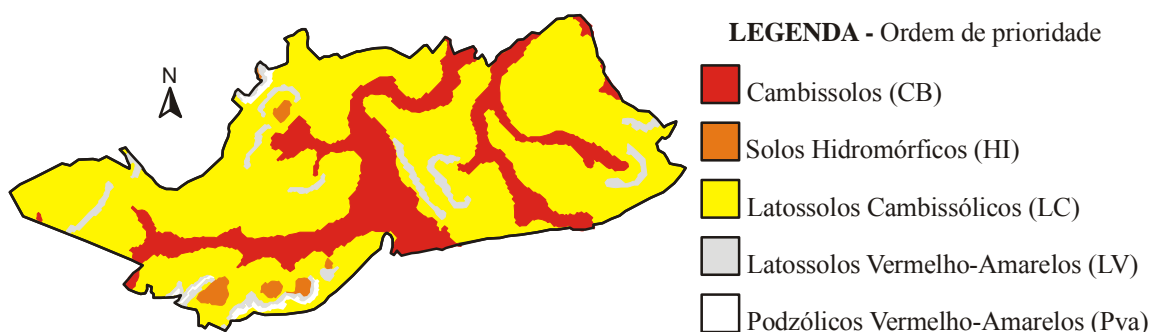


Figura 5 – Mapa dos tipos de solo na área de estudo.

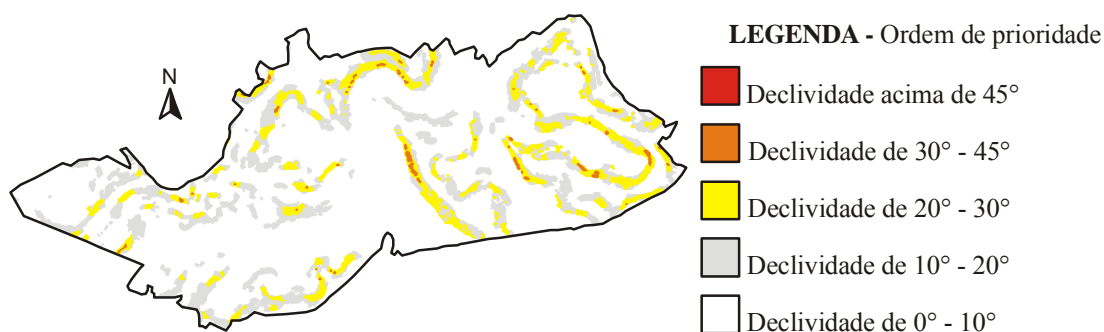


Figura 6 – Mapa de declividades na área de estudo.

5.2.6 Mapeamento por orientação de superfícies do terreno

No mapeamento por orientação do terreno, foram considerados os seguintes cinco estratos, em ordem de prioridade: superfícies horizontais, superfícies norte, oeste, leste e sul.

Essa hierarquização é justificada pela maior exposição à insolação sofrida pelas superfícies horizontais durante todo o dia e a qualquer latitude sul. Além disso, na latitude estudada, as encostas voltadas para o norte recebem carga solar maior, o que as torna mais propícias à ocorrência de incêndios florestais, levando a uma perda da cobertura vegetal, deixando o solo mais exposto e suscetível à erosão.

Já as encostas voltadas para o sul recebem menor carga solar e, normalmente, apresentam cobertura vegetal mais densa.

5.2.7 Mapeamento por tipos de vegetação

No mapeamento por tipos de vegetação foram identificados cinco estratos de ocorrência no município de Viçosa. São eles, em ordem de prioridade: ausência de vegetação em área edificada; ausência de

¹ O Código Florestal (Lei federal 4771 de 15/09/1965) estabelece como áreas de preservação permanente, dentre outras, as localizadas em declividades superiores a 45° e em terrenos com altitude superior a 1800m.

vegetação em terreno não-edificado; vegetação em terreno demarcado e não-edificado; vegetação secundária (plantada); e vegetação ou arborização nativa.

5.2.8 Mapa de aptidão

Com a sobreposição dos mapas temáticos, através de somas, produtos ou ponderações, dependendo do *software* utilizado, é obtido o mapa de aptidão (Figura 9), ou oportunidades, que indica as áreas com prioridade de implantação ou reorganização de áreas verdes, segundo todos os temas e critérios estabelecidos.

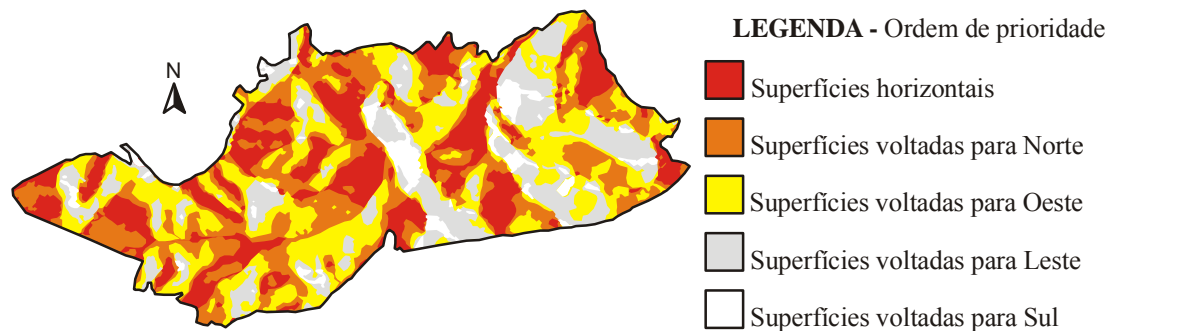


Figura 7 – Mapa de orientação de superfícies na área de estudo.

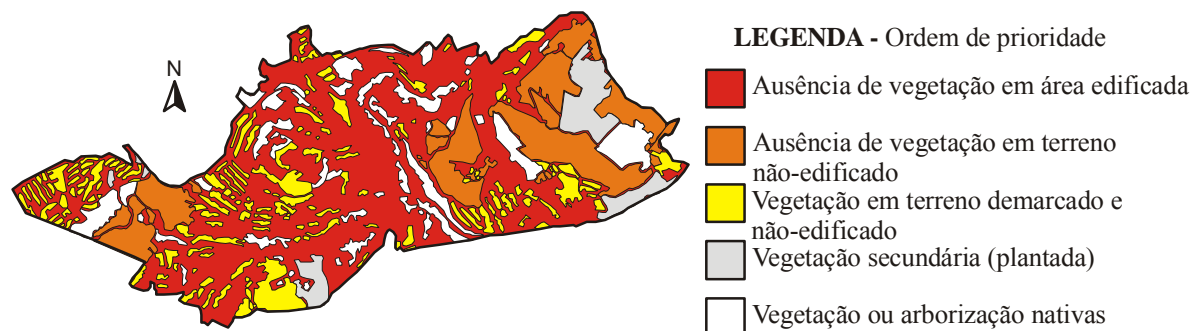


Figura 8 – Mapa de tipos de vegetação na área de estudo.

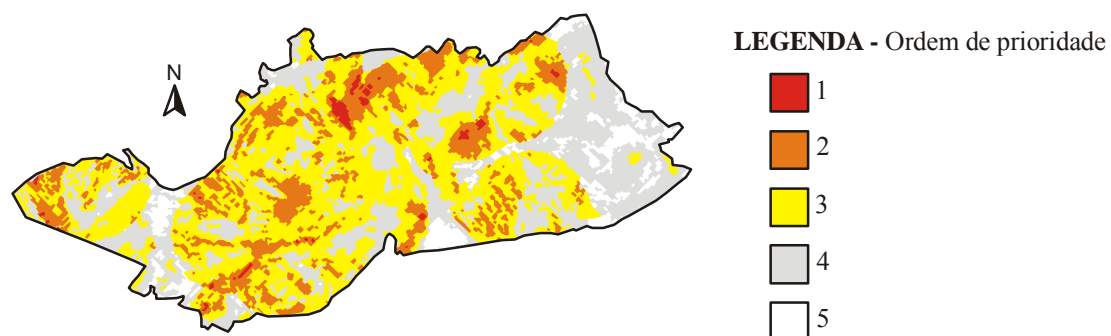


Figura 9 – Mapa de aptidão da área de estudo.

6 CONCLUSÃO

O mapa de aptidão indica como áreas prioritárias na localização de áreas verdes aquelas que possuem alta incidência de população de baixa renda, maiores declividades, carência de vegetação e, também, que estão próximas aos leitos dos rios.

No entanto, a partir do levantamento de campo, que serviu de apoio para testar a metodologia utilizada, observou-se que a distribuição e a localização de áreas verdes na região estudada se deram mais em função de interesses particulares do que na real função social, climática e de lazer que essas áreas

deveriam ter, levando a uma maior ocorrência de áreas verdes em locais planos, de concentração de infra-estrutura e com maior concentração de renda.

Para que essa situação se transforme, torna-se necessária a conscientização do poder público, responsável por tomadas de decisão que viabilizem o planejamento da vegetação urbana de forma eficiente, garantindo o aproveitamento do potencial paisagístico do sítio urbano e se preocupando em ter reservas de áreas verdes para suprir futuras demandas.

Dessa forma, a metodologia trabalhada torna-se importante na caracterização das áreas verdes ao se constituir num modo de mapear a evolução da malha urbana, auxiliando os órgãos públicos no planejamento do crescimento da cidade, buscando proteger as áreas verdes existentes, especialmente nos casos de municípios ou regiões urbanas onde a urbanização tem gerado estruturas complexas, desiguais e compartimentadas.

Vale ressaltar que os resultados apresentados servem como um suporte para o trabalho do planejador urbano, que pode levar em conta outras variáveis, históricas e sociais, na realização de seu trabalho.

O sistema de planejamento operado nesta pesquisa constitui uma solução simples e apresenta baixo custo com relação à aquisição de dados, permitindo ampla interface com o usuário. Essas características, associadas às vantagens de uso de um SIG, criam uma poderosa e objetiva ferramenta para tomada de decisão no planejamento urbano de municípios de diferentes portes.

7 REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 4771: Institui o novo Código Florestal. Brasília-DF, 15 de setembro de 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L4771compilado.htm>. Acesso em: 20/01/08.

GOMES, M.A.S. e SOARES, B.R. A vegetação nos centros urbanos: Considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. **Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia**, Rio Claro, SP 1(1). Junho, 2003. p. 19-29. Disponível em: <http://cecemca.rc.unesp.br/ojs/index.php/estgeo/article/view/270/225>. Acesso em: 23/02/08.

MILANO, M.S. A cidade, os espaços abertos e a vegetação. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1, 1992, Vitória, **Anais...** Vitória: PMV, 1992. p. 03-14.

NUCCI, J.C. *et al.* Mapeamento da qualidade ambiental urbana. In: International Congress on Environmental Planning and Management –Environmental Challenges of Urbanization. Brasília, Universidade Católica de Brasília – Campus II, 2005. **Anais...** Brasília, 2005. Disponível em: [http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos/NUCCI%20et%20al%20\(2005\).pdf](http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs/arquivos/NUCCI%20et%20al%20(2005).pdf). Acesso em: 23/02/08.

SATTLER, M.A. Arborização urbana e conforto ambiental. In: ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1, 1992, Vitória, **Anais...** Vitória: PMV, 1992. p. 15-28.

TORRES, E.M. **Metodologia para macroplanejamento de áreas verdes urbanas**. 2003. Dissertação (*Magister Scientiae*) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, 2003.

VIEIRA, V. **Caracterização preliminar do risco geológico da área urbana de Viçosa (MG)**. 2000. 92p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Viçosa, MG.