

# PLANEJAMENTO AMBIENTAL DE ÁREAS VERDES: ESTUDO DE CASO EM CAMPINAS-SP<sup>1</sup>

Andrea Maria MORERO<sup>2</sup>  
Rozely Ferreira dos SANTOS<sup>3</sup>  
Elaine Cristina Cardoso FIDALGO<sup>4</sup>

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo selecionar e estruturar indicadores de acordo com metas definidas para um planejamento das áreas verdes e desenvolver uma proposta metodológica para um ordenamento territorial, por meio de análise espacial. Os indicadores foram selecionados de forma a identificar áreas verdes no distrito sede do município de Campinas, SP, Brasil, que garantissem a proposição de alternativas de conservação da biodiversidade, o desenvolvimento de programas de educação ambiental e a possibilidade de recreação. Os indicadores foram ponderados, espacializados e integrados, resultando, em uma primeira etapa, em dois mapas de síntese: o primeiro, indicando as áreas prioritárias para a implantação de áreas verdes de acordo com os elementos antrópicos; e o segundo, as áreas prioritárias de acordo com os elementos naturais. A integração dos dois mapas gerados resultou no mapa de áreas prioritárias à implantação de áreas verdes. A espacialização dos indicadores permitiu identificar a distribuição desigual de áreas verdes para a população, uma vez que se concentram nos locais onde está a população de maior renda. A estratégia metodológica adotada permitiu a identificação e hierarquização das áreas prioritárias à implantação de áreas verdes no município.

Palavras-chave: planejamento ambiental; áreas verdes urbanas; análise espacial.

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS, saúde é entendida como o estado completo de bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças (Foratini, 1992). A partir dessa premissa, muitos pesquisadores reconhecem que áreas verdes destinadas ao lazer têm um importante papel para a saúde. De forma geral, as áreas verdes são entendidas como locais de domínio público com atributos ambientais relevantes, capazes de propiciar atividades de lazer ao ar livre (Kowaltowski, 1989). No Brasil, apesar do reconhecimento acadêmico da importância das áreas verdes urbanas,

## ABSTRACT

This work aims to select and to organize indicators according to the defined goals for the urban green areas planning, and to develop a methodological proposal to territorial ordering, using spatial analysis. It was developed in Campinas city (urban district), São Paulo state, Brazil. The indicators were selected according to the information needed to identify urban green areas to biodiversity conservation, environmental education programs, and recreation. The indicators were weighted, spacialized and integrated. In a first stage, it resulted in two synthesis maps, the first showing the priority areas to establish urban green areas according to the human elements, and the second, showing the priority areas according to the natural elements. The integration between the two maps resulted in the map of the priority areas to establish urban green areas. The indicators spacialization allowed identifying the unequal distribution of urban green areas for population, since these areas are concentrated where there are people of higher incomes. The methodological strategy used allowed to identify and to put in a hierarchy order the priority areas to establish urban green areas in the city.

Key words: environmental planning; urban green areas; spatial analysis.

há uma tendência de se “economizar espaços para o lazer”, principalmente nas zonas urbanas mais pobres e, como consequência, pode-se causar a deterioração da qualidade de vida dos habitantes.

Há mais de vinte anos atrás Gold (1980) já afirmava que a tarefa do planejamento de áreas verdes é inventariar, analisar e projetar informações que relacionem pessoas (comportamentos), tempo (lazer) e atividades (recreação) num espaço (recursos do meio) e numa área geográfica (unidade de planejamento), usando critérios ou dimensões (indicadores) que são sensíveis a mudanças das características físicas, necessidades sociais e prioridades políticas de uma comunidade.

(1) Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora, apresentada em agosto de 1996 à Faculdade de Engenharia Civil/UNICAMP, Campinas-SP. Aceito para publicação em março de 2007. (Bolsa do CNPq).

(2) Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo - FEC - UNICAMP, Av. Albert Einstein, 951, Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, Caixa Postal 6021, 13083-852, Campinas, SP, Brasil. (Bolsista do CNPq).

(3) Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo - FEC - UNICAMP, Av. Albert Einstein, 951, Cidade Universitária “Zeferino Vaz”, Caixa Postal 6021, 13083-852, Campinas, SP, Brasil. E-mail: roze@fec.unicamp.br

(4) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Solos, Rua Jardim Botânico, 1024, 22460-000, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Autor para correspondência. E-mail: efidalgo@cnpq.embrapa.br

Existem diferentes linhas de análise de áreas verdes que podem ser resumidas em três tipos principais de abordagem: paisagem voltada ao lazer, à conservação ambiental e à educação. Para cada abordagem existem diferentes metodologias, que levam em conta inúmeros parâmetros, podendo gerar diferentes interpretações sobre a área estudada. Como princípio é muito comum adotar-se um índice que quantifica a porcentagem mínima de área verde destinada a determinado local. Como citado por Guzzo (1999; 2005), no Brasil são utilizados diferentes métodos para determinação de índices de áreas verdes, o que dificulta a comparação entre eles. Em um levantamento realizado pelo autor, encontraram-se valores que oscilavam entre 83 e  $< 1 \text{ m}^2/\text{hab}$ . Embora sejam atribuídas às instituições, como a Organização das Nações Unidas, a Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO e a OMS, valores ideais de áreas verdes para cidades, como  $12 \text{ m}^2/\text{hab}$  (Rigolin-Sá *et al.*, 2002), de acordo com levantamentos realizados por Cavalheiro & Del Picchia *apud* Guzzo (2005) essas instituições desconhecem esse valor de referência. Desde a década de 1980 se questiona o uso das estimativas de  $\text{m}^2/\text{habitante}$  (Camargo, 1986), uma vez que esses índices podem contabilizar todo tipo de área livre, incluindo terrenos completamente inadequados.

No entendimento deste trabalho, áreas verdes englobam locais onde predominam a vegetação arbórea, praças, jardins e parques, e sua distribuição deve servir a toda a população, sem privilegiar qualquer classe social e atingir as necessidades reais e os anseios para o lazer, devendo ainda estar de acordo com a sua estrutura e formação (como idade, educação, nível socioeconômico). Por isso, a localização, o tamanho, a destinação e a infra-estrutura das áreas verdes nos assentamentos urbanos devem ser o resultado de um planejamento criterioso e de visão holística, para que se obtenha o equilíbrio requerido.

No Brasil, os raros habitats naturais mais conservados dentro dos sistemas urbanos, que poderiam ser destinados a áreas verdes, estão continuamente sujeitos à ação antrópica, além da crescente pressão gerada pelo aumento da densidade populacional. Como consequência, os espaços livres destinados ao lazer vêm experimentando uma avassaladora ocupação imobiliária, paralelamente a um crescimento intenso, desordenado e incontrolado da periferia urbana.

Costa (2004), por exemplo, mostra a redução das áreas verdes na região de Piracicaba (SP) como resultado do crescimento urbano em detrimento da cobertura vegetal. Dentro desse quadro, para se implantar as áreas verdes num contexto ambiental – e ter sucesso – é preciso considerar também os conflitos entre sua existência e a perspectiva de desenvolvimento das atividades humanas na região.

Em suma, considera-se que as áreas verdes devem ser avaliadas dentro de um processo lógico de planejamento ambiental, no mínimo em três etapas. A primeira etapa é a definição de objetivos e metas que orientem as ações a serem implantadas, esclarecendo as funções e destino de tais áreas (Souza, 1990; Cavalheiro, 1995). Na segunda etapa é necessário definir as informações relevantes sobre o estado do meio ambiente; as potencialidades ou restrições às áreas verdes; e as ações humanas que afetam ou são afetadas pelo meio. Em outras palavras, é necessário definir os indicadores ambientais (United States Environmental Protection Agency, 1995) que, em conjunto, permitam a formulação de um diagnóstico que subsidie a tomada de decisão.

Deve-se, ainda, considerar que nem todos os indicadores têm a mesma importância para a definição de áreas verdes. Eles devem ser hierarquizados de acordo com os objetivos propostos e importância dentro do planejamento. Na terceira etapa é necessário conhecer a distribuição desses indicadores no espaço e analisá-los de forma integrada. Nesse caso, o emprego de técnicas de análise espacial, selecionando, ponderando e espacializando os fatores condicionantes, resulta em melhor visualização das áreas prioritárias, facilitando a tomada de decisões em relação ao ordenamento territorial. Santos (2004) descreve a rápida evolução e as vantagens dos instrumentos e métodos de análise espacial, do método da sobreposição a aplicação de métodos estatísticos e classificação *fuzzy*. A evolução teórica da integração, a ponderação e a modelagem de indicadores por meio da análise espacial estão bem retratadas em Fortin & Dale (2006).

Baseado nessas considerações, este trabalho foi realizado com o objetivo de desenvolver um procedimento metodológico para indicar os locais prioritários de implantação de áreas verdes, a fim de proporcionar à população uma distribuição equitativa e justa dessas áreas, bem como espaços de conservação ambiental, educação e lazer.

## 2 MATERIAIS E MÉTODO

A área de estudo localiza-se no distrito sede do município de Campinas (FIGURA 1), no Estado de São Paulo, ocupando uma área de 790 quilômetros quadrados. O município está sob a

influência do clima subtropical de altitude, com verão quente e úmido e inverno seco e frio. A temperatura média anual é de 20,6 °C, com precipitação média anual de aproximadamente 1.700 mm, concentrados entre outubro e março (Instituto Geológico, 1993).

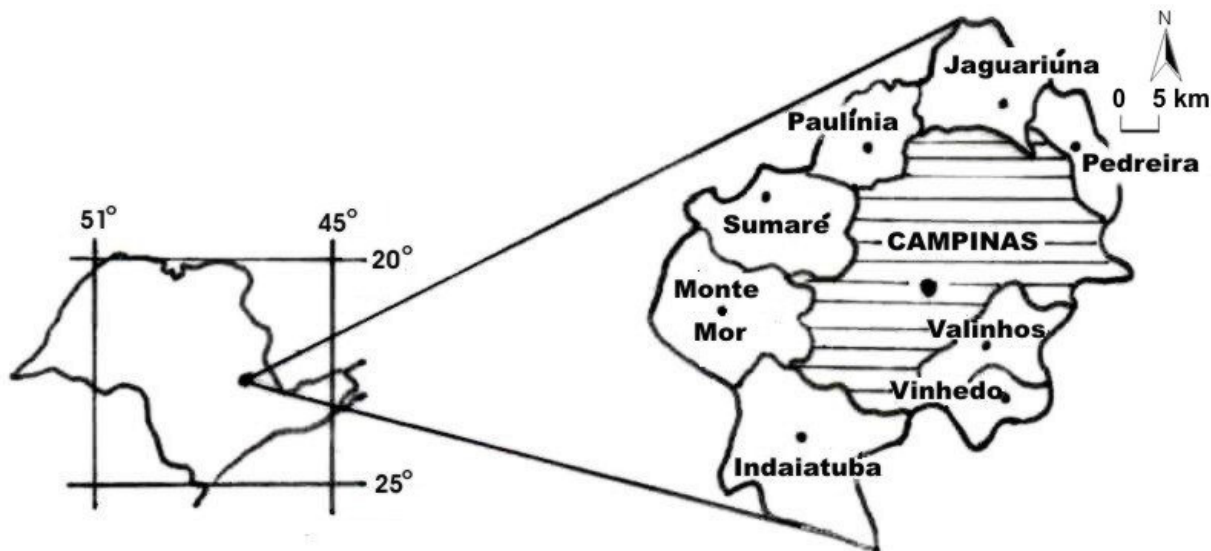


FIGURA 1 – Croqui de localização do município de Campinas.

O procedimento metodológico adotado para indicação dos locais prioritários à implantação de áreas verdes no município de Campinas baseou-se na seleção, estruturação, ponderação e integração dos indicadores representados espacialmente, conforme descrito a seguir.

### 2.1 Seleção e Estruturação dos Indicadores

Para definir o número, a distribuição e os tipos de áreas verdes a serem implementados no município de Campinas foram identificados os indicadores originários de diversas fontes que formaram um banco de dados. Os indicadores foram selecionados considerando-se a necessidade de obter informações visando à identificação de áreas verdes no município que garantissem a proposição de alternativas de conservação ambiental, desenvolvimento de programas de educação ambiental e possibilidades de lazer.

A estratégia foi, inicialmente, relacionar os indicadores categorizados reunindo: os parâmetros que refletem a potencialidade do meio para ocorrência de áreas verdes, considerando-se os recursos naturais disponíveis e o potencial recreativo dos espaços livres (espaço livre é definido como toda área potencialmente disponível para a implantação de uma área verde ou área verde já existente); os condicionantes do meio que limitam as possibilidades de ocorrência dessas áreas; e as características das comunidades que, ao menos potencialmente, são usuárias das áreas verdes.

Os indicadores foram estruturados em CATEGORIAS (elementos naturais, antrópicos e potencial das áreas) que, por sua vez, foram divididas em COMPONENTES e PARÂMETROS, baseado no método da Batelle Columbus Laboratories (Moreira, 1992). A FIGURA 2 apresenta a estruturação dos indicadores.

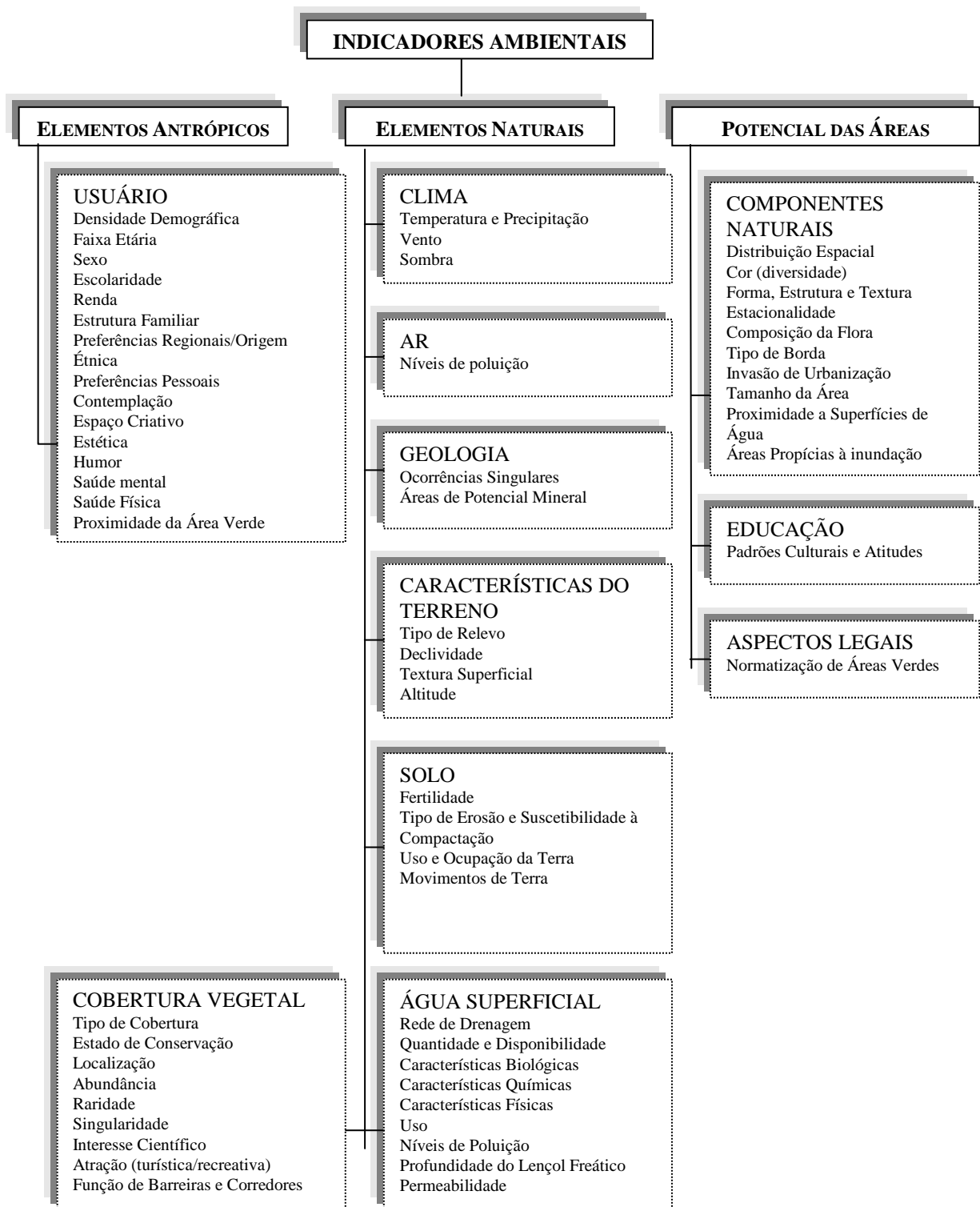


FIGURA 2 – Indicadores para o planejamento ambiental de áreas verdes agrupados em categorias, componentes e parâmetros, de acordo com orientações propostas em Batelle Columbus Laboratories (Moreira, 1992).

## 2.2 Ponderação dos Indicadores

Foram atribuídos pesos aos indicadores indicados na FIGURA 2, segundo o método de pontuação (Farias, 1984). O procedimento metodológico resumiu-se em elaborar uma listagem, de forma que 12 opinadores pudessem atribuir pesos com valores entre 0 (zero) e 5 (cinco) aos indicadores. Os opinadores foram selecionados por serem especialistas em planejamento, originários de universidades públicas, administração pública e organização não governamental de caráter ambiental.

O peso final de cada parâmetro foi definido como a média dos pesos atribuídos pelos opinadores. Os pesos de cada componente e categoria foram calculados pela somatória dos pesos dos seus parâmetros.

## 2.3 Inventário

Foram levantados os dados e informações relativas aos 60 indicadores selecionados e ponderados pelos especialistas (FIGURA 2), em função de suas disponibilidades na literatura e possibilidade de obtenção nos trabalhos de campo. Na TABELA 1 são listados os dados e parâmetros empregados. Analisando-se conjuntamente a FIGURA 2 e a TABELA 1, nota-se que alguns indicadores, como a profundidade do lençol freático, a quantidade de sombra por área e os movimentos de terra, não foram analisados. Isso ocorreu porque esses dados não existiam para toda a área de estudo, ou não estavam disponíveis para consulta. A TABELA 1 também mostra que alguns dados, como preferências regionais e pessoais do usuário, foram obtidos por meio de entrevistas estruturadas (Santos, 2004) de um morador por unidade administrativa, o que permitiu espacializar a resposta qualitativa ou quantitativa dentro desse espaço territorial. Utilizando-se essa estratégia, foram aplicados 67 questionários, no entanto somente 60 permitiram a publicação dos dados informados. A amostragem não teve o intuito de ser estatisticamente significativa, mas apenas uma referência das tendências sobre os parâmetros que não constam em banco de dados oficiais disponibilizados. Deve-se esclarecer que determinadas respostas foram transformadas em graus de satisfação da comunidade, como por exemplo, o intervalo percentual atendido das preferências dos entrevistados em relação a características de áreas verdes.

As informações obtidas foram espacializadas (por polígonos, bairros, Unidades Territoriais Básicas - UTBs, ou áreas provavelmente abrangidas pelos efeitos do parâmetro analisado), ajustadas para a escala 1:50.000, transferidas para a base cartográfica em escala gráfica comum (1:50.000) e reduzidas para a apresentação final. Informações que fugiam da escala adotada eram transformadas em um ponto no mapa dentro das UTBs, como por exemplo, praças de pequeno porte.

## 2.4 Definição da Importância

Após a espacialização dos dados procedeu-se à definição da *importância das áreas*. Para tanto, foram atribuídos valores de 1 a 3, de acordo com o potencial apresentado para criação de áreas verdes e com as premissas estabelecidas. Assim, por exemplo, a estrutura da população foi representada pela proporção relativa de sexo e pelos valores percentuais relativos à faixa etária em cada UTB. A distribuição da população foi verificada através da densidade populacional (habitante por hectare) em cada UTB. O grau de instrução da população foi avaliado pelos valores percentuais da população analfabeta por faixa etária e por períodos de anos de estudo do chefe do domicílio. A renda foi analisada em função das classes de rendimentos médios (salários mínimos) do chefe de domicílio por UTB. Todos os dados de cada parâmetro foram escalonados em intervalos e valorados de 1 a 3. Dessa forma, para as áreas com maior incidência de crianças e idosos, de grande densidade populacional, de baixa escolaridade e baixa renda eram atribuídos o valor 3, uma vez que eram estas as características que necessitavam ser atendidas de acordo com as premissas estabelecidas.

Cada valor de potencial às áreas verdes (1 a 3) foi multiplicado pelo peso médio atribuído ao parâmetro pelos opinadores, resultando na importância das áreas. Assim, por exemplo, uma determinada área que tem como sobreposição um bom potencial mineral passível para programas de educação ambiental (atributo real 3, ponderação dos especialistas para o atributo 3,5), terreno colinoso (atributo real 2, ponderação dos especialistas para o atributo 3,3), mas com níveis médios de poluição (atributo real 2, ponderação dos especialistas para o atributo -4,6) tem como valor final o produto de  $\{(3 \times 3,5) + (2 \times 3,3) + [2 \times (-4,6)]\}$ .

TABELA 1 – Dados e parâmetros empregados na definição dos locais propícios à implantação de áreas verdes.

Componentes	Fonte de dados/Escala	Parâmetros selecionados	Observações sobre a estratégia metodológica
Base cartográfica	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (1972, 1973, 1974a, 1974b, 1983) 1:50.000 e 1:25.000	Base de informação	Cartas: Campinas, Cosmópolis, Amparo, Valinhos e Indaiatuba
Unidades Territoriais Básicas <sup>(a)</sup>	Campinas (1995)	Base de informação	Unidades administrativas estabelecidas no Plano Diretor de Campinas <sup>a</sup>
Demografia	IBGE (1991)	Densidade demográfica; faixa etária; sexo	Densidade populacional (hab/ha) e proporção relativa da população por faixa etária e por sexo em cada UTB
		Escolaridade	Valores percentuais da população analfabeta por faixa etária e por períodos de anos de estudo do chefe do domicílio, por UTB
Renda	Campinas (1995)	Renda	Rendimentos médios do chefe de domicílio por UTB
Preferências do usuário	60 entrevistas aplicadas a moradores	Preferências regionais; preferências pessoais; contemplação; estética; saúde; segurança	A amostra contemplou um morador adulto, selecionado ao acaso, por bairro de UTB. O questionário continha questões relativas aos elementos antrópicos descritos na FIGURA 2
Clima	Boletins da CEPAGRI-UNICAMP (anos 1990-1996)*	Temperatura, precipitação e vento	A escala dos dados não permitiu a diferenciação por UTB, referindo-se a todo o município. A sensação de conforto térmico foi questionada junto à população (60 entrevistados)
Presença de indústrias	Cadastro de denúncias de poluição do Depto. de Meio Ambiente da PM Campinas	Níveis de poluição	A “qualidade do ar” foi inferida através da presença de indústrias com fontes poluidoras, e áreas industriais em cada UTB. Também foram mapeadas as ocorrências de denúncias públicas junto à Prefeitura e Justiça de Campinas
Tipos de terrenos	Instituto Geológico (1993) 1:50.000	Relevo, declividade, altitude e comprimento de rampa	Análise integrada dos mapas de tipo de relevo, curvas de nível, declividade e amplitude de rampa
Solos	Oliveira <i>et al.</i> (1979) 1:100.000	Fertilidade, tipo de erosão e susceptibilidade a compactação	Mapa Pedológico, com avaliação baseada nos atributos dos solos e bibliografia referente para o município de Campinas
Rede hidrográfica	Campinas (1995) 1:50.000	Microbacias hidrográficas Rede de drenagem	Mapa da rede hidrográfica e avaliação da qualidade de água indireta, baseada na ocupação e fontes de poluição/contaminação próxima às margens dos cursos d’água e nas microbacias
Geologia	Campinas (1995) 1:50.000	Águas subterrâneas, ocorrências singulares.	Mapa com indicação das zonas de aquíferos sedimentar e cristalino
Presença de elementos minerais	Campinas (1995) 1:50.000	Áreas de potencial mineral; ocorrências singulares.	Mapa com localização das áreas potenciais e de ocorrência de mineração
Unidades de conservação	Campinas (1995) 1:50.000	Cobertura vegetal e preservação de fragmentos naturais	Mapa com delimitação das unidades de conservação existentes e propostas
Cobertura vegetal natural e potencial natural	Brasil (1987), Santos & Mantovani (1999) e mapa de uso e ocupação da terra 1:50.000	Tipo de cobertura; estado de conservação; localização; abundância; raridade; singularidade; interesse científico; atração; função de barreiras e corredores; distribuição espacial, características potenciais para áreas verdes	Mapas existentes e bibliografia sobre a fisionomia, composição e distribuição da vegetação na região
Uso e ocupação da terra	1:50.000	Uso e ocupação da terra.	Mapa elaborado com base em fotografias aéreas de 1994 em escala 1:25.000
Praças urbanizadas, favelas e invasões	DPJ-PMC**	Identificação das áreas verdes existentes e conflitos de uso e ocupação da terra	Cadastros com dados reunidos até 1996
	COHAB – 1:5.000**		Anotações em base planimétrica escala 1:5.000
Legislação ambiental		Normatização de áreas verdes	Dados obtidos de fontes diversas federais, estaduais e municipais

(a) Unidades Territoriais Básicas - UTBs representam as menores unidades administrativas municipais e agrupam bairros.

(\*) Boletins obtidos diretamente do Banco de Dados Climatológicos diários da Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura - CEPAGRI.

(\*\*) Cadastros, mapas e textos descritivos obtidos junto a Prefeitura de Campinas (arquivos do Setor de Planejamento do Solo).

## 2.5 Integração dos Dados

O procedimento básico para sintetizar os dados espaciais multitemáticos usados no planejamento foi a sobreposição de mapas (Ortolano, 1984; Santos, 2004), realizada em SIG IDRISI. Nessa etapa os mapas foram sobrepostos obtendo-se unidades de área cuja importância final para implantação de áreas verdes correspondeu ao resultado da somatória das importâncias relativas a cada parâmetro analisado. Os parâmetros foram mapeados e sobrepostos de acordo com as afinidades da informação (produtos temáticos), conforme estabelecido na TABELA 1. Assim, por exemplo, o produto temático tipos de terreno apresentava, célula a célula, a somatória dos valores de importância para implantação de áreas verdes relativos às características de tipos de relevo, declividade, altitude e comprimento de rampa. Considerou-se que células de maior valor são mais propícias a investimentos em áreas verdes.

A sobreposição foi realizada por parâmetros dois a dois, de forma a obter, como produtos principais de análise, dois mapas de síntese: de elementos antrópicos e de elementos naturais, conforme as categorias estabelecidas na FIGURA 2. Uma vez que os números obtidos para as células apresentavam um grande gradiente de variação, os resultados da somatória foram reagrupados em três níveis de importância: alto, médio e baixo. Assim, por exemplo, na síntese de elementos antrópicos, as células representaram valores entre 32 e 1230, sendo reclassificadas segundo o critério: células com valores entre 32 e 432 passaram para a classe baixa importância; células entre 433 e 832, média importância; e de 833 a 1230, alta importância. As células de mesma importância foram agrupadas formando um polígono.

Os dois mapas de síntese intermediários foram sobrepostos entre si, resultando, dessa forma, no mapa de síntese final. As unidades obtidas foram reagrupadas em três níveis de importância uma vez mais, indicando de forma hierárquica os locais mais apropriados à implantação de áreas verdes.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira questão a ser relevada neste estudo se refere aos valores para os indicadores atribuídos pelos opinadores. Apesar de serem profissionais de mesma linha de trabalho (planejamento ambiental) houve bastante discordância sobre a importância relativa dos parâmetros apresentados. Assim, por exemplo, notas de zero (mínima) a cinco (máxima) eram atribuídas para os parâmetros: temperatura, tipo de cobertura vegetal, áreas com potencial mineral, padrões culturais, proximidade do usuário a área verde, escolaridade do futuro visitante, entre outros. Além disso, o desvio de valores atribuídos de um opinador para outro se mostrou bastante grande, ou seja, enquanto um opinador variava suas notas de zero a três, outro variava de três a cinco, e outro de zero a cinco. Foi essa razão que conduziu este estudo a trabalhar os dados por meio de matriz de pesos individuais (Farias, 1984), que define o peso médio relativo de um opinador para um parâmetro entre todos os seus valores e entre as opiniões dos opinadores sobre cada parâmetro analisado. Essa condição melhorou substancialmente a distribuição dos resultados, minimizando as limitações originárias do número amostral e da posição pessoal de cada profissional. Os parâmetros de maior consenso e valor entre os profissionais foram poluição, disponibilidade de água superficial, usos da terra e presença de erosão acelerada.

Os mapas gerados por parâmetros foram, passo a passo, permitindo a identificação de unidades administrativas ou bairros carentes em áreas verdes, destinadas ao lazer e a atividades educativas a partir da interpretação dos parâmetros adotados.

A integração dos mapas gerados por parâmetro resultou em dois mapas de síntese. O primeiro, indicando as áreas prioritárias para a implantação de áreas verdes de acordo com os elementos antrópicos, resultou em 41 unidades (FIGURA 3). O segundo, indicando as áreas prioritárias de acordo com os elementos naturais, resultou em 465 unidades (FIGURA 4). A integração dos dois mapas de síntese gerados resultou no mapa de áreas prioritárias à implantação de áreas verdes (FIGURA 5), no qual foram identificadas 26 unidades prioritárias. Como já citado, os mapas passaram por uma reclassificação, por meio da atribuição de valores a cada unidade, de forma a julgar sua importância (alta, média e baixa) em relação às áreas verdes.

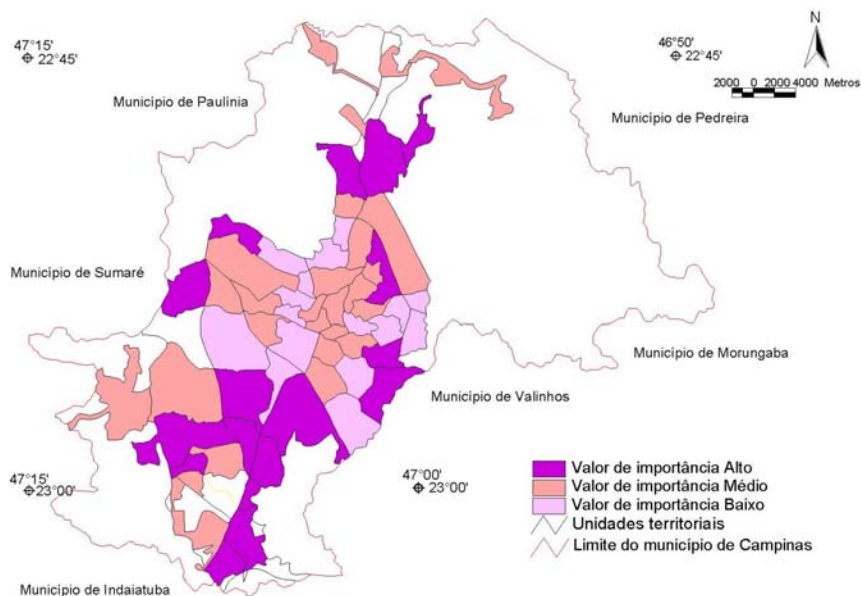


FIGURA 3 – Mapa das áreas prioritárias para implantação de áreas verdes de acordo com os elementos antrópicos ocorrentes no território do distrito sede do município de Campinas.

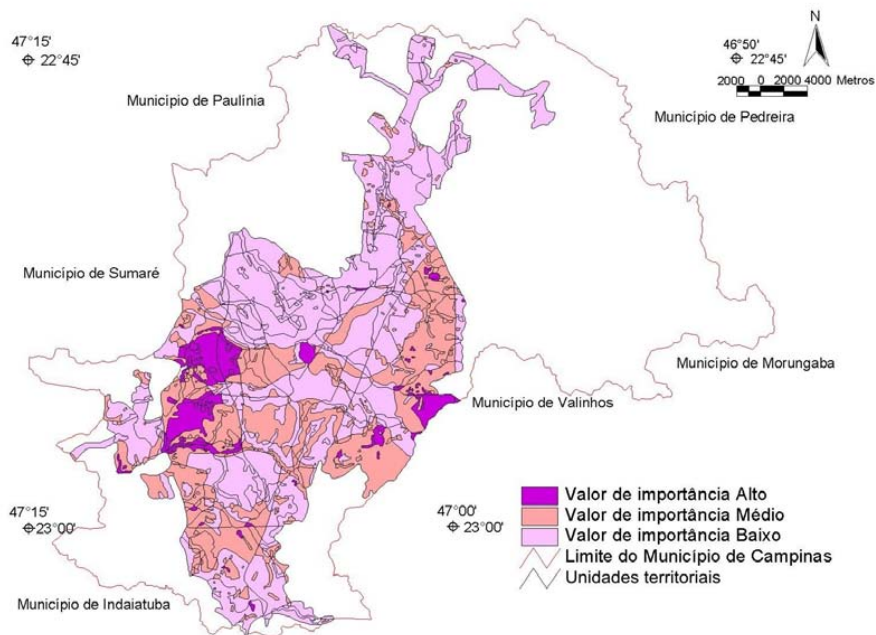


FIGURA 4 – Mapa de áreas prioritárias à implantação de áreas verdes de acordo com os elementos naturais ocorrentes no território do distrito sede do município de Campinas.



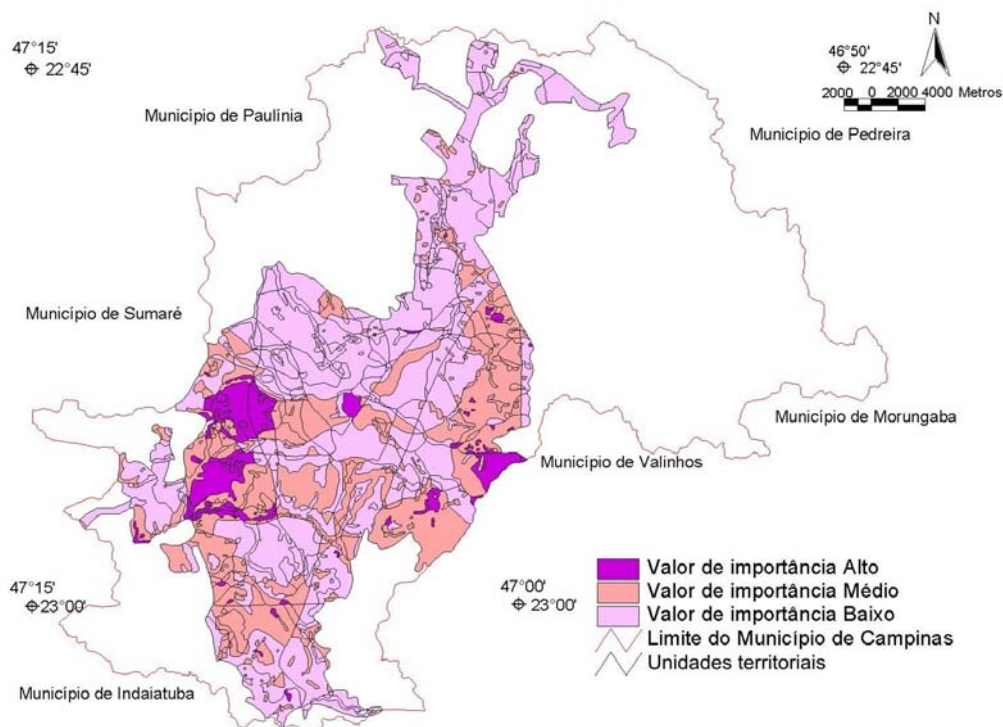


FIGURA 5 – Mapa das 26 áreas prioritárias à implantação de áreas verdes no território do distrito sede do município de Campinas.

No processo de decisão, os elementos humanos que mais contribuíram para a definição de áreas prioritárias foram, nesta ordem: densidade demográfica, grau de educação, faixa etária e renda. Entre os atributos naturais a ordem de importância foi: presença de remanescentes florestais e agrupamentos arbóreos, disponibilidade hídrica, e a presença de ocorrências singulares. É importante ressaltar que, neste estudo de caso, valores que denotam melhor qualidade do meio natural estão desassociados dos valores que denotam baixa qualidade de vida, ou seja, não há um sistema de planejamento implementado que explore o potencial e distribua qualitativa e quantitativamente as áreas verdes entre a população campineira.

Com relação à definição dos limites das melhores áreas (de valor de importância alto) da FIGURA 5, necessita-se fazer uma ressalva:

o parâmetro preferências do potencial usuário, embora considerado de grande importância, não foi computado devido à indisponibilidade dos dados para toda a área. A espacialização dos indicadores permitiu identificar uma distribuição desigual de áreas verdes e áreas com dispositivos de lazer existentes para a população, uma vez que mais de 70% das 248 praças e núcleos de lazer mapeados neste estudo se concentravam no centro do município, em eixo leste-oeste, junto à população de maior renda e instrução. A população carente está na porção sul e sudoeste, composta na maioria por jovens, onde praticamente não existem áreas verdes com dispositivos de lazer, apesar de os mapas evidenciam a existência de áreas disponíveis e com características e potencial adequados à implantação de áreas verdes. Dessa maneira, as áreas prioritárias, com alto valor de importância para implantação, principalmente sob a perspectiva dos elementos antrópicos, se encontram nessa região (FIGURA 3).

É também importante ressaltar que as 248 praças identificadas e mapeadas mostram-se concentradas nas áreas classificadas como de baixa e média importância, seja em relação aos elementos antrópicos, seja em relação aos elementos físico-biológicos. Na verdade, as áreas com maior valor de importância, de acordo com os atributos considerados neste estudo, não se encontram concentradas, pelo contrário, estão distribuídas ao longo das regiões sul, sudoeste e leste. Em suma, os resultados induzem a conclusão de que os critérios de decisão sobre áreas verdes das sucessivas administrações do município não estão alicerçados na caracterização dos atributos naturais ou nas demandas humanas. Assim, mesmo com as limitações dos dados disponíveis para este estudo, pode-se dizer que os resultados expressam uma evidente realidade: a falta de planejamento ambiental.

Deve-se ressaltar que algumas áreas estão bem pontuadas neste estudo em virtude da ocorrência de determinados atributos, como presença de rede hídrica e remanescentes de floresta, de cerrado e de transição floresta-cerrado. No entanto, o levantamento de campo mostrou que há um processo crescente de degradação ambiental nesses territórios.

Desta maneira, são áreas de alto potencial, mas que necessitarão de alternativas de recuperação ou reabilitação conjuntas à implantação das áreas verdes.

Além da espacialização das áreas mais propícias às áreas verdes, um ponto positivo deste estudo foi a possibilidade de fazer uma relação direta entre a área selecionada e o tipo ideal de programa a ser desenvolvido, em função dos atributos naturais, potenciais, fragilidades e demandas do futuro usuário. Assim, a decisão sobre tipo de manejo, infraestrutura adequada e tipo de atividade educacional está atrelada às características dos parâmetros estudados. A TABELA 2 exemplifica as principais características e orientações obtidas para algumas unidades identificadas.

Dentro dessa lógica metodológica sugere-se, por exemplo, que atividades educacionais sejam dirigidas e adequadas aos idosos, grande parte analfabetos, na área verde ocorrente no bairro Palmeiras (centro-leste do município); que os programas ligados ao conhecimento dos ecossistemas locais devem ser destinados aos jovens alfabetizados concentrados nas áreas de alta prioridade das regiões sudoeste e nordeste; e que os programas gerais, desenvolvidos para as crianças, devem ser privilegiados ou concentrados no extremo leste do município.

TABELA 2 – Exemplificação das relações entre características regionais e orientações para implantação de áreas verdes no município de Campinas.

UNIDADES	CARACTERÍSTICAS NATURAIS E SOCIOECONÔMICAS	ORIENTAÇÕES PARA IMPLANTAÇÃO
4	Terrenos ondulados e boa fertilidade. Presença de nascentes com boa qualidade de água e vegetação degradada. Área de uso agrícola. Próxima à populações de baixa renda.	Área para recuperação e proteção dos fragmentos de vegetação. Atividades para educação ambiental e lazer passivo ou contemplativo.
5	Áreas com planícies pluviais e solo pouco fértil. Baixa qualidade das águas no curso principal, com pequenos afluentes de boa qualidade. Apresenta potencial de argila e garimpo de areia. Área de uso agrícola. Sob influência de áreas com população de baixa renda e alto grau de analfabetismo.	Recuperação da mata ciliar. Implantação de parque linear, promovendo corredores. Área contígua para visitação aos pontos de extração mineral com objetivos de educação e trabalhos de oficinas.
6	Área com terrenos colinosos ondulados e planícies pluviais, boa fertilidade. Cursos d'água de ótima qualidade. Apresenta potencial para extração de argila, pequenos reflorestamentos. Próxima a favelas. Área de uso agrícola. Muito próxima a área urbana, com população de baixa renda e baixo grau de instrução.	Promover reflorestamentos mistos e programas de educação ambiental. Preservação da qualidade das águas, evitando invasões das margens dos cursos de água. Privilegiar pontos para contemplação.
13	Área com terrenos suaves e boa fertilidade. Nascentes com boa qualidade das águas. Remanescentes florestais e campos sujos. Área agrícola. Concentração e crianças com baixo grau de instrução.	Manejo dos remanescentes e incremento por reflorestamento nas áreas de campo muito degradadas. Áreas para atividades educativas e de lazer com enfoque agrícola para visitação.

#### 4 CONCLUSÕES

A estratégia metodológica adotada resultou na elaboração do mapa de síntese, permitindo a identificação e hierarquização das áreas prioritárias à implantação de áreas verdes no município de Campinas.

As potenciais áreas verdes, com alto valor de importância, não se encontram concentradas, porém ocorrem na forma de fragmentos nas regiões de população de baixa a média renda e constituída predominantemente por jovens, devendo-se priorizar os projetos de implantação de novas áreas verdes, aproveitando os atributos que possuem.

Contraditoriamente, as praças ora existentes mostram-se concentradas nas áreas classificadas como de baixa e média importância, induzindo a conclusão de que os critérios de decisão sobre áreas verdes das sucessivas administrações do município de Campinas não estão alicerçados na caracterização dos atributos naturais ou nas demandas humanas.

Finalmente, é importante implementar um planejamento coerente com a disponibilidade dos recursos naturais existentes e demandas humanas, priorizando as regiões sudeste e sudoeste do município de Campinas, sendo que as diretrizes e os programas que se desdobrarão delas, por sua vez, devem organizar o espaço, orientando as decisões em relação ao potencial e fragilidade natural e mitigando os conflitos sociais.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa de estudos, ao CEPAGRI e à Prefeitura de Campinas pela disponibilidade dos dados.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria Especial do Meio Ambiente. **Áreas de proteção ambiental: abordagem histórica e técnica.** Brasília, DF, 1987. 318 p.

CAMARGO, L. O. L. **O que é lazer.** São Paulo: Brasiliense, 1986. 101 p.

CAMPINAS. Prefeitura Municipal. **Campinas: Plano Diretor.** Campinas, 1995. 303 p.

CAVALHEIRO, F. **Problemas e perspectivas das áreas verdes e de vocação agrícola no Município de São Paulo.** Mesa Redonda, 18 de outubro de 1995, São Paulo. São Paulo: Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, 1995.

COSTA, F. P. S. **Evolução urbana e da cobertura vegetal de Piracicaba – SP (1940-2000).** 2004. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

FARIAS, I. C. (Coord.). **Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología.** 2. ed. Madrid: Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente - CEOTMA, 1984. 572 p. (Serie Manuales, 3).

FORATINI, P. **Ecologia, epidemiologia e sociedade.** São Paulo: Artes Médicas, 1992. 529 p.

FORTIN, M.; DALE, M. **Spatial analysis.** 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2. ed. 2006. 318 p.

GOLD, S. M. **Recreation planning and design.** New York: McGraw-Hill, 1980. 322 p.

GUZZO, P. **Áreas verdes urbanas: conceitos e definições.** Disponível em: <<http://educar.sc.usp.br/biologia/prociencias/areasverdes.html>>. Acesso em: 28 mar. 2005.

\_\_\_\_\_. **Estudos dos espaços livres de uso público da cidade de Ribeirão Preto/SP, com detalhamento da cobertura vegetal e áreas verdes públicas de dois setores urbanos.** 1999. 125 f. Dissertação (Mestrado em Geociências e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Valinhos.** Folha SF 23-Y-A-VI-3. Rio de Janeiro, 1972. Escala 1:50000.

\_\_\_\_\_. **Indaiatuba.** Folha SF-23-Y-C-II-2. Rio de Janeiro, 1973. 1:50000.

\_\_\_\_\_. **Campinas.** Folha SF-23-Y-A-V-4. Rio de Janeiro, 1974a. 1:50000.

\_\_\_\_\_. **Cosmópolis.** Folha SF-23-Y-A-V-2. Rio de Janeiro, 1974b. 1:50000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Amparo**. Folha SF-23-Y-A-VI14. Rio de Janeiro, 1983. 1:50000.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico 1991**. Rio de Janeiro, 1991.

INSTITUTO GEOLÓGICO (SP). **Subsídios do meio físico-geológico ao planejamento do Município de Campinas (SP)**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1993. v. 1, 74 p. (Relatório Técnico do Instituto Geológico).

KOWALTOWSKI, D. C. C. K. **Introdução ao planejamento urbano**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; Faculdade de Engenharia Civil. 1989. Não paginado. (Apostila).

MOREIRA, I. V. D. Origem e síntese dos principais métodos de avaliação de impacto ambiental (AIA). In: JUCHEM, P. A. (Coord.). **MAIA: manual de avaliação de impactos ambientais**. Curitiba: Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente - SUREHMA; Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit - GTZ, 1992. 3100, p. 1-35.

OLIVEIRA, J. B.; MENK, J. R. F.; ROTTA, C. L. **Levantamento semidetalhado dos solos do estado de São Paulo: Quadrícula de Campinas**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 1979. Escala 1:100.000.

ORTOLANO, L. **Environmental planning and decision making**. New York: John Wiley & Sons, 1984. cap. 10, p. 231-256.

RIGOLIN-SÁ, O. *et al.* Levantamento das áreas verdes urbanas do município de Passos, MG. **Revista Hispeci & Lema**, Bebedouro, v. 6, p. 49-53, 2002. Disponível em: <[http://www.fafibe.br down/revista/rev\\_hispecilema\\_ed6.pdf](http://www.fafibe.br/down/revista/rev_hispecilema_ed6.pdf)>. Acesso em: 4 nov. 2005.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina dos Textos, 2004. 184 p.

\_\_\_\_\_.; MANTOVANI, W. Seleção de Reservas Florestais para conservação “in situ” através de indicadores espaciais. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 91-103, 1999.

SOUZA, W. **Planejamento da rede viária e zoneamento de unidades de conservação empregando um sistema de informações geográficas**. 1990. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - EPA. **Conceptual framework to support development and use of environmental information in decision-making**. Washington, DC, 1995. (EPA-239-R-95-012).