

METODOLOGIA PARA ANALISAR A QUALIDADE AMBIENTAL URBANA ATRAVÉS DE GEOPROCESSAMENTO¹

Valéria Lima²
Margarete C. De C. Trindade Amorim³

Resumo

As paisagens urbanas resultam da intensa relação da sociedade e natureza juntamente com as relações sociais, transformando e modificando os componentes físicos desta, podendo diminuir a qualidade ambiental. Esta pode estar relacionada com a forma de apropriação do espaço e, em parte, com o tipo de utilização do solo, assim como a falta e/ou inadequado planejamento. Para analisar a qualidade ambiental urbana é necessário considerar vários componentes da paisagem, tanto relacionados aos aspectos físicos como os sociais. Por isso, a escolha da metodologia e a sistematização de atributos ambientais são importantes, pois dependendo dos parâmetros utilizados, os resultados podem contribuir para o ordenamento e planejamento do espaço. Portanto, apresenta-se neste artigo, uma metodologia para analisar a qualidade ambiental urbana fundamentada no Planejamento da Paisagem, esta possui base nos estudos de Ecologia da Paisagem com auxílio de técnicas de geoprocessamento.

Introdução

Os problemas relacionados ao meio ambiente têm sido observados com mais intensidade nas cidades, sendo assim os estudos relacionados à qualidade do ambiente urbano podem subsidiar o planejamento a partir de informações que poderão gerar políticas capazes de tornar o uso e a ocupação do solo nas cidades menos impactantes ao meio ambiente, que deve ser relativamente equilibrado para melhorar a qualidade de vida da população. No entanto, é necessário verificar a situação atual da qualidade ambiental através de indicadores para uma posterior contribuição para melhoria desta.

Para analisar a qualidade ambiental urbana é necessário considerar vários componentes da paisagem, tanto relacionados aos aspectos físicos como os sociais. Por isso, a escolha da metodologia e a sistematização de atributos ambientais são importantes, pois dependendo dos parâmetros utilizados, os resultados podem contribuir para o ordenamento e planejamento do espaço. Portanto, a metodologia para analisar a qualidade ambiental urbana apresentada neste artigo fundamenta-se no Planejamento da Paisagem que possui base nos estudos de Ecologia da Paisagem com auxílio de técnicas de geoprocessamento.

Esta metodologia possui como principal ferramenta a espacialização de vários atributos ambientais negativos e a integração destes considerando às características físicas e sociais da área em estudo. Considera-se a influência negativa de indicadores

¹ Esta metodologia foi aplicada na dissertação de mestrado “Análise da qualidade ambiental na cidade de Osvaldo Cruz/SP”, as discussões e resultados fazem parte desta.

² Doutoranda em Geografia do programa de Pós-graduação da FCT/UNESP, campus de Presidente Prudente/SP

³ Prof^ª Doutora do Departamento de Geografia da FCT/UNESP, campus de Presidente Prudente/SP.

como a falta de cobertura vegetal arbórea, o déficit de espaços públicos para áreas verdes e/ou praças, as áreas de risco de enchentes, as áreas que possuem alta taxa de densidade populacional analisada juntamente com a falta de infra-estrutura urbana, a incompatibilidade dos tipos de uso do solo que podem interferir direta ou indiretamente na qualidade do ambiente. Entende-se que, de alguma forma, os atributos ambientais negativos diminuem a qualidade ambiental da cidade.

A partir desses indicadores e com auxílio de geoprocessamento é possível gerar uma carta de qualidade ambiental através da ferramenta LEGAL (Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico) do *software Spring*, definida pelo cruzamento da presença negativa dos atributos.

A representação de cada atributo e o respectivo cruzamento destes são elaborados através de um SIG (Sistema de Informações Geográficas) que possui como funções o processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e, consulta a bancos de dados espaciais. A aplicação de um SIG para a geração da carta de qualidade ambiental facilita a representação e a diferenciação das características de cada atributo negativo.

Os Sistemas de Informações Geográficas assumem grande importância para análises e representações dos resultados a partir de atributos temáticos, principalmente para a geração da carta de Qualidade Ambiental. Por esse motivo, considera-se importante ferramenta do geoprocessamento.

O objetivo é elaborar uma carta de qualidade ambiental através de indicadores que possam representar os vários segmentos que constitui a paisagem urbana, com isso torna-se possível uma análise espacializada para contribuir nas discussões de qualidade ambiental e, conseqüentemente da qualidade de vida da população, conciliando com possíveis propostas de ordenamento do espaço urbano considerando os elementos físicos deste.

1. Qualidade Ambiental Urbana

A qualidade ambiental pode ser considerada como um equilíbrio entre elementos da paisagem urbana através de um ordenamento do espaço, conciliando principalmente os benefícios da vegetação com os diversos tipos de usos do solo através de um planejamento.

De acordo com Lima (2007), considera-se que o ambiente é formado pelo sistema natural (meio físico e biológico) e pelo sistema antrópico (constituído pelo homem e suas atividades). Ao ocupá-lo e utilizá-lo para a construção das cidades e/ou expansão, a sociedade altera o meio natural através da retirada da cobertura vegetal para a construção de estradas, casas e equipamentos públicos sem planejar os espaços que estão sendo alterados.

Muitas vezes essas construções são em locais inapropriados ou mesmo sem os cuidados mínimos quanto ao relevo, aos corpos d'água e nascentes. As construções não obedecem à drenagem natural das águas relacionadas às declividades dos terrenos o que ocasiona enchentes, deslizamentos e outros danos que prejudicam a população residente nesses locais.

Dentre muitos outros problemas sócio-ambientais existentes nas cidades, também devem ser mencionados os serviços públicos insuficientes; a distribuição desigual de equipamentos urbanos e comunitários; falta de áreas verdes; os padrões inadequados de uso do solo; e a baixa qualidade técnica das construções. (FERNANDES, 2004 p. 101)

Todos esses problemas juntamente com vários outros fatores contribuem para diminuir a qualidade ambiental nas cidades, relacionando-se em alguns casos com o inadequado planejamento e a falta de consciência de se preservar os elementos naturais que compõem o espaço urbano, o que resulta em alterações que influenciam direta ou indiretamente na qualidade de vida de seus habitantes.

A qualidade ambiental nas cidades não interfere apenas na vida e atividades de seus habitantes, pois ao considerar que os impactos ambientais podem alterar e influenciar o ambiente em escala local e, que as cidades estão inseridas em um contexto regional, estadual, nacional, pode-se dizer que os problemas existentes atualmente relacionados ao ambiente resultam da soma de vários impactos locais em diferentes segmentos, tanto nas cidades como nas áreas rurais. Este processo torna-se cada vez mais acelerado e o ambiente não consegue absorver e se recuperar na mesma proporção.

Para Miller Jr. (1975) *apud* Dias (2002 p. 32),

a cidade representa o maior impacto do ser humano sobre a natureza, e constitui um ecossistema global, pois depende de áreas fora de suas fronteiras para manter o seu metabolismo, dispersando suas influências por todo o globo. Importa tudo e exporta calor e resíduos, produzindo, em contrapartida, trabalho, abrigo, serviços, informações, tecnologia e entretenimento.

Por isso, as cidades têm provocado modificações profundas nas paisagens, e esses fatores aumentam quando não se possui uma preocupação de planejar os espaços urbanos com um “olhar” para o ambiente como um todo, ou seja, considerando os aspectos sociais, econômicos e também ambientais.

Para Marcus & Detwyler *apud* MOTA (1999, p. 28), a cidade é entendida como um ecossistema urbano, que possui necessidades biológicas, essenciais à sobrevivência da população, e requisitos culturais, e para entendê-la como tal, deve-se considerar que ela recebe, libera ou produz elementos e ruídos.

[...] considerando como um ecossistema, por analogia com os sistemas ecológicos naturais, o sistema urbano é incompleto, o fluxo de energia e matéria característico de todo ecossistema e que mantém a sua autonomia, ou o seu automatismo, por comparação com os sistemas cibernéticos, que leva o ecólogo Rámom Margaleff a considerar a natureza como um canal de informação – é, no sistema urbano, parcial e unidirecional, uma vez que a cidade é apenas um local de consumo, estando os centros produtores situados fora do seu território. Além disso, os elementos que vem das áreas produtoras não têm retorno, acumulando-se nestas, na forma de poluentes, excesso de energia, geração de entropia. Do ponto de vista termodinâmico, a cidade é um sistema em permanente desequilíbrio. (MOTA, 1999 p. 30).

Mota (1999 p.28) esclarece que a cidade recebe, libera ou produz elementos e, portanto não seria um sistema que apenas consome, como considera o ecólogo Rámom Margaleff *apud* Mota (1999 p. 30).

No ecossistema urbano considerado por este autor, é importante avaliar o ambiente destacando os aspectos físicos e sociais para direcionar os reais problemas, o que servirão de base na construção de propostas levando em conta a relação desses fatores.

A cidade também pode ser considerada, em uma dimensão geográfica, a expressão material da dinâmica social, econômica, política e cultural que se institui no âmbito de uma formação social. Suas necessidades podem ser definidas como todos os materiais, serviços e comodidades indispensáveis para assistir seus habitantes em casa, no trabalho e na recreação e resultado da organização da sociedade que transforma o espaço natural para adaptar as necessidades de seus habitantes; no entanto, sua interpretação não pode ser separada dos processos da natureza.

Deve ser considerada a influência dos fatores naturais no espaço urbano, como o relevo, o clima, o solo, a vegetação, a drenagem dos corpos, no planejamento, pois quando estes espaços não são projetados para permitir e conciliar as diversas atividades com estes elementos, pode interferir na qualidade ambiental nas cidades.

Entretanto, a sociedade capitalista reforçou e estimulou essas conseqüências. Com a intensificação do processo de urbanização a partir da segunda metade do século XX, a apropriação e uso do solo aumentaram os problemas relacionados às questões ambientais.

Nem sempre o crescimento das cidades é acompanhado das redes de infra-estruturas e dos mínimos cuidados referentes ao meio natural em que os assentamentos urbanos estão sendo fixados e/ou expandidos. Geralmente se encontram em locais inadequados para moradia, com riscos de enchentes, deslizamentos e muitos com a falta de infra-estrutura básica, até mesmo aqueles nos quais, segundo a visão “natural” do ambiente são favoráveis para o assentamento urbano.

Com isso, os espaços urbanos, quase sempre se tornam ambientes de baixa qualidade, marcados pelo consumo desenfreado, pelo desperdício, e principalmente pelo inadequado planejamento que pode amenizar ou evitar parte desses problemas.

O interesse atual pela qualidade do ambiente urbano está relacionado de um lado à qualidade dos recursos naturais (do solo, da água, áreas de preservação etc.), e do outro lado, ao interesse pelo desenvolvimento das comunidades urbanas, que influenciam direta ou indiretamente na qualidade de vida da população.

O ambiente urbano precisa ser planejado, pois a ocupação desordenada conduz a uma queda na qualidade de vida da população. Portanto, os estudos de qualidade ambiental no meio urbano consideram os aspectos físicos do ambiente com o intuito de propor melhorias para a cidade.

O planejamento da paisagem propõe então, a utilização da vegetação, considerando os tipos de usos do solo e sua intensidade, ou seja, planejar considerando os aspectos físicos do ambiente e se utilizar das vantagens que a natureza pode fornecer.

Este instrumento pode ser relacionado com o planejamento do espaço em diferentes escalas considerando a proteção da natureza e o manejo da paisagem.

A qualidade ambiental está relacionada em parte com o tipo de utilização do solo e quase sempre nesses locais a vegetação urbana está ligada às características físico-espaciais e os diferentes tipos de ocupação.

2. A importância na escolha dos indicadores ambientais

A avaliação da qualidade ambiental das cidades recai na questão da definição de quais *indicadores ambientais* utilizar, já que para a avaliação é necessário definir indicadores referentes aos aspectos ambientais e necessidades da cidade, desse modo incidem no aspecto físico, social, cultural e às vezes até arquitetônico.

Esta avaliação implica tanto na análise de diversos componentes da paisagem urbana, quanto nas metodologias de quantificação e sistematização desses indicadores em índices que sintetizem grau de comprometimento ambiental da cidade, de forma a

oferecer parâmetros confiáveis para a tomada de decisão nas políticas ambientais urbanas.

Para a escolha desses indicadores é necessário considerar quais as necessidades da área em estudo, bem como as interferências ambientais na região em que a cidade se localiza.

Na regulamentação dos usos do solo, deve estar condicionadas no planejamento a intensidade dos vários tipos de usos do solo e a taxa de ocupação com o espaço urbano.

Através da escolha dos atributos e de sua espacialização se tem um conjunto de dados referentes à área de estudo para posterior cruzamento e elaboração de um diagnóstico ambiental especializado.

Na representação dos atributos através da avaliação dos indicadores escolhidos para a pesquisa é importante ressaltar alguns cuidados, como:

Na representação de síntese não podemos mais contar com a participação dos elementos considerados no nível analítico, e sim a fusão deles em conjuntos espaciais característicos. Isto significa que os mapas ambientais deverão ressaltar agrupamentos de lugares definidos por agrupamentos de atributos ou variáveis. (MARTINELLI, 1994 apud NUCCI, 1998, p. 213)

Alguns estudos e levantamentos são importantes serem considerados na avaliação da qualidade ambiental urbana, como: levantamentos de informações gerais sobre os aspectos naturais e sociais (caracterização física e resgate histórico); identificação dos problemas ambientais da cidade; resgate do processo de urbanização, para identificação das transformações ocorridas na paisagem e o uso e parcelamento do solo; compreensão dos processos naturais e sociais presentes.

Os indicadores ambientais possuem uma grande importância na avaliação da qualidade ambiental, pois podem ser considerados parâmetros tanto quantitativos como qualitativos para evidenciar as modificações no meio ambiente.

Difícilmente conseguem-se parâmetros aceitos como padrão na avaliação de qualidade ambiental em cidades, mesmo porque a idéia do significado de qualidade depende de posições ideológicas, culturais e políticas, e os padrões do que pode ser considerado como a qualidade ambiental muda de país para país, de região para região e de cidade para cidade.

Segundo Monteiro (1987), os resultados das pressões exercidas pela concentração da população e de atividades geradas pela urbanização, principalmente nas cidades, acentuam as modificações no meio ambiente, comprometendo a qualidade de vida da população.

Essas questões podem ser consideradas no planejamento urbano, que deve englobar todos os aspectos sociais, econômicos e naturais. Entretanto, o que geralmente acontece é que nem todos esses aspectos são considerados nas tomadas de decisões. Para Nucci (1996) o que não permite maior eficácia da política ambiental é a falta de critério necessário para a avaliação da qualidade ambiental e pode-se incluir nisso também, a falta de consciência da importância que esses fatores assumem e podem interferir de forma positiva ou negativa na vida dos habitantes das áreas urbanas e nas suas atividades.

O objetivo central do planejamento urbano é proporcionar o desenvolvimento das cidades e a melhoria da qualidade de vida de sua população, assim, os indicadores utilizados para avaliar a qualidade ambiental urbana podem resultar em instrumentos na orientação das políticas públicas.

Os indicadores podem demonstrar a real situação da qualidade do ambiente urbano, mas é importante lembrar que os resultados dependerão da escolha adequada desses indicadores dentro de uma metodologia de análise que considere as variáveis que compõem o ambiente urbano e a relação entre si.

Através da avaliação e análise espacializada dos indicadores ambientais e com a aplicação de políticas capazes de amenizar os problemas identificados, não seria difícil chegar a uma qualidade ambiental satisfatória, mas as considerações políticas e econômicas dificultam, pois o custo da terra é alto e a grande maioria dos espaços das cidades são privados.

Referente à qualidade ambiental é importante lembrar a relação que tem com a qualidade de vida da população da cidade, ou seja, a qualidade ambiental e a qualidade de vida estão intrinsecamente relacionadas no que se refere à capacidade e condições do meio urbano em atender às necessidades de seus habitantes. Portanto, entende-se que a qualidade ambiental é o resultado da interação das condições ecológicas, biológicas, econômica, sócio-culturais entre outras.

3. Metodologia para analisar a qualidade ambiental urbana

A metodologia para analisar a qualidade ambiental fundamenta-se no Planejamento da Paisagem que possui, como base geral, os estudos aplicados em Ecologia da Paisagem. Esses estudos são considerados uma contribuição para o ordenamento e planejamento do espaço, procurando-se regulamentar o uso do solo e dos recursos naturais.

Ao analisar os trabalhos relacionados com o objetivo de se trabalhar de forma integrada os elementos da paisagem, encontram-se os estudos descritivos e gerais da paisagem, realizados por Humboldt entre os séculos XVIII e XIX.

Por volta de 1960 e 1970 os alemães retomam esses estudos com a influência da teoria dos Sistemas e da noção de ecossistema elaborada por Tansley (1937) apud NUCCI (1996, p. 8)

Com isso, na Alemanha nasce a idéia de “ecologia da paisagem”, com uma visão qualitativa da paisagem que buscava definir as relações ecológicas dentro do contexto. A ecologia foi um conceito usado pela primeira vez por Troll, mas são os trabalhos de Alexander Von Humboldt que utilizam a Ecologia da paisagem.

Atualmente os estudos de ambiente urbano nem sempre são capazes de estudar o espaço levando em consideração todas as suas variáveis e inter-relações.

O planejamento da paisagem fundamenta-se historicamente com preocupações no embelezamento das áreas urbanas, tendência que percorreu até meados do século XIX.

Com a destruição de grande parte da Alemanha devido à segunda guerra mundial e após à revolução industrial, o Planejamento da Paisagem começou a se preocupar não só com o embelezamento, mas também com a reconstrução dos estados e principalmente com o crescimento caótico das cidades. Essas cidades começavam a interferir de maneira significativa na natureza, causando destruição e prejudicando a qualidade de vida da população.

No entanto, a tentativa foi propor melhorias para o ambiente através da consideração dos aspectos da natureza no planejamento dos espaços livres das cidades.

Até 1950 as leis referentes à conservação da natureza na Alemanha não eram capazes de controlar o impacto ao meio ambiente provocado pelo crescimento econômico do pós-guerra no país.

Assim, em 1960, o planejamento da paisagem começou a se preocupar com essas questões deixando de lado a visão de embelezamento que se tinha até o momento. Com isso, começou-se a ter um maior relacionamento com outros setores do planejamento.

De acordo com Nucci (1998, p. 211), a partir de meados do século XX, “o conceito relacionado com o desenvolvimento espacial da paisagem passa a considerar além das questões estéticas, as inter-relações ecológicas entre os elementos do ambiente”.

A “regulamentação e regeneração das funções, dos tipos e da intensidade dos usos do solo devem estar condicionadas ao planejamento da paisagem, utilizando-se dos efeitos positivos que a vegetação pode fornecer” (NUCCI, 1998, p. 212).

O planejamento da paisagem propõe então, a utilização da vegetação, considerando os tipos de usos do solo e sua intensidade, ou seja, planejar considerando os aspectos físicos do ambiente e se utilizar das vantagens que a natureza pode fornecer.

Este instrumento pode ser relacionado com o planejamento do espaço em diferentes escalas considerando a proteção da natureza e o manejo da paisagem. Para a aplicação dos objetivos do planejamento da paisagem em áreas urbanas, é necessário fazer adaptações de acordo com a realidade local.

A qualidade ambiental está relacionada em parte com o tipo de utilização do solo, e quase sempre nesses locais a vegetação urbana está ligada às características físico-espaciais e os diferentes tipos de ocupação.

A análise da qualidade ambiental urbana com base no planejamento da paisagem, com suas devidas adaptações relacionadas à realidade de cada cidade é uma proposta para melhoria da qualidade de vida da população da cidade.

Nesta análise, implica tanto em considerar diversos componentes do sistema urbano, quanto nas metodologias de quantificação e sistematização desses indicadores em índices que sintetizem grau de comprometimento ambiental da cidade, de forma a oferecer parâmetros confiáveis para a tomada de decisão nas políticas ambientais urbanas.

Sua principal ferramenta é a espacialização dos atributos ambientais para a análise. Através da escolha dos atributos e de sua espacialização se tem um conjunto de dados referentes à área de estudo para posterior cruzamento e elaboração de um diagnóstico ambiental espacializado.

As cidades apresentam alterações significativas nos recursos naturais como o solo, a água, o ar e os seres vivos originais, devido a suas atividades e à forma de utilização desses recursos.

Essas questões podem ser consideradas no planejamento, que deve englobar todos os aspectos sociais, econômicos e naturais. Entretanto, o que geralmente acontece é que nem todos esses aspectos são considerados nas tomadas de decisões.

Para Nucci (1996), o que não permite maior eficácia da política ambiental é a falta de critério necessário para a avaliação da qualidade ambiental, e pode-se incluir nisso também, a falta de consciência da importância que esses fatores assumem e podem interferir de forma positiva ou negativa na vida dos habitantes das áreas urbanas e nas suas atividades.

Com isso, os indicadores podem demonstrar a real situação da qualidade do ambiente urbano através de parâmetros quantitativos e qualitativos, mas é importante lembrar que os resultados dependerão da escolha adequada desses indicadores dentro de uma metodologia de análise que considere as variáveis que compõem o ambiente urbano e a relação entre si.

A metodologia descrita neste artigo foi aplicada na cidade de Osvaldo Cruz/SP, associando-se fatores físicos e sociais para se compreender o ambiente, buscando-se uma visão integrada dos atributos escolhidos para a análise.

De acordo com Monteiro (1987) apud Nucci (1996), elaborar um trabalho de representação da qualidade ambiental pode ser um desafio, pois ainda são poucas as referências com essa finalidade e nem mesmo existe um índice padrão de qual seria o ideal em qualidade ambiental.

A qualidade ambiental pode ser entendida e analisada sob vários parâmetros, mas os resultados das análises são relativas às escolhas dos indicadores e, muitas vezes, subjetivas.

Através da representação de vários atributos ambientais negativos e a integração destes, considerando suas inter-relações para compreender a dinâmica dos processos sócio-ambientais, com base no cruzamento destes é possível chegar a uma síntese, ou seja, a carta de qualidade ambiental.

Considerou-se a influência negativa da falta de cobertura vegetal arbórea, do déficit de espaços públicos para áreas verdes e/ou praças, das áreas de risco de enchentes, das áreas que possuem alta taxa de densidade populacional analisada juntamente com a falta de infra-estrutura urbana, da incompatibilidade dos tipos de uso do solo que podem interferir direta ou indiretamente na qualidade do ambiente. Entende-se que, de alguma forma, esses atributos ambientais negativos diminuem a qualidade ambiental da cidade.

A representação de cada atributo e o respectivo cruzamento foram realizados no software *Spring*, que é um SIG (Sistema de Informações Geográficas) com funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais.

Para cada atributo, gerou-se uma carta temática com o objetivo de analisar a qualidade ambiental da área urbana. Considerando-se os aspectos negativos de cada indicador que, de alguma forma diminui a qualidade do ambiente. Por isso, não se teve a intenção de diferenciar os atributos, ou seja, atribuir-lhes peso, pois a análise teve como referência a integração negativa deles e a área de melhor qualidade ambiental apresentou menor número de atributos e a de pior qualidade, o seja, com maior número de atributos.

Utilizou-se a ferramenta LEGAL (Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico) do *software Spring*, para essa integração. Atua sobre representações de dados dos modelos Numérico, Imagem, Temático, Cadastral e Objeto, e consiste de uma seqüência de operações descritas por sentenças construídas, segundo regras, envolvendo operadores, funções e dados representados em planos de informação e mapas de um mesmo projeto existente no banco de dados do *Spring*.

Para cada atributo negativo já representado num modelo temático, gerou-se uma imagem inserida na categoria MNT. A partir de comandos de programação da ferramenta LEGAL, atribuiu-se valor 1 para cada atributo. Na sobreposição das áreas, o sistema gerou uma grade com a soma do registro desses atributos negativos, ou seja, a área que apresentou usos do solo incompatíveis com ausência de cobertura vegetal arbórea, por exemplo, foi representada com o valor "2". Para a representação desta grade, para cada soma foi estabelecida uma classe temática com cores diferente: ausência dos atributos negativos; presença de um atributo negativo; presença de 2 atributos negativos; presença de 3 atributos negativos; presença de 4 atributos negativos; presença de 5 atributos negativos.

A carta síntese, ou seja, de qualidade ambiental foi definida pelo cruzamento da presença negativa dos atributos. Assim, a área que apresentou os 4 atributos foi

considerada a de pior qualidade ambiental em relação aos indicadores utilizados. As áreas que não apresentaram nenhum atributo foram consideradas as de melhor qualidade ambiental.

Os sistemas de informações geográficas assumem um importante papel no processamento das informações para gerar a carta de qualidade ambiental, pois sua principal característica é a capacidade de integrar e transformar dados espaciais; mas essa integração assim como a transformação devem ser acompanhadas da organização do banco de dados.

Os atributos utilizados foram agrupados pela soma de ocorrências, possibilitando a representação de áreas (polígonos) com tamanhos relativos à proporção de cada.

As cartas temáticas dos atributos foram elaboradas com o objetivo de analisar individualmente cada uma delas assim como para o cruzamento das informações nelas contidas, resultando na carta de Qualidade Ambiental. Os atributos foram analisados qualitativamente e quantitativamente com o mesmo valor entre eles. A área considerada de baixa qualidade ambiental apresentou uma quantidade maior de atributos negativos, assim como a área classificada de boa qualidade ambiental apresentou nenhum, um ou dois atributos negativos.

Através da avaliação e análise espacializada dos indicadores ambientais e com a aplicação de políticas capazes de amenizar os problemas identificados, não seria difícil chegar a uma qualidade ambiental satisfatória, mas as considerações políticas e econômicas dificultam o processo de construção de um planejamento que considere esses elementos e, também em sua aplicação.

Considerações finais

A utilização de uma metodologia adequada e de técnicas de geoprocessamento para análise da qualidade ambiental urbana pode resultar em estudos que compreende os diversos elementos da paisagem urbana e, com isso, subsidiar o ordenamento do espaço urbano, levando em consideração não só os fatores sociais, mas também os elementos físicos.

A aplicação de um SIG para a geração da carta de qualidade ambiental facilita a representação e a diferenciação das características de cada atributo ambiental. Por isso, os Sistemas de Informações Geográficas assumem grande importância para análises e representações dos resultados a partir de atributos temáticos, principalmente para a geração da carta síntese de Qualidade Ambiental.

Entretanto, dificilmente conseguem-se parâmetros aceitos como padrão na avaliação de qualidade ambiental em cidades, mesmo porque a idéia do significado de qualidade depende de posições ideológicas, culturais e políticas, e os padrões do que pode ser considerado como a qualidade ambiental, mudam de país para país, de região para região e de cidade para cidade.

Segundo Monteiro (1987), os resultados das pressões exercidas pela concentração da população e de atividades geradas pela urbanização, principalmente nas cidades, acentuam as modificações no meio ambiente, comprometendo a qualidade de vida da população.

Essas questões podem ser consideradas no planejamento urbano, que deve englobar todos os aspectos sociais, econômicos e naturais. Porém, o que geralmente acontece é que nem todos esses aspectos são considerados nas tomadas de decisões. Para Nucci (1996) o que não permite maior eficácia da política ambiental é a falta de critério necessário para a avaliação da qualidade ambiental, e pode-se incluir nisso

também, a falta de consciência da importância que esses fatores assumem e podem interferir de forma positiva ou negativa na vida dos habitantes das áreas urbanas e nas suas atividades.

Esta metodologia, assim como as discussões sobre a importância da qualidade ambiental urbana podem contribuir com estudos que possam ser aplicados ao planejamento urbano para proporcionar um desenvolvimento de ambientes ecologicamente equilibrados e, conseqüentemente, para a melhoria da qualidade de vida da população.

Referencias Bibliografia

AMORIM, M. C. de C.T. **Análise ambiental e qualidade de vida na cidade de Presidente Prudente/SP**. Pres. Prudente: FCT/UNESP, (Dissertação de Mestrado) 1993.

AMORIM, Margarete C. da C. T. **Caracterização das áreas verdes em Presidente Prudente/SP** in: SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão (*org*). Testos e contextos para a leitura geográfica de uma cidade média. Presidente Prudente: [s. n.], 2001 p. 37-52.

BERTRAND, Georges. **Paisagem e Geografia física global – esboço metodológico**. São Paulo: Caderno de Ciências da terra/USP, 1971, p. 1-27.

BRAGA, Roberto; CARVALHO, Pompeu F. de (orgs.). **Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias**. Rio Claro: LPM-UNESP, 2001. pp. 111 a 119.

BRASIL, Constituição Federal do. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto por Juarez de Oliveira. 4º ed. São Paulo: Saraiva, 1990.

BRASIL. Lei nº. 10.257, de 10 de julho de 2001, institui o **Estatuto da Cidade**.

Carvalho, Pompeu Figueiredo de. **PADRÕES URBANOS: uma questão que emerge com a lei 9.875/99**. Resumo publicado nos Anais do 6º Simpósio de Geografia Urbana, Presidente Prudente: Unesp, 1999 p. 196-7

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C; GUZZO, P.; ROCHA, Y.T. **Proposição de terminologia para o verde urbano**. Boletim Informativo da SBAU (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana), ano VII, n. 3 - Jul/ago/set de 1999, Rio de Janeiro, p. 7.

CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA P. C. D. **Áreas Verdes: Conceitos, Objetivos e Diretrizes Para O Planejamento**. In: Anais do 1º Congresso Brasileiro Sobre Arborização Urbana e 4º Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana, 1992 Vitória – ES, p. 29-38.

COIMBRA, José de Avila Aguiar. **O Outro lado do meio ambiente**. São Paulo: CETESB, 1985, 204 p

DREW, David. **Processos interativos homem-meio ambiente**. Tradução de João Alves dos Santos. São Paulo: DIFEL, 1986.

FERNANDES, Edésio. **Impacto socioambiental em áreas urbanas sob a perspectiva jurídica**. In: MENDONÇA, Francisco (org). Impactos Socioambientais Urbanos. Curitiba: Ed. UFPR, 2004 p. 99-128.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 6 ed. São Paulo: Contexto, 1998, 148 p.

- LEFEBVRE, H. **O direito à cidade**. São Paulo: Nacional, 1969
- LEITE, Maria Ângela Faggin Pereira. **A natureza e a cidade** (o novo mapa do mundo) In: *Natureza e sociedade hoje: uma leitura geográfica*. São Paulo: Hucitec, 1994
- LIMA, A.M.L.P.; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; SOUZA, M.A. del B.; FIALHO, N. de O. e DEL PICCHIA, P.C.D. **Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlates**. In. II CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, São Luís, de 18 a 24 de Setembro de 1994, p. 539-549.
- LIMA, Valéria. **Análise da qualidade ambiental urbana de Osvaldo Cruz/SP**. (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente/SP, 2007.
- LOBODA, Carlos Roberto. **Estudo das áreas verdes urbanas de Guarapuava-PR**. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual de Maringá, Maringá/PR, 2003.
- MACHADO, P.A.L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 4.ed. São Paulo: Malheiros, 606 p. 1992.
- MARTINELLI, P. **Qualidade ambiental urbana em cidades médias: proposta de modelo de avaliação para o estado de São Paulo**. 2004. 130 p. Dissertação. (Mestrado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Unesp, Rio Claro.
- MARTOS, Henry Lesjak; MAIA, Nilson Borlina (org). **Indicadores Ambientais**. Sorocaba: [s. n.], 1997 266 p.
- MASCARÓ, Lucia Elvira Alicia Raffo de; MASCARÓ, Juan Luis. **Vegetação urbana**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. 242 p.
- _____. **Ambiência urbana**. 2º ed. Alegre: Mais Quatro Editora, 2004. 199 p.
- MASCARÓ, Juan Luis. **Loteamentos Urbanos**. 2º ed. Porto Alegre: Mais Quatro Editora, 2005. 210 p.
- MONTEIRO, C. A. de F. **Qualidade ambiental - Recôncavo e Regiões limítrofes**. Salvador, Centro de Estatísticas e Informações, 1987, 48p e 3 cartas.
- MONTEIRO, C.A. de F. **Teoria e clima urbano**. São Paulo: IGEOG/USP, 1976, 181p.
- MOTA, S. **Preservação e Conservação de Recursos Hídricos**. 2ª. ed. R.Janeiro: ABES, 1995.
- _____. **Urbanização e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: ABES, 1999.
- NUCCI, J.C. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**. São Paulo: Humanitas/FAPESP, 2001, 236p.
- NUCCI, J.C.; CAVALHEIRO, F. **Cobertura vegetal em áreas urbanas – conceito e método**. *GEOUSP* 6, São Paulo: Depto. de Geografia/USP, pp. 29-36, 1999.
- NUCCI, J. C. *et al.* **Cobertura vegetal no bairro de Curitiba/PR**. Artigo publicado na Revista GEOUERJ, número especial - Rio de Janeiro, 2003 (CD ROM).
- NUCCI, J. C. *et al.* **Problemas de Utilização na Conceituação de termos como: Espaços Livres, Áreas Verdes e Correlatos**. In: Anais do II Congresso Brasileiro de Arborização Urbana. São Luís/MA, 1994, p. 539-553.
- NUCCI, J. C. *et.al.* **Método para o Mapeamento da Qualidade Ambiental Urbana**. Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2005 – USP. p. 393-403

_____. **Qualidade ambiental e adensamento: um estudo de Planejamento da Paisagem do distrito de Santa Cecília (MSP)**. (tese de doutorado) São Paulo: Usp, 1996 229 p.

_____. **Metodologia para determinação da qualidade ambiental urbana**. Revista do departamento de geografia. São Paulo: Usp-FFLCH, nº12, 1998, p. 209-224.

NUNES, João Osvaldo Rodrigues. **Uma contribuição metodológica ao estudo da dinâmica da paisagem aplicada a escolha de áreas para a implantação de aterro sanitário em Presidente Prudente – SP** (Tese Doutorado), Presidente Prudente: FCT/Unesp, 2002.

RODRIGUES, A. M. **Produção do espaço e ambiente urbano**. In: SPOSITO, M. E. **Urbanização e cidades: Perspectivas geográficas**. Presidente Prudente: ed. Unesp, 2001 p. 211-231.

_____. **Produção e Consumo do e no espaço: problemática ambiental urbana**. São Paulo: Hucitec, 1998.

ROSSET, F. **Procedimentos metodológicos para estimativa do índice de áreas verdes públicas. Estudo de caso: Erechim/RS**. 2005. 60p. Dissertação (Mestrado em ecologia e recursos naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Estadual de São Carlos.

SANTOS, Milton. **A Urbanização brasileira**. 3 ed. São Paulo: Hucitec, 1993. 155p.

SILVA, J. A. **Direito urbanístico brasileiro**. 3º ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2000, p. 264-266.

SILVA, J. A.. **Direito urbanístico brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 1999.

SOUZA, A. (org). **Qualidade de vida urbana**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1984. 101p.

SOUZA, G. de O. C. **Cidade, meio ambiente e modernidade**. In: SPOSITO, M. A. **Urbanização e cidades: Perspectivas geográficas**. Presidente Prudente: ed. Unesp, 2001 p. 253-279.

SOUZA, M. **A cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbana**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2002.

SUKOPP, H. & WERNER, P. **Naturaleza en las ciudades**. Madrid, 1991.

SANTOS, Regina C. B. dos. **Rochdale e Alphaville: formas diferenciadas de apropriação e ocupação da terra na metrópole paulistana**. São Paulo. Tese de Doutorado. FFLCH-USP, 1994. 277 p

TRICART, Jean L. F. **Paisagem e ecologia**. São Paulo: FFLCH [s.n.], 1981.

WHITEHEAD. Alfred North. **O Conceito de Natureza**. [trad. Júlio B. Fischer]. São paulo: Martins Fontes, 1993.