

## Método para a Classificação Tipológica da Floresta Urbana visando o Planejamento e a Gestão das Cidades.

Ajibola Isau Badiru<sup>1</sup>  
Maria Aparecida F. Pires<sup>1</sup>  
Ana Cristina Machado Rodríguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN  
Centro de Química e Meio Ambiente – CQMA – CEP 05508-080 – São Paulo - SP, Brasil.  
aibadiru@ipen.br

<sup>2</sup>Universidade de São Paulo - USP/FFLCH  
Departamento de Geografia Humana – CEP 05508-900 – São Paulo - SP, Brasil.  
crist@usp.br

**Abstract.** The need of the handling of the vegetations in the urban nuclei has been one of the sharpest challenges, tends in view the accumulation of environmental problems in the last times. In the United States and Canada, many efforts are being invested in the researches, so much in level local as national, where techniques and instruments are developed to quantify structures with approach multidisciplinary that can serve as aid to the planning. There are few data relatively on quality typology related to the inherent function to the soil use and the urban morphology. This work seeks to tie the quality of the space with the vegetation and to present a schematic form to organize the urban vegetations, suggesting a classification typology of an urban forest. The proposed method approaches a road that integrates the urban morphology into the vegetable use of the space, capable to contemplate the vegetable structuring and the dynamics of the structuring of the expansion of cities. The result shows categories and typologies of the vegetations in a schematic way, suggesting the use of System of Geographical Information (SIG), for a practice of environmental exploration.

**Resumo.** A necessidade do manejo das vegetações nos núcleos urbanos tem sido um dos mais agudos desafios, tendo em vista o acúmulo de problemas ambientais nos últimos tempos. Nos Estados Unidos e Canadá, muitos esforços estão sendo investidos nas pesquisas, tanto em nível local quanto nacional, onde técnicas e instrumentos são desenvolvidos para quantificar estruturas com abordagem multidisciplinar que possa servir como auxílio ao planejamento. Há relativamente poucos dados sobre qualidade tipológica relacionada à função inerente ao uso de solo e a morfologia urbana. Este trabalho visa ligar a qualidade do espaço com a vegetação e apresentar uma forma esquemática para organizar as vegetações urbanas, sugerindo uma classificação tipológica de uma floresta urbana. O método proposto aborda um caminho que integra a morfologia urbana a o uso vegetal do espaço, capaz de contemplar a estruturação vegetal e a dinâmica da estruturação da expansão de cidades. O resultado mostra categorias e tipologias das vegetações de forma esquemática, sugerindo o uso de Sistema de Informação Geográfica (SIG), para uma prática de exploração ambiental.

**Palavras-chave:** qualidade ambiental, recursos hídricos, sensoriamento remoto, desenvolvimento sustentável, gestão ambiental, environmental quality, resources hídricos, remote sensing, maintainable development, environmental administration.

### 1. Introdução:

A necessidade do manejo das vegetações nos núcleos urbanos tem sido um dos mais agudos desafios, tendo em vista o acúmulo de problemas ambientais nos últimos tempos, afetando os recursos naturais e os equipamentos urbanos, influenciados negativamente, principalmente, nas zonas metropolitanas e regiões conturbadas (Maglio, 1999).

Portanto, é imprescindível adotar estratégias ambientalmente seguras, especialmente voltadas às cidades, que favoreçam sua gestão. Neste sentido, é necessário analisar o padrão e a forma urbana e atender as premissas estabelecidas para um desenvolvimento mais sustentável, no intuito de favorecer a manutenção da qualidade da vida da população.

A floresta urbana representa um referencial urbanístico de forte cunho social, político, econômico e arquitetônico. Sua arquitetura vegetal possui atributos históricos, artísticos e paisagísticos, mas infelizmente urbanizada, enfrenta difíceis condições de sobrevivência, servindo diariamente a pessoas em busca de contato com a natureza, ao realizarem suas atividades urbanas.

Brezina e Schmidt citados por Ribeiro (1983), assinalam que desde o século IX as vegetações são consideradas os verdadeiros “pulmões das metrópoles”. Os paisagistas do período de duzentos anos, que precedem o século XX, centralizavam suas preocupações no chamado "embelezamento da cidade", atendo-se com maior ênfase ao plantio de árvores, visando propiciar um ambiente agradável e manter a forma aparente do meio físico urbano.

Muito embora a necessidade de sua integração urbanística tenha despertado maior atenção a partir da década de 30, do século XX (Grey & Deneke, 1978), somente por volta de 1960, no entanto, é que houve o amadurecimento do que representa a implantação de um parque e do conceito de *floresta urbana*. Isto ocorreu devido ao aprofundamento do conhecimento teórico, aliado ao conseqüente avanço do processo técnico. O sistema de manejo dessa floresta especial, associado aos ambientes urbanos, revelou a necessidade de uma reestruturação dos processos de gestão e manejo através de novos enfoques.

Grey & Deneke (1978) citam a contribuição de Jorgensen em sua tese aprovada em 1970, na Universidade de Toronto, Canadá. Nela ele explica que as *florestas urbanas* são um todo integrado a cidade, isto é, toda a área que serve à população urbana. A idéia passou a ser a de introduzir o manejo integrado a floresta urbana, uma vez que ela envolve toda a área física urbana voltada ao uso da população. Neste contexto, a floresta urbana não deve ser mais entendida apenas como um conjunto ou aglomerado de árvores que pode ser manejado, mas sim como um conjunto de espaço combinado à vegetação, cujo manejo deve ser feito de forma integrada aos ambientes da cidade.

Em especial, a posição da gestão deste sistema também implica em equacionar o avanço do espaço urbano a partir dos núcleos existentes, ou seja, dos ecossistemas humanos que são criadores e criaturas das florestas urbanas. Estas atualmente constituem o abrigo principal para mais de 45% da população mundial. É preciso considerar que essa porcentagem no Brasil situa-se em patamares superiores a 73%, registrando um aumento de aproximadamente 50% em relação à década dos anos 50 do século XX, que girava em torno de 49% (Diegues, 1996).

Verifica-se que é esse o cenário no qual a *floresta urbana* está em expansão, interligando-se a diversos elementos e fatores, embora suas vegetações sejam muitas vezes mal estruturadas e até mesmo desordenadas, provocando deterioração devido à ausência de um plano de manejo integrado e planejamento ecologicamente factível. Inúmeros são os fatores que concorrem para esse problemático contexto na estruturação urbana. Dentre eles ressalta-se o risco potencial da cidade de chegar a atingir o limite inferior quanto à sua qualidade ambiental, também necessária ao desenvolvimento vegetal.

Essa situação remete ao conceito de risco ambiental e sua influência sobre as populações humanas atingidas em diferentes níveis (Thompson, 1989). A falta de planos e de medidas adequadas coloca o meio ambiente urbano em situação de precária sobrevivência (Mello Filho, 1985). A preocupação central deste trabalho gira em torno de um esquema técnico que possa servir na organização de informações para o embasamento de um plano ou manejo. Pensa-se que os resultados obtidos poderão servir à adoção de medidas urbanísticas que regem o desenvolvimento florestal que favorece as inter-relações

entre os componentes bióticos e abióticos (Mcharg, 1972) e o conhecimento multidisciplinar aplicado ao planejamento integrado.

### **1.1. Classificação de Floresta Urbana:**

A urbanização é um processo organizado que obedece a modelos de interação entre o homem e o seu meio, onde os problemas se dão no cerne da questão da gestão de sistema considerando o seu conjunto como um todo integrado (Castells, 1972). O fenômeno de crescimento pode ser retomado na teoria urbana funcionalista combinado-o aos aspectos da teoria ecológica da expansão urbana modelada em círculos concêntricos (Burguess, 1923).

Nesse caso, vemos a floresta, como a própria cidade que se assemelha a uma das muitas criações humanas e que também vai se firmando ao longo de várias etapas históricas. Deste modo, a cidade passa a obter uma materialidade concreta e distinta e, portanto, adquire estruturas e uma identidade própria (Lamas, 1992).

O processo de estruturação e de expansão urbana de uma cidade está diretamente ligado à produção e a evolução do espaço florestal. É do efeito combinado entre a dinâmica da ocupação e o jogo dos limites intra-urbanos no qual o espaço está caracterizado, que se traduziu a presente proposta de racionalidade estrutural para a classificação de floresta urbana.

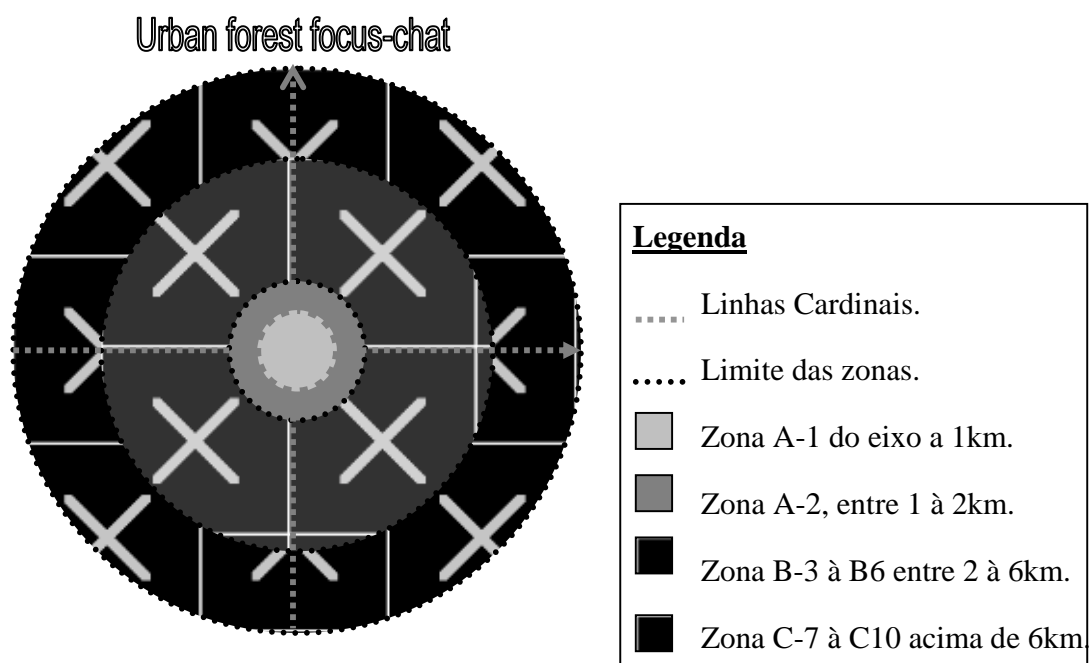
Qualquer floresta urbana apresenta duas categorias, a primeira pertencendo ao setor privado e a outra ao setor público. Ambas são interligadas e agregadas aos elementos físicos. São sujeitas a função do espaço, população biológica, valores sócio-econômicos e condições geo-ambientais.

Os princípios ajustados à racionalidade estrutural da análise criaram a seleção daquilo que é desejável para as necessárias considerações tais como: as ilhas de calor, o usuário na escala espaço-tempo, os elementos ecossistêmicos, o processo de estruturação e a expansão territorial. Foi a partir dessa premissa que houve a possibilidade de se classificar as estruturas de uma floresta urbana em três zonas distintas (Figura 1):

1. Zona Central (Zona A): do centro geográfico até o raio de 2km;
2. Zona Intermediária (Zona B): a partir do raio de 2km até o raio de 6km;
3. Zona Externa ou Periférica (Zona C): a partir da zona intermédia até os limites das áreas influenciadas pelo uso urbano, podendo ser interligada com a outra, caso conturbada.

O gabarito de uma cidade deve mostrar as zonas podendo então contextualizar os diferentes tipos de formações. Assim, podemos levantar diversos aspectos físicos dos componentes que caracterizam cada uma das zonas. Neles se faz uma abordagem ambiental, discriminando a qualidade holística através do gabarito para analisar floresta urbana (Urban Foreste Focus-Chat).

Sugerimos o uso das diversas zonas acima citadas para efeito esquemático de uma classificação *ZONA/COMPONENTE*, que se adaptam a uma proposta ecológica capaz de reunir detalhes e atributos espaciais: características geográficas, econômicas, sociológicas, bio-climáticas, urbanísticas e etc.



**Figura 1** - Três zonas a partir do centro geográfico da cidade. 1) zona central; 2) zona intermediária e 3) zona externa.

Para efeito de detalhamento segundo mostra Figura 1, subdividiu-se a *Zona Central* em duas partes: a parte interna (*Zona A-1*) e a parte externa (*Zona A-2*). Pelas linhas cardinais orientadas nos sentidos Norte-Sul e Leste-Oeste subdividiu-se em quatro segmentos ambas a *zona intermediária* (*Zona B*) e as *zonas externas* (*Zona C*), estabelecendo sua ordem numérica no sentido do relógio onde Zonas: (B-3 e C-7), (B-4 e C-8), (B-5 e C-9) e (B-6 e C-10) correspondem aos seguimentos: Nordeste, Sudeste, Sudoeste e Noroeste respectivamente.

Seu uso para o mapeamento dos padrões espaciais de uma cidade capitalista se remete à análise dos componentes e atributos que traduzem as diversas áreas urbanísticas. Visa uma leitura dinâmica podendo imediatamente congrega tanto a forma holística como os detalhes específicos da floresta, associada a qualquer cidade capitalista, que no pano de fundo corresponde a um padrão urbano de base morfológico.

Pode-se distinguir e padronizar o meio ambiente para servir de base no ordenamento de conhecimento (Lynch, 1987). Vale inferir imediatamente os aspectos legais como padrões de efeito espacial. Deste modo, baseando-se no uso e na ocupação do solo de qualquer cidade capitalista, definiu-se dez formações distintas denominadas aqui como *formações* primárias de vegetação urbana:

- |                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Vegetação de uso institucional; | 6. Vegetação de áreas de reserva; |
| 2. Vegetação de uso industrial;    | 7. Vegetação de lazer;            |
| 3. Vegetação de uso comercial;     | 8. Vegetação de vias;             |
| 4. Vegetação de uso residencial;   | 9. Vegetação de lixão;            |
| 5. Vegetação de favela;            | 10. Vegetação de cemitério.       |

Cada formação principal pode apresentar uma ou mais subestruturas de formações secundárias:

vegetação de estrada;	vegetação de aterro;
vegetação de praça;	vegetação de rio;
vegetação de borda;	vegetação de falésia;
vegetação de lote;	vegetação de aeroporto;
vegetação de praia;	vegetação de parques.
vegetação de residencial de classe social;	

A dinâmica do ecossistema urbano se compõe a partir do conjunto de vegetação ordenada, através dos componentes sobrepostos as zonas focalizadas no centro geográfico determinado, mostrando os padrões e as formas primárias do princípio dinâmico, a partir da ordem urbanística que se consolidou.

Podemos dizer que as mesmas formas de estruturação urbana estão relacionadas as suas vegetações urbanas, onde a sua construção se dá de forma vinculada, embora de um lado seja espontânea e de outro seja de forma planejada; consequência de uma política em função do atendimento à população da época.

Admite-se a área da floresta urbana como sendo bem maior do que suas fronteiras de uma cidade e para efeito de seu manejo podemos limitar a análise à área municipal, contextualizando a total área geográfica influenciada pela urbanização territorial.

A validade desse raciocínio prende-se ao fato de que, quando se observa o padrão de ocupação, a forma e o processo estão de acordo com a concepção do ecólogo Watt, citado por Greig-Smith (1971), sobre a unidade florestal quanto ao seu processo dinâmico que pode ser padronizado em compartimentos distintos.

O esquema dinâmico é incrementado e funciona simplesmente como guia telefônico e páginas amarelas, com diretório espacial. Compreende basicamente três planos de informação: o primeiro descreve o que nós podemos encontrar e onde encontrá-lo, o outro descreve o tipo de comunidade, o que faz e também onde se situam, e o último detalha os atributos das comunidades em um dado momento histórico.

Com o conhecimento geo-sistêmico é possível integrar várias análises em diferentes campos de estudo, podendo adaptar e adotar o procedimento interdisciplinar sugerido por Deelstra (1991). A síntese dos atributos espaciais se faz necessária, ela constitui a primeira fase em quase todos os estudos de planejamento que envolve a conservação do habitat (Urban & Keitt, 2001), podendo qualquer método correlacionar os três dados espaciais.

Quanto à aplicação do Sistema de Informação Geográfica - SIG os dados dos planos de informação podem ser integrados seguindo diferentes modelos. Para tanto, dados empíricos podem ilustrar a paisagem e o uso potencial através da teoria gráfica servindo de instrumento para análise e avaliação dos recursos, visando ao mesmo tempo o subsídio para o planejamento e o monitoramento ambiental.

## **2. Discussão**

Há mais de meio século estudos ecológicos introduziram o conceito dinâmico, mas desde então, com tanta literatura, não havia registro de tentativas de aplicar o princípio dinâmico a elucidação das comunidades de plantas para formular leis que protegem a sua manutenção e a auto regeneração Greig-Smith (1982). Talvez o princípio seja retomado com o surgimento da floresta urbana no cenário de interesse econômico atual.

Além de uma visão ecológica, pode-se incrementar a outra, sociológica, capaz de colocar a unidade de árvore como entidade física, da qual o conjunto pode estabelecer uma comunidade de igual importância, como a comunidade humana. Neste caso, cada vegetação

de uma cidade é uma classe individual da floresta urbana. Sabemos que a preocupação urbanística difere da ecológica. No entanto os mesmos conceitos sociais, como os da cidadania, da participação comunitária e outros, podem contribuir para a integridade essencial das árvores localizadas no espaço urbano.

Geralmente a floresta consiste de uma estrutura de mosaico que sofre modificações constantes. De acordo com a visão de Watt, citado por Whitmore (1982) sobre padrões e processos em florestas, com uma simples compreensão da natureza sobre a ligação entre o espaço e o tempo (como é feita e como ela funciona), pode se desenhar o modelo para servir de guia para trabalhos voltados ao uso e a manipulação de ecossistemas florestais.

Os modelos desse tipo atendem as observações que podem ser feitas sobre o complexo ecossistêmico em diferentes estágios de desenvolvimento e valores diferenciados para diferentes povos (Odum, 1969), apreciando a cidade como arena de vida comunitária fundamentalmente ecológica (Mcharg, 1972), e finalmente podendo contemplar a existência de outras comunidades biológicas associadas à floresta de uma cidade no eixo de conhecimento.

A avaliação quantitativa dos componentes de uma comunidade de plantas trata-se de uma análise estatística de forma contínua. No entanto, do ponto de vista ecológica, nenhum parâmetro isolado permite definir uma área claramente quando se trata da caracterização de vários aspectos das formações vegetais, onde a quantidade e a qualidade têm relação direta com dados que servem de base aos estudos.

A identificação em campo, empregando-se os vários métodos existentes para a quantificação da vegetação, as informações obtidas podem ser vinculadas à qualificação vegetal considerando outros fatores, próprios do meio urbano tais como a estruturação territorial junto com o fenômeno de expansão, a evolução da cidade, os tipos de uso e ocupação urbana, e a morfologia e o clima urbano.

Assim, os valores essenciais: terra, água, ar e fogo que representam elementos primários envolvidos nos processos de qualquer organismo vivo acolhem a idéia de que o espaço da cidade se encontra em contínua transformação, principalmente por ações antrópicas (Lamas, 1992 & Diegues, 1993), e desta forma, a análise ambiental aqui proposta deve se ater a capacidade de contextualizar tanto a avaliação espacial como a temporal de uma vegetação urbana.

Tanto subjetivamente como objetivamente a vegetação é definida como assembléia de espécies que são tratadas como objeto de classificação ou de ordenação e pode ser retomado na construção de mapas.

Propomos basicamente o uso de recursos bibliográficos, topográficos, fotográficos e cartográficos e a técnica da superposição de mapas com mapas temáticos. Pode se associar uma seqüência de análise a observação *in loco*, para verificar detalhes das características estruturais de cada tipo de formação, podendo se construir e aplicar mapas temáticos.

### **3. Referência:**

- Burguess, E. W. **An Introduction to the science Sociology**. In : Park, Burgess, Mackenzie. Chicago, University of Chicago Press, 1923.
- Castells, M. **La question urbaine**. Librairie Francois Maspero. (Trad. port. de Arlene Caetano. A questão urbana). Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1972, 228-236 p.
- Greig-Smith, P. W. **Seasonal patterns of song production by male Stonechats Saxicola torquata**. Ornith Scand. 13:225-231,1982.

- Deelstra, T. **Environmental Planning Method for Sustainable Development**. In: Proceedings of the international symposium -Unesco Programme on Man And Biosphere. Italia: Mirilia Bonnes, 1991. (Project 11- Perception And Evaluation of Urban Environmental Quality).
- Diegues, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada: populações tradicionais em unidades de conservação**. São Paulo: USP/Nupaub, 1993. (Série Documentos e relatórios de pesquisa, n.1), 1993.
- Diegues, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec, 1996.
- Grey, G. & Deneke, F. **Urban Forest**. Toronto: John wiley & Sons Inc., 1978.
- Lamas, J. M. R. G., **Morfologia urbana e desenho da cidade**. Lisboa: fundação Calouste Gulbenkian, 1992.
- Lynch, K.A. **Imagem da cidade**. São Paulo SP: Martins Fontes, 1987.
- Maglio, I. **Cidades sustentáveis: prevenção, controle e mitigação de impactos em áreas urbanas**. In: Mitigação da gestão ambiental no Brasil, 1999.
- Mello Filho, L. E. de. **Arborização Urbana**. In: Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana. Contribuição Técnico-Científicas. Porto Alegre, 1985.
- McHarg, I. **Design With Nature**. Philadelphia: Falcon Press, 1972.
- Odum, E. P. **Ecologia**. São Paulo, Pioneira, 1969.
- Ribeiro, E. L. **Aspectos estruturais das formas urbanas: influencias na qualidade do meio ambiente antrópica**. São Paulo: POLI-USP, 1983 (tese de Doutorado).
- Thompson, M. **Engineering and Anthropology: is there a difference?** In: Environmental Threats: Perception, Analysis and Management. London: Jennifer Brown, 1989.
- Urban, D. & Keitt, T. **Concepts & Synthesis: Emphasizing new Ideas to simulate research in ecology**. In: Ecology 82(5/ 2001), 1205-1218p.
- Whitmore, T. C. **On pattern and process in forests**. In: E. J. Newman (ed.), *The plant community as a working mechanism*, Blackwell Scientific, Oxford, 1982, 45-59 p.