

Índice de cobertura vegetal em Santa Maria: o caso do Bairro Centro

José Renato Rocha¹; Mauro Kumpfer Werlang²

¹Acadêmico do Curso de Geografia CCNE/UFSM bolsista FIPE.

e-mail: iggy.stooge@pop.com.br

²Geógrafo Professor do Departamento de Geociências CCNE/UFSM

e-mail: mwerlang@hanoi.base.ufsm.br

Resumo

Nas últimas décadas tem aumentado a preocupação da população no que diz respeito ao meio ambiente urbano e a qualidade de vida nas cidades. A arborização urbana é essencial em qualquer planejamento urbano e tem funções importantes. Tomando-se as áreas verdes urbanas como um dos fatores a ser considerado na qualidade de vida, este trabalho tem como objetivo geral contribuir para os estudos locais no que se refere à qualidade de vida na cidade de Santa Maria. Tem como objetivo específico analisar a configuração da cobertura vegetal do bairro Centro de Santa Maria. Através de aerofotogramas verticais elaborou-se um mapa da cobertura vegetal do bairro Centro, e a partir daí se calculou a área do bairro ocupada por vegetação arbórea e também o índice de cobertura vegetal por habitante. Para a configuração espacial da cobertura vegetal foi seguido o modelo proposto por Jim (1989) apud Cavalheiro *et al* (1999). Os resultados obtidos mostraram que tanto o índice de cobertura vegetal do bairro (7,20%) como o índice de cobertura vegetal por habitante (6,51m²) ficaram abaixo da média recomendável (30%) e, ainda que a conectividade da configuração da cobertura vegetal é mal distribuída. Isso pode estar prejudicando de várias formas a qualidade ambiental da cidade e conseqüentemente a qualidade de vida dos cidadãos que nela habitam.

Summary

In the last decades has increased the concern of the population in respect to the urban environment and the quality of life in our cities. The urban arborization is essential to any urban planning and has important functions. Considering the green urban areas as one of the factors to be considered in the quality of life for the population, this work has as purpose to contribute for the local studies in what is related to the quality of life in the city of Santa Maria, as well as quantifying and configuring the vegetal covering of the downtown area of Santa Maria. Through air photographs, a map of the vegetal covering of downtown was elaborated and from that a calculus was made for the area occupied by trees and vegetation from the downtown and also the index of vegetal covering for inhabitant. The spatial configuration of vegetal covering was made according the model proposed by Jim (1989) apud Cavalheiro et al (1999). The take results shown that the vegetation covering index of district (7,20%) such the vegetation covering per inhabitant (6,51) was very low according to the recommendable average above the recommended mean (30%), and still that the conection for the configuration of the vegetal covering is insufficient and is not adequately distributed, being able as consequence to harm of some forms the enviroment and quality of the city and the quality of life of the citizens.

1. Introdução

Encontram-se relatos da presença de jardins nas residências desde os remotos tempos dos jardins suspensos da Babilônia, por volta de 3500 a.C. Os primeiros homens preferiam os campos abertos às florestas para sua própria segurança, pois era mais fácil de se avistar o que se aproximava e se defender com antecedência. O avanço da devastação fez com que, ainda no século XI, 80% das florestas da Inglaterra fossem destruídas (Trindade, 1999).

Paulatinamente, o ser humano passa a entender a necessidade de preservação da natureza, e nesse sentido, o retorno da vegetação, para dentro dos limites antes destinados para construções e vias de acesso, torna-se uma questão fundamental e altamente valorizada. Nesse momento, as áreas verdes públicas passaram a ser introduzidas nas cidades e, após a Revolução Industrial (séculos XVIII e

XIX), com o crescimento acelerado e desordenado das cidades e a retirada progressiva da vegetação natural, gerando regiões infectas e insalubres, surgem os primeiros parques públicos, com o objetivo de resolver diversos problemas (Trindade, 1999). Os primeiros defensores das áreas verdes públicas foram os médicos sanitaristas, argumentando que as cidades precisavam oferecer condições para circulação e renovação do ar (Trindade, 1999).

As nossas cidades foram assentadas às custas de grandes devastações vegetais, sendo hoje um desafio influenciar as pessoas de que nós seres humanos somos apenas uma parcela minúscula do meio ambiente e, que por isso, devemos manter e multiplicar a vegetação no meio urbano. Surge então a necessidade de instituir um índice ou um percentual que reflita uma qualidade de vida aceitável (Cavalheiro & Del Pichia, 1992). Segundo (Cavalheiro & Del Picchia, 1992), na bibliografia, defronta-se constantemente com o índice de 12m² de área verde por habitante. Esse teria sido desenvolvido entre outras organizações internacionais, pela OMS (Organização Mundial da Saúde), ONU (Organização das Nações Unidas), PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente). Destacam, entretanto, que não aparecem às referências relativas aos autores e aos métodos para sua obtenção.

Rocha (1991), *apud* Nucci (2003) destaca que "o comportamento humano é regido não só por parâmetros éticos e sociais, mas também por fatores ambientais, ou seja, em um ambiente urbano, obviamente ele deveria ser o ponto central de referência quando da tomada de qualquer decisão pela autoridade constituída".

2. Objetivos

2.1. Objetivos gerais

Tomando-se as áreas verdes urbanas como um dos fatores a ser considerado na qualidade de vida, este trabalho tem como objetivo contribuir para os estudos locais e no que se refere à qualidade de vida na cidade de Santa Maria.

2.2 *Objetivos específicos*

Os seguintes objetivos específicos que direcionaram o trabalho foram: (1) quantificação e espacialização da cobertura vegetal do bairro Centro de Santa Maria/RS, adotando como terminologia o modelo proposto por Cavalheiro *et al* (1999); (2) classificação do tipo de configuração espacial da cobertura vegetal através do modelo proposto por Jim (1989) *apud* Nucci *et al* (2003) .

4. Fundamentos teóricos

4.1. *Importância da cobertura vegetal em ambientes urbanos*

Nas últimas décadas observa-se que está aumentando entre a população, a preocupação em relação ao meio ambiente urbano e a qualidade de vida nas cidades. Fala-se muito em áreas verdes e arborização, mas o que significam e qual a relação que há entre si? A arborização urbana é caracterizada principalmente pela plantação de árvores de porte em praças, parques, nas calçadas de vias públicas e nas alamedas. Constitui-se hoje numa das mais relevantes atividades da gestão urbana, fazendo parte dos planos, projetos e programas urbanísticos das cidades.

Costuma-se excluir a arborização ao longo das vias públicas como integrante da sua área verde, já que as áreas verdes são destinadas principalmente à recreação e ao lazer, e essa tem finalidade estética, de ornamentação e sombreamento (Silva, 1997). Isto se deve também ao fato de que a legislação de uso e parcelamento do solo (Lei 6.766/79) obriga os loteamentos apenas a destinar uma área verde para praças, não se referindo a arborização nas ruas. Sob o ponto de vista ambiental, pode-se concluir que as árvores existentes ao longo de vias públicas não perdem em importância. Assim, os espaços verdes, incluindo-se aí as árvores que ladeiam as vias públicas, fruto da arborização urbana, são bens públicos de uso comum, estando à disposição da coletividade, o que implica na obrigação municipal de gestão, devendo o poder público local cuidar destes bens de forma a manter sua condição de utilização.

A arborização é essencial em qualquer planejamento urbano e agrega funções importantes como proporcionar conforto climático pela sombra que produz, servir de barreira contra o vento, ajudar a controlar a poluição agindo como

filtros de ar, auxiliar no combate da poluição sonora, embelezar a cidade, proteger a biodiversidade e atuar no controle de pragas e doenças urbanas (pois ajudam a colocar em equilíbrio a cadeia alimentar). Também, se mal implantada, a arborização urbana pode trazer alguns problemas para a infra-estrutura urbana quanto para as pessoas, tais como: confronto de árvores com fiações elétricas, encanamentos, calhas, calçamentos, muros e rede pluvial. Portanto não basta apenas plantar árvores, pois há problemas advindos do mau planejamento ou pelo manejo inadequado.

Atualmente, a importância da preservação da arborização urbana vem conquistando um espaço bastante diferenciado na sociedade, quer em seu conhecimento técnico-científico, quer no cotidiano dos cidadãos, uma vez que existe uma estreita relação entre arborização e a qualidade de vida de uma população. Aliás, por se tratar de uma atividade de ordem pública imprescindível ao bem estar da população, no termos da Constituição Federal do Brasil (artigos 30, VIII, 183) e do Estatuto da Cidade (Lei 10.257/01), cabe ao Poder Público Municipal em sua política de desenvolvimento urbano, entre outras atribuições, criar, preservar e proteger as áreas verdes das cidades, mediante lei específica, bem como regulamentar o sistema de arborização.

Além disso, a legislação urbana municipal pode incentivar ao particular a conservação de áreas verdes em sua propriedade, bem como a plantação de árvores, possibilitando desconto no IPTU de quem constitui ou mantém áreas verdes em seu imóvel. Por outro lado, quem destrói, danifica, por qualquer modo, plantas de ornamentação de logradouros públicos ou em propriedades privadas alheias, comete crime ambiental penalizado nos termos do artigo 43 da lei 9.605/98.

Por sua importância sócio-ambiental, a arborização urbana e as áreas verdes representam valores inestimáveis aos cidadãos, bem como às empresas que nada mais são do que a extensão das atividades e conseqüentemente dos anseios e bem estar da sociedade.

4.2. Terminologia para o verde urbano

Uma das dificuldades de se considerar o "verde urbano" no planejamento é a confusão na conceituação dos termos utilizados em várias prefeituras do país (Lima *et al.* 1994).

Cavalheiro *et al.* (1999) propõem a utilização das seguintes definições: (1) Espaços livres de construção: espaços urbanos ao ar livre, destinados a todo tipo de utilização que se relacione com caminhadas, descanso, passeios, práticas de esporte e, em geral, a recreação e o entretenimento em horas de ócio; os locais de passeios a pé devem oferecer segurança e comodidade, com total separação da calçada em relação aos veículos. Os espaços livres podem ser privados, potencialmente coletivos ou públicos e podem desempenhar, principalmente funções estética, de lazer e ecológico-ambiental. (2) Áreas verdes: são um tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação. Devem satisfazer três objetivos principais que são o ecológico-ambiental, estético e o de lazer. Vegetação e solo permeável (sem laje) devem ocupar, pelo menos, 70% da área. Canteiros, pequenos jardins de ornamentação, rotatória e arborização não podem ser considerados áreas verdes, mas sim "verde de acompanhamento viário" que com as calçadas, pertencem à categoria de espaços construídos ou espaços de integração urbana. (3) Cobertura vegetal: projeção do verde em cartas planimétricas e pode ser identificada por meio de fotografias aéreas, sem auxílio de estereoscopia. Deve ser considerada a localização e a configuração das manchas (em mapas). Considera-se toda a cobertura vegetal existente em três sistemas (espaços construídos, espaços livres e espaços de integração).

4.3 *Quantificação da cobertura vegetal em áreas urbanas*

A quantificação e a configuração espacial da cobertura vegetal podem ser utilizadas como instrumentos e parâmetros de avaliação da qualidade ambiental em áreas urbanas, segundo, Cavalheiro *et al.* (1999). Na realidade pode-se falar em diferentes índices para expressar o verde nas cidades. O índice de áreas verdes é aquele que expressa a quantidade de espaços livres de uso público, em km² ou m², pela quantidade de habitantes que vivem em uma determinada cidade ou local referenciado. No método de Cavalheiro *et al.* (1999) entram apenas as áreas aonde solo permeável e vegetação devem ocupar, pelo menos, 70% da área.

Outro índice que pode ser gerado é o índice de cobertura vegetal em área urbana. Para obtenção desse índice é necessário o mapeamento de toda cobertura vegetal de um bairro ou cidade e posteriormente quantificado em metro ou quilô-

metro. Conhecendo-se a área total estudada, também em m² ou km², chega-se posteriormente à porcentagem de cobertura vegetal que existe naquele bairro ou cidade. Se forem mapeadas somente as árvores, então esse índice expressará somente a cobertura vegetal de porte arbóreo.

No que diz respeito à quantificação, "estima-se que um índice de cobertura vegetal na faixa de 30% seja o recomendável para proporcionar um adequado balanço térmico em áreas urbanas, sendo que áreas com índice de arborização inferior a 5% determinam características semelhantes a um deserto" (Oke, 1973 *apud* Lombardo, 1985). Portanto esses índices são importantes indicadores do grau de conforto térmico, tendo também como contribuição a comparação desses índices entre bairros e até entre cidades, tomando-se o cuidado para não se tentar comparações entre realidades muito diferentes e também com métodos diferentes.

Para efeito de comparação, utilizando-se da mesma metodologia, encontrou-se para o bairro Centro de Curitiba o valor de 12,56% de cobertura vegetal, e 12,70m² de cobertura vegetal por habitante. Ainda, segundo Nucci *et al* (2003), para o bairro Jardim Tranqüilidade, localizado próximo ao centro da cidade de Guarulhos/SP, obteve-se o resultado de 4% de cobertura vegetal e 2,5m² de cobertura vegetal por habitante. Para o distrito de Santa Cecília, localizado na área central do município de São Paulo, obteve-se os valores de cobertura vegetal e cobertura vegetal por habitante de 7% e 2,96m² respectivamente.

A quantificação da cobertura vegetal deve vir acompanhada de sua configuração Jim (1989), *apud* Nucci & Cavalheiro (1999) mostra em estudo realizado em Hong Kong, em que faz uma classificação dos tipos de configuração das manchas de cobertura vegetal, classificando em três tipos (*isolated*, *linear* e *connected*) utilizando como critério a forma da cobertura. Acrescentando à forma de cobertura a conectividade e a contigüidade, divide-se cada tipo em três variantes, formando nove categorias de configuração de cobertura, figura 3 (Nucci & Cavalheiro 1999).

3. Metodologia

Sobre seis aerofotogramas verticais preto e branco, obtidos no ano de 1992, na escala 1:10.000, delimitou-se sobre um papel poliéster a área do bairro Centro de Santa Maria. A partir do mosaico obteve-se o mapa, em escala aproxima-

da 1:8.000, da área em estudo. Marcou-se a olho nu (sem auxílio de estereoscopia) os limites da cobertura vegetal visível nessa escala, na área do bairro Centro. Na demarcação dos limites da cobertura vegetal sobre os aerofotogramas foram utilizados uma mesa de luz e uma lupa de aumento, com o objetivo de melhor visualização. Foram identificadas todas as áreas ocupadas por qualquer tipo de vegetação arbórea, sejam elas públicas ou privadas. Com papel vegetal milimetrado calculou-se a área do bairro Centro e também a área ocupada pela cobertura vegetal. Todos os cálculos foram feitos com base nos aerofotogramas.

Para se chegar ao índice de cobertura vegetal por habitante, no bairro Centro de Santa Maria, dividiu-se a área total com cobertura vegetal pelo número de habitantes do Bairro. Destaca-se que esse não deve ser confundido com o índice de áreas verdes por habitante. Já, para quantificar o índice de cobertura vegetal do bairro Centro, calculou-se toda a área do Bairro e dividiu-se este número pela área de cobertura vegetal encontrada.

No que diz respeito à configuração espacial da cobertura vegetal estabeleceu-se uma comparação com os modelos propostos por Jim (1989), *apud* Nucci *et al.* (2003) classificando-se conforme a maior semelhança ao modelo proposto.

5. Resultados e discussão

A quantificação da cobertura vegetal do bairro Centro no município de Santa Maria, levando-se em conta a metodologia proposta anteriormente, levou a um resultado de 7,20% da área com cobertura vegetal, ou seja, dos 2.653.483,6 m² de área do bairro Centro, 191.178m² estão cobertos por vegetação.

Outro dado obtido é a relação cobertura vegetal por habitante, ou seja, o índice de cobertura vegetal por habitante, resultando em 6,51m² por habitante.

É necessário destacar, que segundo a terminologia utilizada e proposta por Cavalheiro *et al.* (1999), o índice de cobertura vegetal por habitante não seja confundido com o índice de área verde por habitante, já que no cálculo do segundo não se devem quantificar rotatórias, jardins de ornamentação, copas de árvores, canteiros, e ainda solo permeável e vegetação devem ocupar ao menos 70% da área.

O índice de cobertura vegetal de 7,20% para o bairro Centro de Santa Maria ficou muito próximo aos 5% apontado como "características semelhantes a

um deserto", e longe dos 30% recomendáveis para proporcionar um adequado balanço térmico em áreas urbanas (Oke, 1973 *apud* Lombardo, 1985). Esses resultados evidenciam alguns problemas que podem ocorrer com a falta de vegetação em áreas urbanas e que ocorrem no Centro de Santa Maria, principalmente no verão, como a do deficiente sombreamento para as pessoas, baixa umidade do ar, temperaturas elevadas devido ao aquecimento das áreas impermeabilizadas, diferença térmica entre o Centro e a periferia da cidade, além da qualidade do ar.

No que se refere à configuração espacial da cobertura vegetal observa-se, conforme o modelo proposto por Jim 1989, *apud*, Nucci. *et al.* (2003), que a configuração *isolated* é dominante em locais edificados, com ruas e superfícies impermeáveis que formam uma matriz contínua circundando as discretas e pequenas unidades de cobertura vegetal. As árvores estão localizadas principalmente em nichos espalhados, apertadas nas calçadas e ocasionalmente em pequenos jardins em lotes residenciais. Dentre as variações pertencentes a este tipo de configuração, podemos dizer que, se assemelha mais a variação *clustered* (grupos), que são árvores em pequenos grupos freqüentemente misturadas com componentes das edificações (figura 3).

Sobre a distribuição da cobertura vegetal no bairro Centro, verifica-se que a distribuição segue um certo equilíbrio, com exceção do core central do bairro, onde devido ao maior número de edificações, tem-se menor presença de árvores, sendo estas mais de acompanhamento viário. Esta espacialização é importante, pois o índice não deve ser analisado de forma isolada, uma vez que podem ser encontradas dentro de um mesmo bairro áreas praticamente desérticas em termos de cobertura vegetal, enquanto que em outras pode haver uma distribuição regular. As figuras 2 e 3 mostram a comparação entre a configuração espacial da cobertura vegetal do bairro Centro de Santa Maria, com o modelo proposto por Jim (1989) *apud* Nucci, *et al* (2003).

O código de áreas verdes e arborização urbana é o instrumento legal e de gerenciamento que se dispõem para assegurar a existência de espaços que desempenham funções de melhorias do ambiente urbano, no sentido de que seja atingido o índice recomendável. Com relação ao planejamento, deve-se pensar na cidade de uma forma holística, e relacionar a quantidade de cobertura vegetal com a densidade populacional dos bairros.

Assim, os espaços verdes, incluindo-se aí as árvores que ladeiam as vias públicas fruto da arborização urbana, são bens públicos de uso comum do povo, estando à disposição da coletividade. Isso implica na obrigação municipal de gestão, devendo o poder público local cuidar destes bens públicos de forma a manter a sua condição de utilização. Portanto, pela condição jurídica do bem comum do povo, as áreas verdes naturais ou arborizadas podem e devem ser protegidas legalmente pela coletividade através das associações de bairro por meio da ação civil pública (Lei 7.347/85), pelo Ministério Público, ou ainda pelo cidadão através da ação popular.

6. Considerações finais

O índice de cobertura vegetal de 7,20% para o bairro Centro de Santa Maria, junto com o índice de 6,51m² de cobertura vegetal por habitante estão abaixo do recomendável. A configuração *isolated* e a variação *clustered* são as que melhor caracterizam a classificação para a cobertura vegetal, observando-se um certo equilíbrio na distribuição espacial, com exceção da área central do bairro, que apresenta uma aproximação melhor à variação *dispersed*.

Conclui-se que o bairro Centro de Santa Maria apresenta uma quantidade de cobertura vegetal insuficiente e mal distribuída.

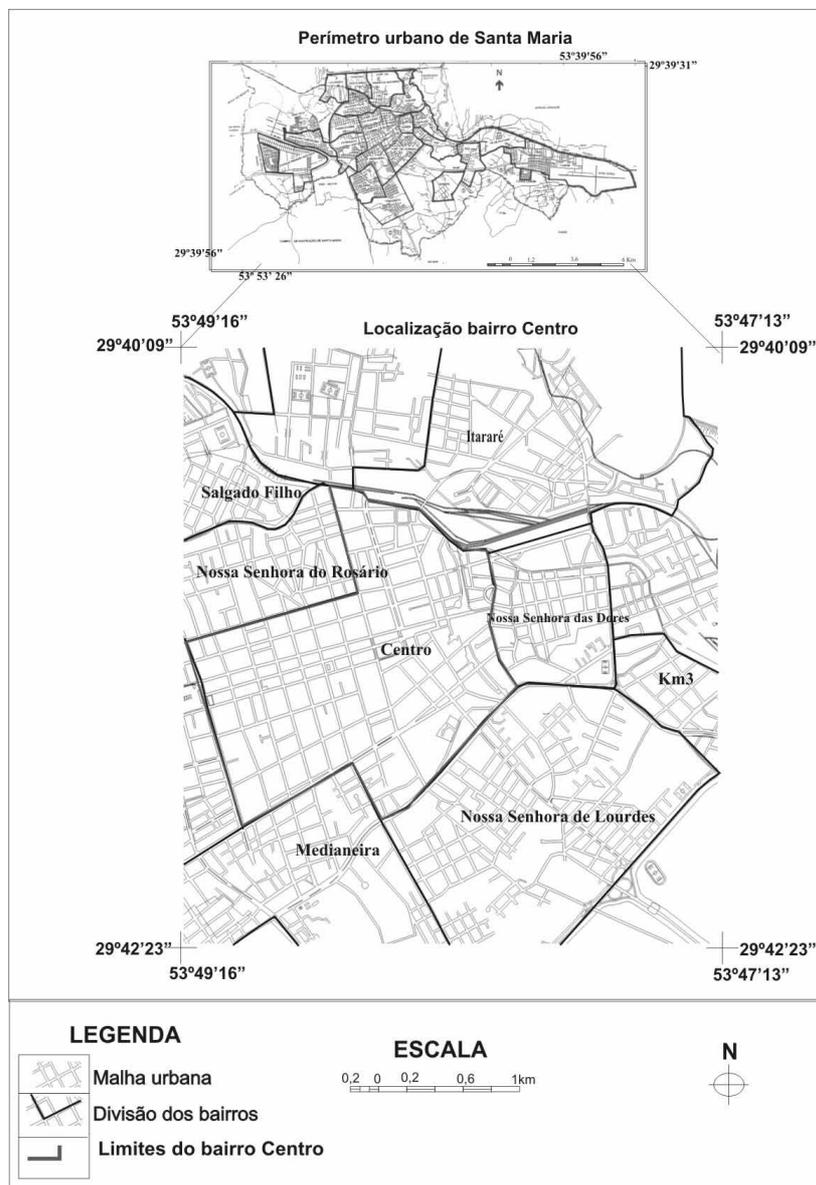


Figura 1. Localização do bairro Centro no perímetro urbano de Santa Maria
 Fonte: Missio, L.R. (2004)
 Org: Rocha, J. R. (2005)



Figura 2. Espacialização da cobertura vegetal do bairro Centro
Fonte: Fotografias aéreas verticais.
Org: Rocha, J.R.

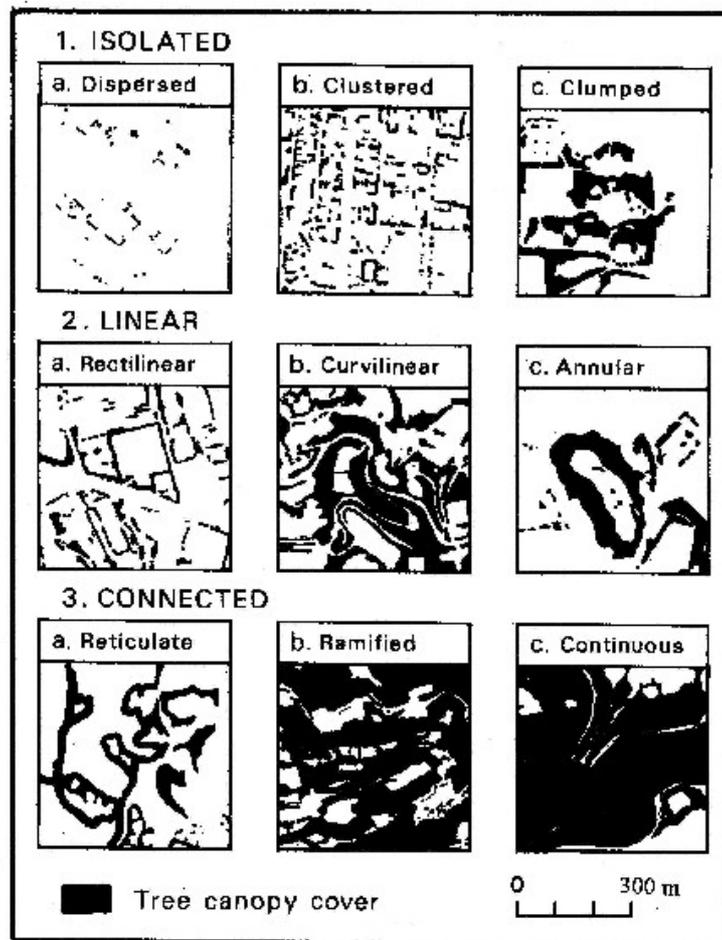


Figura 3. Esquema de classificação para a cobertura vegetal urbana proposto por Jim (1989)
 Fonte: Nucci, J. C. & Cavalheiro, F. (1999).

7. Bibliografia

- BRASIL. Decreto nº 7.347 de 24 de julho de 1985. Disponível em <<http://www.lei.adv.br/7347-85.htm>>. Acesso em 25/09/2004.
- BRASIL. Decreto nº 6.766 de 19 de dezembro de 1979. Disponível em: <<http://www.der.rj.gov.br/>>. Acesso em 25/09/2004
- BRASIL. Decreto nº 9605 de 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: <<http://www.lei.adv.br/>>. Acesso em 22 set.2004.
- BRASIL. Artigo 30, VIII, 183 da Constituição Federal, disponível em: <<http://www.pge.sp.gov.br>>. Acesso em: 18 ago.2004.
- CAVALHEIRO, F. & DEL PICCHIA, P. C. D. Áreas verdes: conceitos, objetivos, diretrizes para o planejamento. In: IV ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1992, Vitória. *Anais...* Vitória, 1992. P.29-38.
- CAVALHEIRO, F., NUCCI, J.C.; GUZZO, P.; ROCHA, Y.T. Proposição de terminologia para o verde urbano. *Boletim Informativo*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana - SBAU, ano VII, n.3, jul/ago/set-1999, p.7.
- COSTA, L. M. S. A. Arborização e os Parques Públicos. In: 1º Seminário de Arborização Urbana no Rio de Janeiro, 1996, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: UFRJ, EBA, 1997. p. 45-61.
- ESTATUTO DA CIDADE*. Disponível em: <<http://www.estatutodacidade.com.br/>> Acesso em: 15 de jul.2004.
- LIMA, A.M.L.P.; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J.C.; SOUZA, M.A.L.B; FIALHO, N.O.; DEL PICCHIA, P.C.D. Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatas. In. II Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, São Luís. *Anais...* 1994, p. 539-549.
- LOMBARDO, M.A. *Ilha de calor nas metrópoles. O exemplo de São Paulo*. São Paulo: Hucitec, 1985, 244p.
- MISSIO, L.R.; *Comportamento intraurbano do vento na área central de Santa Maria, RS: Estudo de caso*. 2004. 76f. Monografia (Graduação em Geografia)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, 2004.
- NUCCI, J.C.; WESTPHALEN, L.A.; FILHO, A.T.B; NEVES, D.L. Cobertura Vegetal no bairro Centro de Curitiba/PR. In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, Rio de Janeiro. *Anais...* 2003.
- NUCCI, J.C & CAVALHEIRO, F. Cobertura vegetal em áreas urbanas - conceito e

método. *GEOUSP* 6, São Paulo: Depto. de Geografia/USP, p. 29-36, 1999.

NUCCI, J. C. & CAVALHEIRO, F. Espaços livres e qualidade de vida urbana. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1996, Salvador. *Anais...* Salvador, 1996. p. 172-176.

SILVA, J.A. *Direito Urbanístico Brasileiro*. 2ed. São Paulo: Malheiros, 1997, p.247-48.

TRINDADE, J. A. *Áreas verdes e a expansão urbana*. Disponível em: <<http://www.sbau.com.br/>>. Acesso em 12 de abr.2004.

