

COMPARAÇÃO DE ÍNDICES E ESPACIALIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL ARBÓREA DOS BAIROS CENTRO DE DUAS METRÓPOLES BRASILEIRAS: BELO HORIZONTE E PORTO ALEGRE

Manuela Corrêa Pereira¹, José Renato Rocha², Vagner Paz Mengue³

(recebido em 08.10.2009 e aceito para publicação em 23.03.2010)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é comparar os índices de cobertura vegetal arbórea dos bairros Centro de Porto Alegre/RS e de Belo Horizonte/MG. Como objetivos específicos, buscou-se mapear, quantificar e analisar a cobertura vegetal de porte arbóreo dos bairros em estudo, bem como, analisar a distribuição desta vegetação nos referidos bairros. Para isto, quantificou-se através do aplicativo MapInfo Professional versão 8.5, toda a cobertura vegetal de porte arbóreo visível nas escalas das imagens utilizadas. No sentido de caracterizar a configuração da cobertura vegetal, foi utilizado o modelo proposto por Jim (1989). Os resultados apontaram que o índice de cobertura vegetal de porte arbóreo encontrado para o bairro Centro de Porto Alegre é de 8,02% e o índice do bairro Centro de Belo Horizonte é de 12,57%. O índice de cobertura vegetal de porte arbóreo m²/hab em Porto Alegre foi de 4,65 m²/hab, enquanto para Belo Horizonte obteve-se o resultado de 15,68 m²/hab. Quanto à configuração da cobertura vegetal, encontrou-se para Porto Alegre a predominância da forma *isolated*, com predominância da variável *clustered*, sendo que para Belo Horizonte verificou-se também a forma *isolated* como predominante, com maior área do bairro ocupada pela variável *clustered*.

Palavras chave: cobertura vegetal, qualidade ambiental, configuração.

1

¹ Acadêmica do Curso de Geografia Licenciatura UFMG – manuelacp1@gmail.com

² Mestre em Geografia UFSM – zegeografia@gmail.com

³ Bacharel em geografia UFSM – vagnergeo@yahoo.com.br

**COMPARISON OF INDICES AND SPATIALIZATION COVERED BY NATURAL
VEGETATION OF THE CENTRAL DISTRICTS TWO BRAZILIAN
METROPOLISES: BELO HORIZONTE AND PORTO ALEGRE**

ABSTRACT

This study was conducted to compare the index of vegetation coverage of the Centro districts of Porto Alegre/RS and Belo Horizonte/MG. As specific objectives it was intended to map, quantify and analyze the vegetation coverage of both districts studied, it was also purposed to analyze the distribution of this coverage vegetation inside the limits of the districts. The software Mapinfo Professional, version 8.5, was used to calculate the whole visible vegetation coverage in the images used. In the sense of characterizing the configuration of vegetation coverage, it was used the model that Jim (1989). It was proved that the index of vegetation coverage for Porto Alegre's Centro district was 8.02% and for Belo Horizonte's Centro district was 12.57%. In relation to the configuration of vegetation coverage, it was founded to Porto Alegre's Centro district the majority of the shape *isolated* with the majority of the variable *clustered*; to Belo Horizonte's Centro district it was also founded the majority of the shape *isolated* and the predominance of the variable was *clustered*.

Key words: vegetation coverage, environment quality, configuration.

INTRODUÇÃO

O impacto causado pelo homem sobre o meio ambiente urbano ocorre em grande intensidade, e a substituição da vegetação preexistente pelo concreto é uma das formas que mais atinge a qualidade ambiental das nossas cidades. O estudo da cobertura vegetal, sua quantificação e distribuição, são parâmetros amplamente recomendados pela literatura, para análise e planejamento da qualidade ambiental.

A cobertura vegetal possui grande importância no que se refere ao bem estar das pessoas que habitam as cidades, embora observa-se que a preocupação do poder público para com o meio ambiente urbano ainda é deixada em segundo plano. Neste sentido, quanto ao ambiente urbano pode-se dizer que:

(...) nenhum ambiente é mais alterado que o ambiente urbano, devido principalmente a sua natureza edificada. Esta constatação permite que o verde urbano ganhe cada vez mais importância dentro das cidades, tornando-se determinante para o desenvolvimento do estudo e da pesquisa, bem como da preservação e manejo da arborização e das áreas verdes em todo mundo. (SANCHOTENE, 1994, p.16).

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).

Nucci (2008) propõe o estudo da qualidade ambiental, para os centros urbanizados, por meio do estudo de indicadores (atributos ambientais) como o uso do solo, poluição, espaços livres, verticalidade das edificações, enchentes, densidade populacional e cobertura vegetal. A análise destes fatores permite regulamentar o uso do solo e dos recursos ambientais.

De acordo com Mascaró (1996), um dos benefícios da arborização urbana, a atenuação das temperaturas, decorrente da interceptação da insolação direta para com o solo e as áreas concretadas, diminui as possibilidades de formação de ilhas de calor.

Para Baker *et al* (*apud* Silva, 2005, p.2):

Uma das soluções para amenizar os problemas causados pela excessiva impermeabilização do solo por materiais que elevam a amplitude térmica das cidades é tratar o meio urbano com vegetação, em especial seu componente arbóreo, por meio da arborização de vias públicas, praças, áreas de preservação, como margens de cursos d'água e áreas íngremes.

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. No que diz respeito aos índices de áreas verdes adequados, 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 vegetal (OKE *apud* LOMBARDO, 1985).

No Brasil, em termos de IAV (Índice de Área Verde), de acordo com a SBAU (1996), as metodologias devem prever o índice mínimo de 15 m² /hab. Salienta-se que neste trabalho não foi utilizado o conceito de área verde, mas sim de cobertura vegetal de porte arbóreo.

Dentro deste contexto a presente pesquisa teve como objetivo comparar os índices de cobertura vegetal arbórea dos bairros Centro de Porto Alegre/RS e de Belo Horizonte/MG. Como objetivos específicos, buscou-se mapear, quantificar e analisar a cobertura vegetal de porte arbóreo dos bairros em estudo, bem como, analisar a distribuição desta vegetação nos referidos bairros.

Breve histórico dos planos de arborização urbana de Porto Alegre:

No que se refere aos planos de arborização urbana de Porto Alegre, verifica-se preocupação neste sentido desde o século XIX. O plantio de árvores nas vias públicas tem sido parte de programas de planejamento urbano. Durante esse período, desenvolveram-se diferentes entendimentos sobre o papel das árvores na ornamentação das vias públicas, originando as diversas concepções paisagísticas que orientaram o trabalho dos técnicos da prefeitura.

A arborização viária de Porto Alegre é objeto de proteção ambiental através de legislação específica do município. Diversos decretos e leis referem-se ao tombamento de espécies nativas, bem como proíbem a poda e remoção de vegetais sem autorização especial da Secretaria Municipal do Meio Ambiente (MENEGAT, *et al* 1999).

De acordo com o Atlas Ambiental de Porto Alegre a espécie arbórea mais encontrada no bairro Centro é o Ligustro (*Ligustrum japonicum*), originária do Japão, Coréia e China, sendo que outras espécies como o jacarandá, cinamomo, tipuana, perna-de-moça e plátano são as seis espécies de árvores predominantes nos bairros mais antigos. Ainda, salienta-se que o plantio do ligustro foi expressivo na década de 40. Originário da Ásia fez parte da arborização viária de muitas cidades do sul do Brasil, devido a sua grande importação realizada durante o governo de Getúlio Vargas. Trata-se de uma árvore

arbustiva e com boa capacidade de regeneração após as podas além da sua concepção paisagística prever a manutenção da copa baixa para dar forma à mesma, tendo grande aceitação na época.

A arborização de Porto Alegre, iniciada, no século XIX, conta com 180 espécies. A idade média das árvores é de 60 a 70 anos. No passado, as espécies exóticas foram dominantes. Fruto de uma política de valorização das espécies nativas no paisagismo, essa tendência vem sendo mudada. Atualmente, cerca de 47% do total de espécies plantadas são nativas brasileiras (MENEGAT, *et al* 1999).

Hoje a arborização viária constitui um dos importantes patrimônios ambientais de Porto Alegre. Existem cerca de um milhão de árvores apenas nas vias públicas, o que equivale a uma floresta com 20km² de área. (SANCHOTENE *et al*, 1999).

Ainda, de acordo com Sanchotene *et al* (1999), a diversidade e as condições de fitossanidade das árvores das vias de Porto Alegre foram diagnosticadas, por meio de um inventário de arborização. Cada árvore foi cadastrada e avaliada, recebendo individualmente um número de registro que torna possível seu monitoramento num sistema informatizado. O sistema permitiu avaliar a adaptação e resistência de cada espécie ao meio urbano e verificar a compatibilidade das árvores, nas ruas e avenidas. O inventário faz parte do Plano Diretor de Arborização Urbana, que considerou, além dos dados técnicos, a importância da arborização como valor cultural e ambiental da história da cidade.

No que tange a expansão da cidade e suas áreas verdes, na primeira metade do século XX, houve um grande impulso no sentido de abertura e pavimentação de avenidas que ligavam o centro da cidade aos arrabaldes: é dessa fase a construção das avenidas Mauá, Borges de Medeiros, Otávio Rocha, Farrapos e Salgado Filho. Com a implantação das novas vias, antigos largos ganharam contornos definidos e áreas remanescentes de desapropriações transformaram-se em praças, que receberam equipamentos (bancos, fontes, monumentos) e foram arborizadas (MENEGAT, 1999).

A importância que os espaços verdes públicos vinham adquirindo para a vida da cidade ficou expressa no primeiro Plano Diretor de Porto Alegre, datado de 1954, que destinou 10% da área total dos loteamentos à implantação de praças (*op. cit*).

O crescimento da consciência ecológica dos porto-alegrenses levou a criação da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, a primeira do gênero no país, aprovada pela Câmara Municipal em 21 de dezembro de 1976. Ainda, de acordo com o mesmo autor, em 1979, o novo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano passou a exigir a doação de 2% da área total dos loteamentos em terrenos destinados à viabilização da rede de parques do Município. Em 1977, ano de implantação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Porto Alegre possuía três parques – Farroupilha, Saint-Hilaire e Moinhos de Vento – e 151 praças,

o que significava um índice de áreas verdes de 12,5 m²/hab. Vinte anos após esses números foram acrescidos de quatro parques e de 244 praças, totalizando 5.341.027m² de área verde, o que representou para o ano de 1996 um índice de 13,35m²/hab. Esse índice refere-se somente a praças e parques públicos, não sendo calculados canteiros, jardins, rótulas, áreas de preservação ou arborização viária (*op. cit.*).

Breve histórico da arborização urbana de Belo Horizonte:

Belo Horizonte é uma capital diferenciada por causa da sua história. Em 1892, devido à decadência do setor de mineração, logo a também decadência da antiga capital, Ouro Preto, o Congresso mineiro elegeu Belo Horizonte como a nova capital de Minas Gerais. Em 1894, Belo Horizonte começa a ser planejada, daí a sua distinção diante à maioria das cidades brasileiras.

Quanto ao aspecto vegetação, o cerrado se destaca, apesar de bastante devastado, ainda há espécies desse domínio, no Jardim Zoológico e em grandes extensões da Serra do Curral. Além do cerrado, matas ciliares, campos de altitude e vestígios de Mata Atlântica ainda sobrevivem aos enclaves urbanísticos de Belo Horizonte (Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1992).

Segundo Fonseca (1997), a história da arborização urbana do centro da capital mineira, iniciou-se juntamente com sua urbanização, sendo saponárias, amendoeiras, flamboyants, Ipês, magnólias, dilênias, cinamonos, guapuruvus, algodoeiros-de-praia e fícus as principais espécies arbóreas. Aarão Reis foi a primeira figura pública a programar planos e legislações referentes às áreas verdes públicas de Belo Horizonte, no final do século XIX. O Engenheiro visava potencializar áreas de preservação ambiental e de lazer da ordem de 952.651 m², proporcionando um índice de 4,76m²/habitante, tendo em vista que a população prevista da época era de 200.000 habitantes. Entretanto, o seu projeto não foi concretizado, apenas 248.566 m² haviam sido implementados.

Ainda, segundo Fonseca (1997), foi em 1975 que o “Programa Metropolitano de Parques urbanos” foi criado pela PLAMBEL (Planejamento da Região Metropolitana de Belo Horizonte). Embora não englobasse significativas áreas do bairro centro, a proposta do programa beneficiava a qualidade de vida dos moradores da cidade. Esse programa investiu na consciência ambiental e na implementação de áreas verdes no tecido urbano, abrangendo também arborização de logradouros. Ele tinha como meta aumentar a área de 0,7 m²/habitante (1975) para 5,8 e 12,6 m²/habitante (1980 e 1990, respectivamente). Apesar de os objetivos do programa não terem sido alcançados, as áreas verdes da capital

mineira tiveram uma considerável melhora, quando comparada aos resultados dos projetos anteriores.

Em 1990, foi promulgada a Lei Orgânica do Município. Ela visava implantar e manter hortos florestais destinados à recomposição da flora nativa e à produção de espécies diversas para a arborização dos espaços públicos, dentre outros. Essa lei acarretou na melhoria das áreas verdes e na qualidade ambiental da população.

Também em 1990 foi feito um levantamento das áreas verdes de Belo Horizonte, sendo a região centro-sul, que engloba o bairro centro, possuía um índice de área verde de 7,3 m²/habitante, tendo um déficit de 7,7 m²/habitante, considerando o índice estipulado pela SBAU (1996) de 15 m²/habitante. Propostas foram feitas para amenizar os problemas ambientais da cidade, dentre eles, o Projeto Vivo, criado em 1991, que visava preservar e evitar possíveis destruições das áreas verdes urbanas, inclusive tratar de modo técnico e adequado a arborização de vias públicas.

Atualmente, as espécies arbóreas mais presentes no bairro Centro são: alecrim, alfeneiro, ipê-rosado, magnólia, munguba, oiti, sibipiruna, tipuana, escumilha-africana e ipê-roxo (SANTOS, 2000).

MATERIAIS E MÉTODOS

O interesse pela comparação dos índices de cobertura vegetal de porte arbóreo de Belo Horizonte e Porto Alegre se deve ao fato de essas serem importantes metrópoles no contexto nacional, com processos históricos urbanísticos bem diferenciados. Este fato pode trazer diferença na quantidade e na espacialização da arborização urbana, devido aos diferenciados planos urbanísticos que foram estabelecidos e consolidados nos sítios urbanos de cada cidade. Ressalta-se também que são poucos os estudos de índices de vegetação urbana que utilizam de mesma metodologia para comparação entre cidades.

Foi utilizada a imagem do satélite Quick Bird do ano de 2002, na escala 1:10.000 para o cálculo e mapeamento da vegetação da cidade de Porto Alegre, e da fotografia aérea retificada do ano de 1999, na escala 1:10.000, para o bairro centro de Belo Horizonte. Utilizou-se o aplicativo Mapinfo Professional versão 8.5, para fins de quantificar toda a cobertura vegetal de porte arbóreo visível nas escalas das respectivas imagens, sendo essa pública ou privada.

É importante salientar que estes índices não devem ser confundidos com os índices de área verde, uma vez que o conceito de área verde agrega outros fatores e serviços (tanto ambientais como de lazer) não contemplados no conceito de cobertura vegetal. Os valores obtidos foram transformados em porcentagem, sendo que, dividindo-se a área calculada

para cada bairro, pela área de cobertura vegetal arbórea, chegou-se ao índice de cobertura vegetal para cada um dos bairros em estudo. Para a análise dos resultados foram interpretadas as imagens de cada bairro, além de trabalhos de campo, onde analisou-se as mudanças que poderiam ter ocorrido quando da utilização de material não atualizado e que “congela” determinada realidade. Isso se faz necessário principalmente quando se trata de centros urbanos dinâmicos e de grande porte, como é o caso de Porto Alegre e Belo Horizonte.

No sentido de caracterizar a configuração da cobertura vegetal, foi utilizado o modelo proposto por Jim (1989) (figura 1), sendo este um modelo de configuração de como está espacializada a cobertura vegetal:

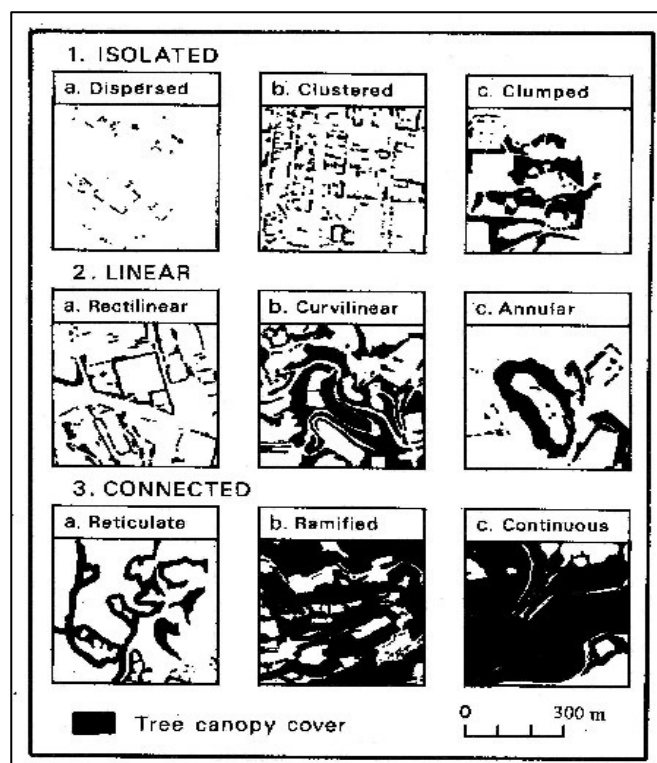


Figura 1: Esquema de classificação para a cobertura vegetal urbana proposto por Jim (1989).

Fonte: Nucci, J. C. & Cavalheiro, F. (1999).

No tipo “*Isolated*”, as árvores apresentam-se isoladas, há pequenos focos de cobertura vegetal, manchas predominante em locais pavimentados e edificados, como é o caso dos centros urbanos, com variações, podendo apresentar-se quase que unicamente isoladas (“*Dispersed*”), ou com pequenas unidades com dimensões semelhantes (“*Clustered*”) ou árvores em pequenos grupos podendo muitas vezes estar misturadas com componentes das edificações (“*Clumped*”).

No tipo “*Linear*”, ocorre a justaposição de árvores em diferentes graus, tendo como variante (“*Rectilinear*”) cuja caracterização é o estreito alinhamento ao longo das calçadas

ou na periferia de lotes (“*Curvilínear*”) que são cinturões largos e (“*Annular*”) caso especial de variante curvilínea; as árvores formam um anel contínuo ao redor de pequenos morros e topos elevados por movimentação de terra.

No tipo “*Connected*”, que apresenta ampla cobertura vegetal e o maior grau de conectividade e contigüidade, o subtipo (“*Reticulate*”) apresenta rede alongada com meandros atravessando estreitos interstícios de vertentes não urbanizadas entre construções agrupadas; o sub-tipo “*Ramified*” apresenta mais de 50% da área com cobertura vegetal e possuem copas entrelaçadas formam uma estrutura contínua que envolve lotes edificadas separadamente; e o subtipo “*Continuous*” apresenta mais de 75% da área com cobertura vegetal; são por exemplo florestas na periferia com um mínimo de intrusão da urbanização. A quase contínua cobertura vegetal é pontuada somente ocasionalmente por pequenas construções isoladas ou ruas estreitas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise da cobertura vegetal do bairro Centro de Porto Alegre:

A quantificação da cobertura vegetal de porte arbóreo para o bairro Centro da cidade de Porto Alegre, utilizando a proposta de Jim *apud* Cavalheiro *et al.* (1999), demonstra que o bairro estudado possui 172.400 m² de cobertura vegetal arbórea, ou seja, 8,02% da área total em estudo, sendo que a área total do bairro é de 2.149.200 m². O cálculo do índice de cobertura vegetal de porte arbóreo por habitante, para este bairro, é de 4,65m²/habitante.

Com relação a configuração da cobertura vegetal do bairro Centro de Porto Alegre, analisando a espacialização da cobertura vegetal, verificada no mapa (figura 2), foi encontrada principalmente a forma *isolated*. Essa forma ocorre em locais onde a vegetação não possui conexão e é geralmente caracterizada pela arborização de ruas e avenidas, sendo esta dominante em locais edificadas, com ruas e superfícies impermeáveis.

Dentre as variações que foram visualizadas, através do mapa de cobertura vegetal, tem-se a predominância da variável *clustered* que são árvores desconectadas e principalmente de acompanhamento viário. Pode-se inferir que isto seria consequência de encontrarem-se poucos grupos arbóreos dentro do bairro Centro devido ao crescimento urbano desordenado, alto índice de edificações, impermeabilização do solo, falta de espaço nas calçadas e a inexistência de parques, devido à falta de espaço e consolidação das edificações. Encontram-se exceções quanto à ausência de grandes manchas de vegetação, nas praças Brigadeiro Sampaio, localizada próxima a Usina do Gasômetro (figura 3), e na Praça da Alfândega (figura 4), que possui uma área de aproximadamente 16.090 m² de

cobertura vegetal. Esses locais possuem significativos grupos vegetais, que se destacam dentro do bairro Centro e diferem-se do restante da cobertura visualizada através das copas das árvores. Ao longo da Avenida Loureiro da Silva ou Perimetral como é conhecida, verificou-se também uma parcela significativa da configuração da cobertura vegetal com a variável *clumped*.

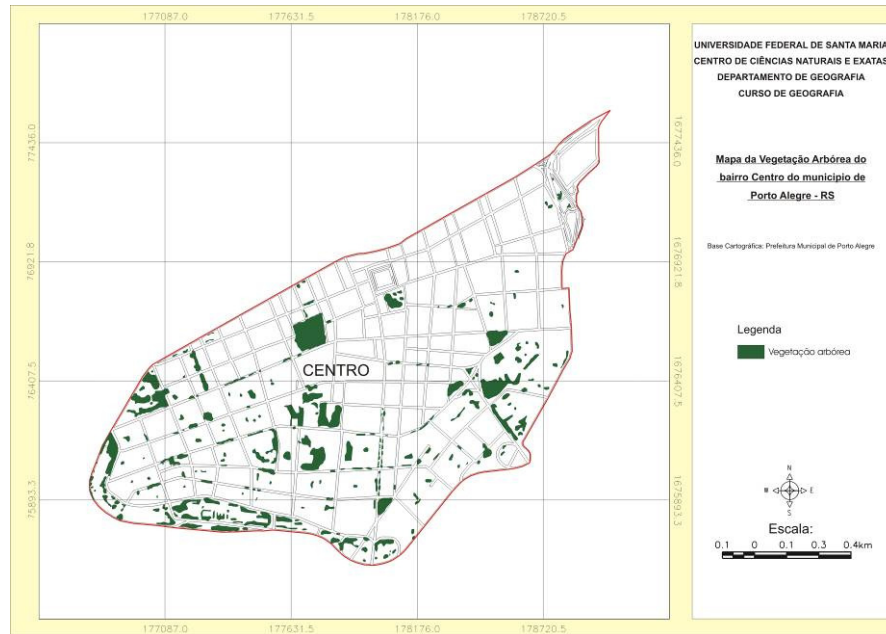


Figura 2 – Mapa da cobertura vegetal arbórea de Porto Alegre.
Fonte: Imagem do satélite Quick Bird do ano de 2002.
Org: Mengue, V.P. (2008).



Figura 3 – Visão parcial da Praça Brigadeiro Sampaio.
Fonte: Trabalho de campo (jan/2008).



Figura 4 – Praça da Alfândega.
Fonte: Trabalho de campo (jan/2008).

No bairro foram identificados poucos corredores com vegetação arbórea, vide exemplo os corredores centrais, embora não possuam grande conectividade, pertencendo, portanto, a forma *isolated* com a variável *clustered*, que são árvores de pouca conexão ou em pequenos grupos. Como exemplo da presença desses corredores, pode-se verificar a Avenida Borges de Medeiros (figura 5), de grande circulação de pedestres e veículos. Nesta avenida observa-se a presença de árvores de porte médio, que produzem um relativo sombreamento, embora o plantio destas árvores ocorra no canteiro central da avenida e, com isto, praticamente não proporciona sombra nas calçadas e conseqüentemente há desconforto térmico para os pedestres que ali transitam.



Figura 5 – Avenida Borges de Medeiros.
Fonte: Trabalho de campo (jan/2008).

No bairro em estudo foi possível analisar através do mapeamento da cobertura vegetal e de trabalho de campo, que existem muitas vias públicas praticamente sem a presença de árvores ao longo do seu trajeto. Muitas dessas vias de grande fluxo de veículos e pedestres, como é o caso da Avenida Mauá (Figura 6), uma das principais entradas de veículos no

centro da capital gaúcha, com escassa arborização, causa desconforto aos pedestres que transitam ao longo de sua calçada, agravado ainda com a presença de construções de grande porte que recebem insolação direta, causando o aumento da temperatura local.

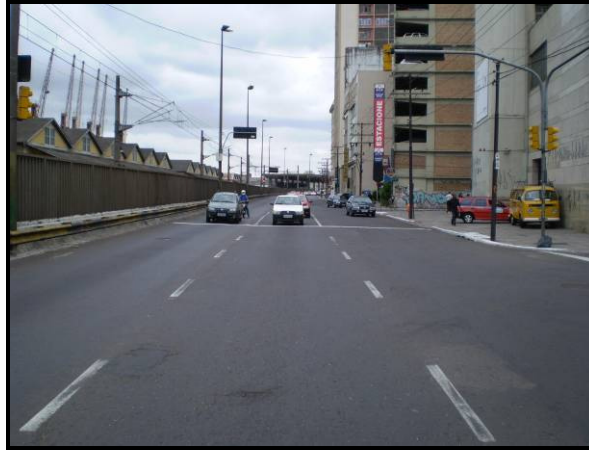


Figura 6 – Avenida Mauá.
Fonte: Trabalho de campo (jan/2008).

Observa-se que na porção nordeste do bairro Centro praticamente um deserto florístico, uma vez que a arborização viária é praticamente inexistente, devido a fatores como, calçadas estreitas e também ao não planejamento da arborização quando do desenvolvimento ou crescimento desta parcela da cidade.

De maneira geral, através da análise do mapa de cobertura vegetal do bairro Centro de Porto Alegre, pode-se observar a ausência de parques, uma vez que o Parque Farroupilha, que representa uma grande área verde na região central da cidade (37 hectares), está situado praticamente na divisa entre o bairro Centro e o bairro Bonfim, não sendo contabilizado no cálculo da vegetação urbana e contribuindo para que os índices de cobertura vegetal sejam baixos.

Análise da cobertura vegetal do bairro Centro de Belo Horizonte:

A quantificação da cobertura vegetal de porte arbóreo para o bairro Centro da cidade de Belo Horizonte, utilizando a proposta de Jim *apud* Cavalheiro *et al.* (1999), indica um total de 248.200 m² de cobertura vegetal arbórea, ou seja, 12,57% da área total em estudo, sendo que a área total do bairro é de 1.974.000 m². O cálculo do índice de cobertura vegetal de porte arbóreo por habitante, para este bairro, é de 15,68 m²/hab por habitante.

Com relação à configuração da cobertura vegetal do bairro Centro da cidade, analisando a espacialização de tal cobertura verificada no mapa (figura 7), seguindo o modelo proposto por Jim (1989), foi encontrado principalmente a forma *isolated*, sendo esta

dominante em locais edificados, com ruas e superfícies impermeáveis que formam uma matriz contínua circundando as discretas e pequenas unidades de cobertura vegetal. Dentre as variações da forma *isoleted*, a forma *clustered* é a que se destaca, em termos de área abrangida, pois representa árvores em pequenos grupos. A Rua da Bahia (figura 8) ilustra o comportamento arbóreo da maioria dos logradouros do bairro centro.

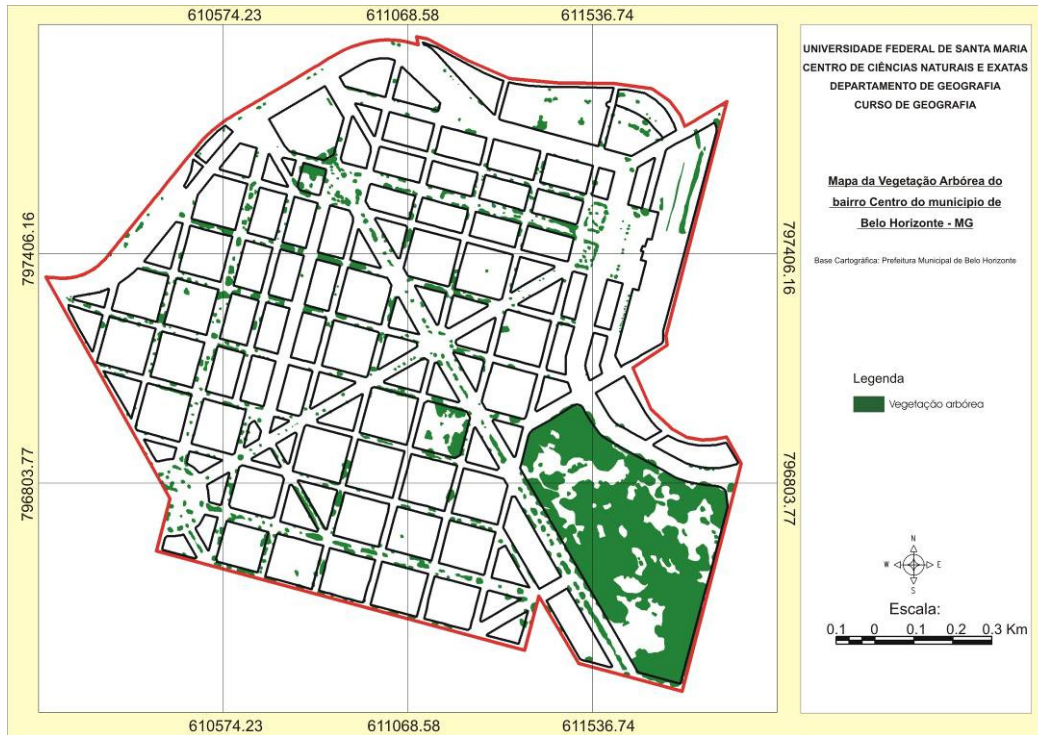


Figura 7 – Cobertura vegetal arbórea do bairro Centro de Belo Horizonte.

Fonte: Fotografia aérea retificada do ano de 1999.
Org: Mengue, V.P, (2008).



Figura 8: Rua da Bahia, exemplo da forma arbórea *isoleted* e da variável *clustered*.

Fonte: Trabalho de Campo (jan/2008)

Outro logradouro da forma *isoleted*, que se destaca por sua escassez de árvores, por isso se enquadra na variável *dispersed*, é a Rua dos Caetés. A figura (9) ilustra a rua mais carente de arborização do bairro centro de Belo Horizonte, onde projetos realizados, pela prefeitura em parceria com a CDL (Câmara de Dirigentes Lojistas), favorecem o comércio e não colocam em pauta a questão da falta de arborização do logradouro. Dessa forma, negligenciam a qualidade de vida dos pedestres que freqüentam a rua diariamente.



Figura 9: Ruas dos Caetés, desconforto térmico causado pela falta de arborização.

Fonte: Trabalho de campo (jan/2008).

A forma *Linear*, composta da variação *rectilinear*, também está presente em significativas porções do bairro. Em alguns trechos da Avenida Afonso Pena, principal avenida do bairro Centro, essa forma é bastante nítida (figura 10). Entretanto, antes da década de 60, essa avenida era marcada por vastos e fartos corredores de árvores de grande porte (figura 11), sendo que tais corredores foram devastados significativamente para dar lugar a pistas mais largas.



Figura 10: Avenida Afonso Pena, com pistas mais largas e áreas de arborização mais estreitas.

Fonte: Trabalho de campo (jan/2008)



Figura 11: Avenida Afonso Pena em 1946, composta por árvores do gênero *Ficus*.

Fonte: <http://static2.bareka.com>

Ao visualizar o mapa de cobertura vegetal do bairro Centro de Belo Horizonte, a região que se destaca e se distingue da principal forma arbórea predominante no bairro, *isoleted*, é a porção sudeste, onde encontra-se o Parque Municipal (figura 12). Essa porção é a responsável pela maior concentração de árvores do bairro, sendo enquadrada nas variáveis *continuous* e *ramified*, e na forma *connected*, onde a vegetação abrange mais de 75% do parque.

Essa área verde é de grande visitação pelos moradores de Belo Horizonte, principalmente nos finais de semana. Assim como a cidade o parque foi fundado no final do século XIX, apesar de ter sua área consideravelmente diminuída, continua sendo um agradável ambiente diante de um bairro bastante urbanizado.

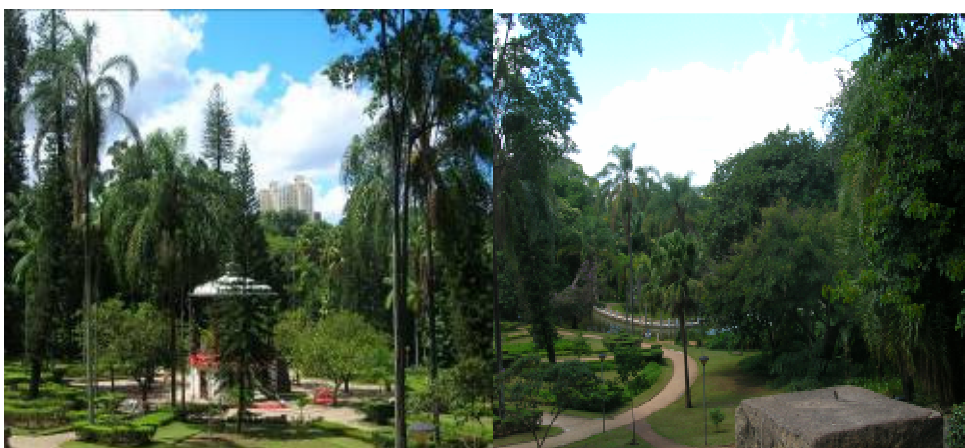


Figura 12: Parque Municipal, uma área de conforto térmico em pleno bairro Centro de Belo Horizonte.

Fonte: Trabalho de campo (jan/2008)

Comparação dos resultados

Os índices de cobertura vegetal de porte arbóreo de 8,02% para o bairro Centro de Porto Alegre, bem como de 12,57% para o bairro Centro da cidade de Belo Horizonte encontram-se abaixo do recomendável (30%), apontados por Lombardo (1985) para recintos urbanos, no sentido de proporcionar um adequado balanço térmico em espaços urbanos. Verificou-se que para as duas cidades o índice foi considerado baixo, principalmente, para o caso de Porto Alegre, não muito distante dos 5% considerados por esta mesma autora como próximos a um deserto florístico.

Quanto ao índice de cobertura vegetal por habitante, verifica-se que para o bairro Centro da cidade de Porto Alegre este índice está bem abaixo dos 15m²/habitante recomendados pela SBAU (1996), permanecendo na casa dos 4m²/habitante. Para o caso da cidade de Belo Horizonte este índice foi mais significativo, ficando na casa dos 15 m²/habitante e ultrapassando a média recomendada. É necessário enfatizar, que embora o índice de Belo Horizonte ultrapasse em três vezes o de Porto Alegre, deve-se ter cuidado quando da simples comparação numérica, pois é necessário levar em conta que a população residente no bairro Centro de Porto Alegre é 37000 habitantes (IBGE, 2005), e a de Belo Horizonte fica na casa dos 15823 habitantes (IBGE, 2005).

Este fato interfere diretamente no índice calculado, uma vez que para o cálculo deste índice, se divide a cobertura vegetal arbórea quantificada pela população total que reside no bairro em estudo. Como consequência da população de Porto Alegre, que reside no bairro Centro, ser bem superior a que reside no bairro Centro de Belo Horizonte, seu índice de cobertura vegetal por habitante será proporcionalmente menor quanto maior for a sua população, embora nestas cidades os bairros em estudo possuam extensões parecidas.

É importante salientar que para o caso da cidade de Belo Horizonte se tem uma realidade urbana diferenciada. Diferente de Porto Alegre, a capital mineira teve um planejamento urbano de sua região central. Neste caso, pode-se dizer que o elemento vegetal poderia ter ganhado ainda mais espaço nas suas calçadas e avenidas. Embora seu índice de vegetação para o bairro Centro seja maior que o de Porto Alegre, boa parte concentra-se em um parque.

Todavia, é de notável visualização, que os elementos arbóreos do bairro centro de Belo Horizonte possuem melhor distribuição, apresentando a presença de árvores em praticamente todas as ruas e avenidas do referido bairro. Situação esta bem diferenciada quando comparado a capital gaúcha, que na porção central e nordeste do bairro,

praticamente não apresenta manchas verdes no mapa, conseqüência de um crescimento urbano que possibilita a exposição seus habitantes à condições de desconforto ambiental.

Isso demonstra que a realidade de uma cidade melhor planejada, pode trazer, quando colocada em plano à qualidade ambiental, neste caso tido como uma adequada arborização urbana, bons serviços ambientais para a população. Como exemplo disto, pode-se citar o sombreamento em diversas ruas e avenidas, causando maior conforto térmico, não expondo diretamente ao sol as pessoas que transitam pelas suas vias, além dos diversos outros benefícios prestados pela arborização urbana.

Analisando os mapas, é possível observar também, que para os dois casos, em praticamente toda vegetação mapeada, as árvores ou localizam-se nas ruas e avenidas, ou em praças e ou parque para o caso de Belo Horizonte. Isso se deve ao fato de que os espaços de análise, são os bairros Centro de duas grandes metrópoles nacionais, ou seja, áreas densamente impermeabilizadas e edificadas. Nestas áreas praticamente não existe espaço para casas que possuam jardins ou quintais com gramado e árvores, principalmente como conseqüência do elevado preço do metro quadrado, que ocorre em áreas centrais de grandes metrópoles. Na tabela 1 pode-se realizar a comparação dos índices das cidades estudadas com outras cidades brasileiras que utilizaram métodos parecidos.

Tabela 1 – Cobertura Vegetal em algumas cidades brasileiras.

Área Estudada	Escala	Fonte	Cobertura Vegetal %	Cobertura Vegetal m²/hab
	Foto			
Porto Alegre (Bairro Centro)	1:8000	Pereira et al (2008)	8,02	4,65
Belo Horizonte (Bairro Centro)	1:10000	Pereira et al (2008)	12,62	15,68
Distrito de Santa Cecília	1:10.000	Nucci (2001)	7,00	2,96
Curitiba (Centro)	1:8000	Nucci et al (2003)	12,56	12,70
Jardim Tranqüilidade (Guarulhos)	1:6000	Nucci & Ito	4,00	2,52
Santa Maria/RS	1:10.000	Rocha (2006)	7,20	6,59

CONCLUSÕES

Verificou-se, através da metodologia proposta, que o bairro Centro da cidade de Belo Horizonte demonstrou-se melhor arborizado que o bairro Centro da cidade de Porto Alegre.

Esses resultados evidenciam alguns problemas que podem ocorrer como consequência da falta de arborização em áreas urbanas. O baixo índice de arborização é evidente no bairro Centro de Porto Alegre, onde diversas ruas e avenidas praticamente não apresentam vegetação. Dentre outros serviços ambientais que ficam prejudicados pela escassez da vegetação, tem-se a diminuição da umidade do ar, favorecimento da ilha de calor, além da ineficiência da “limpeza” do ar, que poderia ser propiciado com o serviço das folhas das árvores.

A análise da espacialização da cobertura vegetal, demonstra que na cidade de Belo Horizonte os elementos vegetais mostram-se melhores distribuídos se comparados aos de Porto Alegre, aparecendo praticamente por todas as ruas e avenidas do bairro Centro, fato este que vem a demonstrar os benefícios que um prévio planejamento urbano pode trazer.

É interessante também salientar, que embora a cidade de Porto Alegre seja considerada uma cidade modelo de arborização no Brasil, já tendo recebido o título de capital mais arborizada na última década, a situação que se evidencia para o bairro Centro é considerada como de pouca arborização. Isso se deve principalmente pela falta de espaços nas calçadas e ruas mais estreitas, e também ao grande crescimento urbano que acompanhou a cidade na segunda metade do século passado, fazendo com que nos dias de hoje, se torne difícil alterar a atual situação do arruamento, este já consolidado no centro da cidade.

Ainda, para o caso de Porto Alegre, verifica-se que o desenvolvimento da cidade acompanhou em geral a Orla do Lago Guaíba (atual bairro Centro da cidade), com diversas ruas estreitas que não favorecem a implementação de espécimes arbóreos. Dessa maneira, uma alternativa para incluir o verde dentro do bairro Centro de Porto Alegre, poderia ser incluindo o sistema de Green Roofs (telhados verdes) adotados em alguns países da América do Norte e da Europa.

O traçado urbano do bairro Centro de Belo Horizonte demonstra que a cidade foi previamente planejada, já “nascendo” com um arruamento melhor ordenado, com ruas e calçadas mais largas, tendo maior espaçamento nas calçadas e também maior quantidade de canteiros centrais para o plantio de espécies arbóreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Arborização Urbana. **CADERNO DE MEIO AMBIENTE - 7.** (Org.) Secretaria Municipal do meio ambiente de Belo Horizonte, 1992.

CAVALCANTE, R.R. **Aspectos da função social do Parque Municipal Américo Renne Giannetti no contexto urbano.** Belo Horizonte, 1992. Monografia (Curso de especialização em urbanismo) – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, Belo Horizonte, 1992, p. 50-75.

FONSECA, Lygia Prota. **Áreas verdes públicas de Belo Horizonte.** Belo Horizonte, 1997. Monografia (Curso de especialização em urbanismo) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, Belo Horizonte, 1997, p. 14-58.

LOMBARDO, M.A. **Ilhas de calor nas metrópoles: o exemplo da cidade de São Paulo.** São Paulo: Hucitec, 1985. 224p.

MASCARÓ, Lúcia Raffo de. **Ambiência urbana.** Porto Alegre: Editora Sagra, 1996.

MENEGAT, R.; PORTO, M.L.; CARRARO, C.C.; FERNANDES, L.A.D. **Atlas Ambiental de Porto Alegre.** Editora da Universidade. 2 ed. Porto Alegre: 1999. 297p.

NUCCI, J.C & CAVALHEIRO, F. Cobertura vegetal em áreas urbanas – conceito e método. **GEOUSP 6**, São Paulo: Depto. de Geografia/USP, 1999, p. 29-36.

NUCCI, J.C.; ITO, K.M. Cobertura vegetal do bairro Jardim Tranqüilidade (Guarulhos/SP). 13º ENCONTRO DE BIÓLOGOS DO CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA (CRBio-1/SP, MT, MS). **Anais ...**, São Pedro/SP, de 25 a 28 e março de 2002.

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.. **Qualidade ambiental e adensamento urbano** – Um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicada ao distrito de Santa Cecília (MSP). 2ª ed. - Curitiba: O Autor, 2008. 150 p.; il. Disponível no endereço: <<http://www.geografia.ufpr.br/laboratorios/labs>>.

ROCHA, J.R. **Cobertura vegetal em áreas urbanas: uma comparação entre três bairros do município de Santa Maria – RS.** 2006. 65P. Trabalho de Conclusão (Graduação em geografia) UFSM, Santa maria, 2006.

SANCHOTENE, M. do. C.C. Desenvolvimento e perspectivas da arborização urbana no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA. 2., e ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 5., 1994. São Luiz. **Anais...** São Luiz: Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, 1994, p.15-26.

SANCHOTENE, M.C. In: **Atlas ambiental de Porto Alegre.** MENEGAT, R. org. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1998.p.135.

SILVA, J.A. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 2ed. São Paulo: Malheiros, 1997, p.247-248.

SILVA, D. F. Indicadores de floresta urbana a partir de imagens aéreas multiespectrais de alta resolução. **SCIENTIA FORESTALIS**, n. 67, 2005, p.88-100.

SANTOS, Ednilson. “**Avaliação quali-quantitativa da arborização e comparação econômica entre a poda e a substituição da rede de distribuição de energia elétrica da região administrativa centro-sul de Belo Horizonte – MG.**” Viçosa, 2000. Tese (Programa de doutorado em ciência florestal) – UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, Viçosa, 2000, p. 84-86.

SILVA, José Afonso da. **Direito Urbanístico Brasileiro**. 2 ed. rev. at. 2ª tiragem. São Paulo: Malheiros Editores, 1997.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA – SBAU. “Carta a Londrina e Ibioporã”. **Boletim Informativo**, v.3 , n.5, p.3, 1996.