
ANÁLISE DO ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL DA ÁREA URBANA DE PIRATININGA (SP)

ANALYSIS OF VEGETATION COVER INDEX URBAN AREA OF PIRATININGA (SP)

Nathalia Maria Salvadeo Fernandes¹
Sérgio Campos²
Katuscia Fernandes Moreira³
Teresa Cristina Tarlé Pissarra⁴
Flávia Mazzer Rodrigues⁵

RESUMO: A malha urbana abriga hoje 50% da população mundial e as atividades decorrentes de seu crescimento desorganizado, promovem a formação de um ambiente insalubre. A vegetação urbana é necessária e benéfica, pois além de aproximar o homem da natureza, ameniza as alterações climáticas e melhora o micro clima urbano. Este estudo teve como objetivo o levantamento e análise do índice de cobertura vegetal existentes na área urbana de Piratininga – SP e, a partir dos dados obtidos, fornecerem subsídio para o manejo e planejamento das áreas verdes e da arborização urbana. Os dados utilizados de levantamento amostral realizado em 2007 e levantamento informatizado realizado em 2010 indicaram que bairros novos apresentam baixo índice por optarem no plantio de árvores de pequeno a médio porte o que não melhora o ambiente urbano exigindo um planejamento ambiental.

Palavras-chave: Arborização Urbana; Gestão Pública; Floresta Urbana; Qualidade de Vida e Microclima

ABSTRACT: The urban area is now home to 50% of world population and the activities related to their disorganized growth, promote the formation of an unhealthy environment. The urban vegetation is necessary and beneficial, because in addition to bringing the man of nature, mitigates climate change and improve the urban microclimate. This study aimed at surveying and analyzing the rate of existing vegetation in urban Piratininga - SP, and from the data obtained, provide allowance for management and planning of green areas and urban areas. Data came from sample survey conducted in 2007 and computerized survey conducted in 2010 indicated that many new neighborhoods have low opt for planting trees of small to medium which does not enhance the urban environment requiring an environmental planning.

Key words: Urban Arborization; Public Management; Urban Forest; Quality of life e Microclimate.

Introdução

As atividades decorrentes do crescimento urbano e industrial descontrolado ocasionam um ambiente insalubre nas cidades, devido às alterações na pureza do ar e climáticas. Assim, os benefícios ambientais da arborização se tornam mais necessários à saúde ambiental do ecossistema urbano, quanto maior o nível de urbanização (ROZESTRATEN, 2006).

A vegetação nas cidades surge normalmente como jardins e parques, ocupando diferentes áreas com aspectos e função variada. (ALMEIDA, 2006).

A arborização urbana adequada, além de reaproximar o homem da natureza (Santos & Teixeira, 2001), ameniza os impactos ecológicos no ambiente urbano oriundos da vegetação natural pouca ou ausente, contribuindo para melhoria da qualidade de vida da população. Com o paisagismo é possível introduzir espécies nativas visando a conservação das mesmas. Lorenzi (1998) afirma que o Brasil é o país mais diversificado em espécies da flora global, o que garante uma fenologia distribuída no decorrer das estações do ano, garantindo o paisagismo colorido e alimento a avifauna urbana,

¹ Pós-Graduanda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UNESP de Botucatu – SP e Gestora Ambiental do Município de Piratininga. Email: nasalvalia@gmail.com.

² Prof. Titular do Departamento de Engenharia Rural da UNESP de Botucatu – SP. Email: eca@fca.unesp.br.

³ Pós-Graduanda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UNESP de Botucatu – SP. E-mail: nasalvalia@gmail.com.

⁴ Graduanda do Curso de Graduação em Agronomia e Engenharia Florestal da UNESP de Botucatu – SP.

⁵ Pós-Graduanda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UNESP de Botucatu – SP.

mas cerca de 80% das espécies utilizadas em planos de arborização ainda são de origem exótica.

A arborização além de embelezar a paisagem urbana exerce influência na melhoria da qualidade ambiental das cidades. As árvores urbanas são capazes de fixar a poeira e os resíduos em suspensão oriundos das atividades industriais e combustão dos veículos circulantes, depurarem bactérias e outros microorganismos, participarem da reciclagem e fixação dos gases, suavizar temperaturas extremas conservando a umidade do solo e melhorando o microclima, reduzir a velocidade do vento, garantir a permeabilidade e a fertilidade do solo influenciando no balanço hídrico e reduzir a poluição sonora (Meneghetti, 2003).

A árvore está historicamente presente no ciclo de vida do homem, tendo sido útil para alimentar fogueiras, como utensílio para caça, implemento agrícola e hoje, no cotidiano do homem nas mais diversas formas, porém sua inserção no contexto urbano é recente (Santos & Teixeira, 2001). Segawa (1996) apud Andrade (2002) o plantio de árvores, teve início com os Belgas de Antuérpia, durante o século XVIII, que mantinham áreas ornamentadas com árvores. No Brasil, a cidade do Recife foi a primeira a dispor de arborização de rua, em meados do século XVII como herança dos países que já praticavam o paisagismo (Santos & Teixeira, 2001).

Após o século XIX surgiu o termo Green Belt (cintura verde) que nada mais é que uma área verde circundando a área urbana impondo limites a expansão urbana, como a intenção do surgimento de corredores verdes pela cidade originada desse cinturão (Magalhães, 1992), o que se tornou o primórdio do termo Floresta Urbana.

O termo floresta urbana foi usado pela primeira vez em um estudo sobre os resultados de um plantio na região metropolitana de Toronto (Konijnendijk, 2003). Segundo Harvey (1985) o termo floresta urbana baseou-se no esquema sistema-natureza e sistema-homem, que é dado como meio ambiente construído e integrado (natureza e artificial) no meso contexto.

O conceito de “floresta urbana” numa visão sistêmica de Jorgensen (1974) era baseado na visão unicamente florestal, já Metzger (2001) numa visão mais atualizada descreve o conceito de integração da biota com a ecologia da paisagem, considerando além da vegetação, a geografia, a paisagem e a ecologia.

Badiru (2005) descreve que a floresta urbana é um referencial social, político, econômico e arquitetônico, porém devido a limitações de sobrevivência impostas pelo ambiente urbano faz com que seja apenas um contato entre pessoa-natureza no dia-a-dia urbano.

Segundo Badiru (2006), a ocupação urbana desordenada resulta em escassez de água e poluição que são fatores relevantes para a degradação florestal. Porém com a reorganização urbana aplicando os espaços verdes influenciados pela população, denominada floresta (conj. de árvores) e espaço urbano, quando alinhados se tomam imprescindíveis para o desenvolvimento adequado das áreas urbanas.

Silva Filho et.al. (2005) cita que no presente momento não há uma metodologia para avaliação de áreas verdes urbanas, devido a falta de conhecimento que permita a mensuração e proporção dessas áreas, seja elas públicas ou privadas, quanto a distribuição na área urbana, formas de utilizar o espaço entre outros fatores.

Para atender as necessidades de manejo de qualquer recurso realiza-se um inventário. No caso da arborização, o inventário possibilita a identificação de pontos estratégicos de plantio ou remoção de árvores, e a definição de espécies adequadas aos pontos determinados, ou seja, fornece subsídios que servirão como base para a implementação de um futuro plano de arborização (Meneguetti, 2003).

Quanto a gestão pública do meio ambiente o artigo 30 da Constituição Federal prevê que os municípios podem e devem legislar no que couber sobre o meio ambiente de forma local para uma causa global.

CF, art. 30. Compete aos Municípios:

I – Legislar sobre assunto de interesse local;

II – Suplementar a legislação estadual e federal no que couber,...

VIII – Promover no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso do parcelamento e da ocupação do solo urbano. (Antunes, 2002)

Desta forma o Município pode legislar não apenas sobre o conteúdo mais também conceitos e procedimentos, que podem incluir desde o executivo, legislativo, equipe técnica pública ou privada e a população local, cooperando por uma causa global.

Ibidem, expõe ainda o artigo 2º da Lei federal nº 10.257/01 que norteia a administração pública, entre eles há: I garantia do direito as cidades sustentáveis, entendido como direito a terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental... para as presentes e futuras gerações...IV... correção das distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o Meio Ambiente;...VI ordenação e controle do uso de solo, de forma a evitar:...g) a poluição e a degradação ambiental;

Além das diretrizes expostas pela lei um instrumento muito importante é apresentado por Antunes (2002), o Plano Diretor Municipal, que através de suas definições de Zonas e seus meios de expansão, visam à proteção e preservação ambiental.

O Município de Piratininga possui plano diretor, com as delimitações de zoneamento e Lei de uso e ocupação do solo que são base jurídica à proteção dos poucos remanescentes de floresta natural que não foram substituídos por monocultura existentes ao redor do município com o intuito de preservação do meio não apenas da visão ecológica mais também da visão paisagística e de interação homem-ambiente.

Além dos instrumentos acima o município também possui lei e plano de arborização que visam a melhoria na arborização e nas áreas verdes do município.

O presente trabalho objetiva avaliar o índice de cobertura vegetal da malha urbana a fim de atingir os índices impostos pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente através de proposituras da gestão de áreas verdes, além de analisar o sistema de software utilizado no processo SisCob (sistema de cobertura do solo – EMBRAPA).

Material e Método

Área de Estudo

O município de Piratininga possui 1.183.322,41 m² de área urbana, está situado a noroeste do Estado de São Paulo, na latitude sul 22° 24' 00" e longitude oeste de Greenwich 49°08'00". A classificação climática segundo Koeppen é Aw, mais quentes, tropical chuvoso com inverno seco e mês mais frio com temperatura média superior a 18°C e o solo Latossolo Vermelho (IBGE, 2005). A densidade demográfica de Piratininga, em 1996, conforme o IBGE, era de 25,7 hab/km², cabendo à zona urbana 81,7% do total de habitantes, e apenas 18,3%, para a zona rural.

Apresentava população estimada em 11.165 habitantes (Piratininga, 2006), os dados atualizados do último CENSO mostra uma população de 12.001 habitantes no município representando um crescimento de 7,49% em relação ao levantamento de 2006 com densidade demográfica de 30,6 de hab/km².

Levantamento amostral

O inventário quali-quantitativo realizado em 2007 foi método de amostragem simples ou inventário total, ou seja, os dados foram coletados em toda área que abrange o levantamento, metodologia esta indicada para cidades de pequeno porte enquadrando-se no perfil da área de estudo, o que propiciou uma identificação próxima ou real da arborização do componente urbano. Foram analisados os bairros Vila Soares, Vila Moraes, Centro I, Jardim Panorama, Centro II, Conj. Hab. "Luis Faustino de Souza", Boa Vista I, II, III e IV e Conj. Hab. "Sebastiana Garcia Falqueiro", excluindo praças e condomínios residenciais.

A coleta foi realizada através de visitas semanais aos bairros e quadras previamente delimitados percorrendo-se todas as ruas com o auxílio do mapa físico da cidade.

Neste levantamento também se notou outros dados importantes como: diâmetro da copa das árvores (uso de uma trena de 50m para mensuração do diâmetro da copa das árvores); CAP (Circunferência na Altura do Peito) fita métrica para as medidas; e ficha de campo (vide figura 02). As fichas contêm dados de cada indivíduo inventariado, como nome do bairro e rua correspondente, nome popular e científico da espécie arbórea, altura, CAP, altura da primeira bifurcação (fuste), diâmetro de copa e informações fitossanitárias.

O material botânico coletado com o auxílio de tesoura de poda e vara de poda alta graduada e após ser devidamente prensado foi encaminhado ao Herbário BAUR da Universidade do Sagrado Coração situado na

cidade de Bauru, São Paulo.

Para se obter o valor de cobertura vegetal das árvores analisadas somaram-se todos os valores de diâmetro das copas de cada espécie, sendo assim:

$$Dt_e = D1 + D2 + D3 + \dots + N$$

Onde: Dt_e – diâmetro total da espécie

D1 – diâmetro 1

N – número de diâmetro

Depois dos valores totais obtidos por espécies achou-se o valor equilibrado do raio para chegar assim ao valor de cobertura vegetal.

$$\text{Sendo assim: } R_e = (Dt_e / N_e) / 2$$

Onde: R_e – Raio da espécie

Dt_e – Diâmetro total da espécie

N_e – Número de espécies

Com o valor de raio obtêm o valor de cobertura vegetal por indivíduo através do cálculo a seguir:

$$CV_e = \pi \times r^2$$

Onde: CV_e – Cobertura vegetal da espécie

r² – valor encontrado da raiz

O valor de área da cobertura vegetal de cada indivíduo vezes o número de indivíduo se chega ao valor de área de cobertura vegetal em m².

Levantamento informatizado

O levantamento digital foi realizado através da utilização do software SisCob criado pela EMBRAPA para análise de cobertura de solo através de uma escala de cores. Para que esse levantamento desse certo foi utilizadas imagens de Abril de 2010 (foto aérea) de toda malha urbana do Município de Piratininga.



Figura 1. Foto aérea mostrando a área urbana do Município de Piratininga - SP.

A foto aérea foi tirada com o uso do Equipamento Canon mod. EOS 400, tirada em 11/04/2010, representação de cores RGB, distancia focal: 28mm, Abertura de diafragma F/5 tamanho: 6,28 MB e Dimensionamento: 3888x2592 pixels, e posteriormente foi editada para divisão em Setores para que o levantamento pelo software fosse mais preciso. Esse corte foi feito utilizando o paint e após salvo para abertura no software. Para que a avaliação dos levantamentos ficasse compatível os cortes excluíram condomínios particulares, porém consideraram as praças para atender a exigência imposta pelo projeto MVA.

A divisão das áreas foi realizada por setores compreendendo bairros já existente definido pelo município (Figura 2 e Tabela 1).

Cada setor separadamente foi importado para o software de trabalhado com a rede neural previamente definida.

No software foi definida primeiramente a escala a ser utilizada, par isso utilizou-se uma medida conhecida, no caso o tamanho da testada de 10m, após foi criada a rede neural pela escolha de cores (classes) que diferenciassse dois níveis, o de solo com cobertura vegetal que incluía todos os tons de verde desde o mais claro até o mais escuro passando pelo tom amarronzado, representada no resultado final pela cor verde, também foram escolhidas as cores para definição de área impermeável sendo área asfaltada, casas, telhados, calçadas ou cimentados que variou entre as cores pretas, cinza escuro, vermelhas terra, branco, azul, cinza claro, representada na imagem final pela cor Pink e a cor branca para área vazia representada pela cor branca; após a escolha de tabelas de cores definiu-se a classe com nome IPCU Piratininga, para área com cobertura vegetal, impermeável para área sem cobertura vegetal e vazia para área de borda do recorte que compunham a rede neural nomeada levantamento.

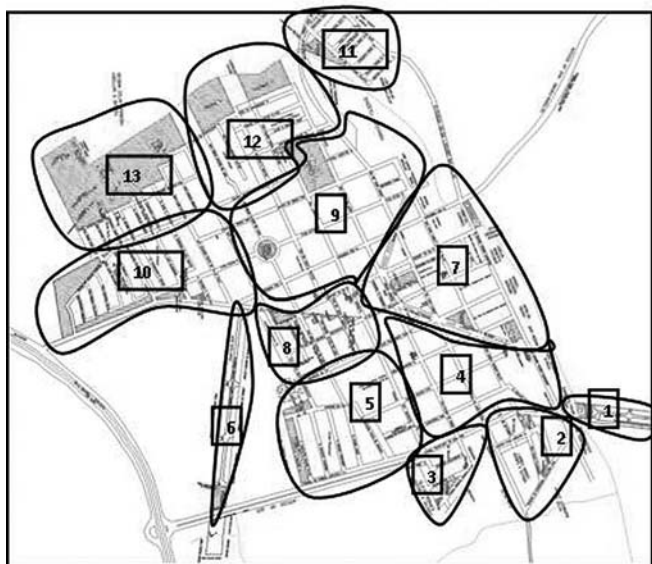


Figura 2. Área mostrando os treze setores e seus respectivos bairros do Município de Piratininga – SP.

SETOR	NOME	Área em m ²
1	Parque Bela Vista	125.556,25
2	Vila Soares	81.442,97
3	Vila Moraes	88.429,23
4	Centro I	146.348,52
5	Jardim Panorama	87.569,20
6	Jardim Santo Antônio	42.415,00
7	Jd. Ferroviário Pta. I, II, III e Centro II	114.468,56
8	Jd. Cel. Antonio da Cunha Castro, Jd Panorama II e Conj. Hab. "Padre Unsué Verde"	64.319,18
9	Centro III	135.846,15
10	Jd. Kirilos, Conj. Hab. "Dr. Antônio Ferreira do Espírito Santo"	60.170,80
11	Conj. Hab. "Luis Faustino de Souza", Boa Vista I, II, III e IV e Conj. Hab. "Sebastiana Garcia Falqueiro"	65.170,80
12	Coj. Hab. "Amire Maluf" e Jardim Vilane	64.837,65
13	Conj. Hab. "Fernando Motta Mendes" e Jd. Santa Maria	106.748,28
Área Total		1.183.322,41

Quadro 1. Área mostrando os treze setores e seus respectivos bairros do Município de Piratininga – SP.

Para que haja conformidade e compatibilidade com as cores correspondentes depois de criada a classe há necessidade de se fazer a edição das classes com adição de padrões selecionados de partes existentes na imagem aberta.

Depois de toda a rede neural composta foi importada a foto e posteriormente selecionada a classificação das mesmas seguindo a rede "levantamento". O resultado aparece como figura de coloração diferenciada para cada classe da rede e como dados de porcentagem e área para cada classe existente.

Para todas as imagens utilizadas se usou a mesma escala e rede neural acima descrita para que houvesse uniformidade nos resultados, depois cada resposta foi anotada em uma tabela simples, os resultados da área de IPCU (permeável), área impermeável (em m²) e porcentagem de área permeável.

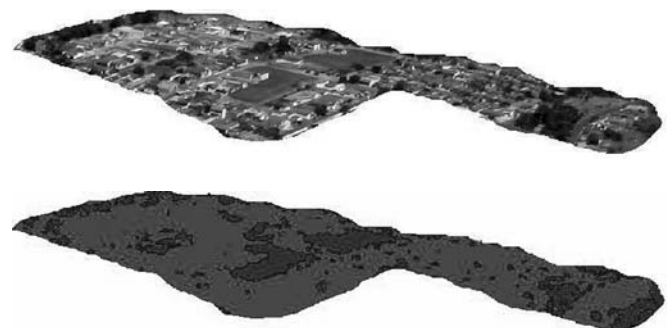


Figura 3. Exemplos de imagem original e processada

Depois dos resultados obtidos houve a comparação com dados anteriores como demonstrado no gráfico através de tabelas e de gráficos foi possível visualizar o resultado final de porcentagem e área de cobertura

vegetal, seus índices que levarão a definir diretrizes para melhoria, formulação e/ou execução de mais áreas verdes e/ou arborização urbana, desta forma permitindo a gestão dessas áreas que apresentam menor cobertura vegetativa.

Resultados e Discussão

A porcentagem por área encontrada do levantamento amostral de 2007 é de 0,14% de cobertura vegetal no total da área, já a mesma área apresentou um valor de 39% no levantamento por software o que mostra que a arborização urbana teve um relativo crescimento de 2007 até 2010 apresentando um aumento de mais de 10% ao ano. Mesmo com o aumento da porcentagem não foi atingido o valor de cobertura imposto pela secretaria que é de 100 m²/hab.

Setores	Área IPCU (m ²)	%	Área impermeável (m ²)	%
2	36.021,38	9,74	28.947,297	35,54
3	42.885,51	11,6	29.054,231	32,86
4	56.130,769	38,35	90.217,751	61,65
5	29.619,031	33,82	57.950,173	66,18
9	35.974,359	26,48	99.871,795	73,52
Total	200.631,05 m²		306.041,25 m²	

Quadro 2. Área encontrada pelo levantamento amostral de 2007 no Município de Piratininga – SP.

Setores	Área IPCU (m ²)	%	Área impermeável (m ²)	%
2	52.495,676	64,46	28.947,297	35,54
3	59.375,000	67,14	29.054,231	32,86
4	56.130,769	38,35	90.217,751	61,65
5	29.619,031	33,82	57.950,173	66,18
9	35.974,359	26,48	99.871,795	73,52
Total	233.594,84 m²		306.041,25 m²	

Quadro 3. Área encontrada pelo levantamento amostral de 2010 no Município de Piratininga – SP.

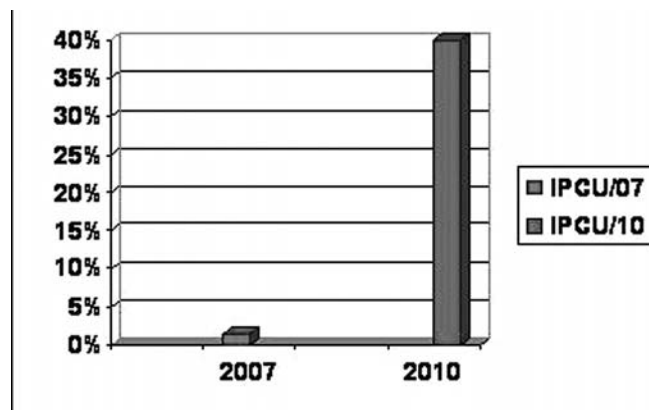


Figura 4. Comparação de IPCU de 2007 e 2010 no Município de Piratininga – SP.

Deve ser observada no aumento de valor da cobertura de vegetação, a época em que se obtiveram os dados, a foto do levantamento informatizado foi tirada em abril e os dados de 2007 foram obtidos por volta de julho/agosto época em que muitas árvores de grande porte, que contribuem e muito para a área de cobertura vegetal, estavam passando por período de rebrota após sofrer podas muitas vezes drásticas.

Outro ponto relevante é que muitas das árvores de médio e grande porte ainda estavam em fase de desenvolvimento em 2007, em 2010 algumas delas já atingiam o estágio adulto proporcionando assim maior área de cobertura vegetal, esses dois fatores tempo e época permitiram o aumento considerável do índice.

Os resultados do levantamento amostral demonstram uma diversidade de espécies semelhante a outros municípios onde esse tipo de estudo já foi realizado no estado de São Paulo, concentrando um número pequeno de espécies, (Sibipiruna, oiti, canelinha, ficus) e um número grande de indivíduos como no caso do Oiti que ocupou 20% de um total de 510 espécies identificadas, além de ter pouca finalidade biológica a igualdade de espécies corriqueiramente clonadas, proporciona um ambiente de fácil proliferação de pragas e doenças o que provoca morte de grande número de indivíduos em um curto espaço de tempo.

Uma das formas de se evitar e até reduzir a infestação e proliferação de doenças e pragas é um manejo adequado de poda, condução e trato; além do plantio de espécies de origem diferenciada para evitar a mesma composição genética.

A predominância de espécies de grande porte totalizando um valor de 315 espécies, não garante uma área total de cobertura possível pela espécie, pois os fatores, poda e supressão, estão muito presentes em duas épocas distintas: no outono por causa da queda das folhas que geram um incômodo ao proprietário; e na época de fortes chuvas por suposição de queda eminente do proprietário por serem árvores de grande porte.

Os novos loteamentos como os setores 1, 6, 10 e 13 apresentam uma grande lacuna no que diz respeito à arborização urbana, o que favorece o valor da cobertura vegetal é a área de pasto em terrenos vagos no entorno e entre os lotes, norteando assim a importância da gestão desses loteamentos. Essas áreas de herbáceas possuem cobertura significativa em termos de solo, quanto a prevenção contra erosões, lixiviação, etc e não no objetivo de aumentar a qualidade do ar ou melhoria do micro clima local, por não proporcionarem sombra, tampouco grandes níveis de troca gasosa.

Por esse motivo a implantação de um projeto de plantio de árvores de grande porte nas áreas destinadas de lazer e área verde, que são obrigatórias segundo lei estadual, perfazendo uma área de 20% do total do empreendimento, se faz importante, além da necessidade de cumprimento da lei municipal de uso e ocupação do solo que impõe o plantio de uma espécie de árvores por testada, observando-se os obstáculos físicos existentes.

O loteador deve apresentar a prefeitura, projeto de áreas verdes com lista de plantas e todos os detalhes da área incluindo impermeabilização e a prefeitura deve analisar o projeto dando a devida importância, podendo a falta ou a má elaboração do mesmo, ser motivo suficiente para não autorizar a obra de implantação.

O município deve também acompanhar o projeto executivo e através de pareceres técnicos constando sucessos e erros com as medidas de correção a serem

cumpridas pelo loteador, garantindo assim a execução completa e a qualidade ambiental local.

Deve-se levar em conta no projeto de áreas verdes o plantio de nativas regionais e locais com o objetivo de preservação e conservação da flora e talvez da fauna, observando sempre o banco de sementes para que não haja problemas futuro.

Uma área que poderia ser bem aproveitada é a APP (Área de Preservação Permanente) que passa no centro da malha urbana, esta poderia ser planejada visando o enriquecimento da flora de forma a proporcionar não só uma melhor qualidade do ar, mais também uma área de lazer aos municípios oferecendo uma melhor qualidade de vida.

Quanto ao software utilizado é muito bom e preciso mais para atingir essa qualidade é necessário que a foto seja tirada de um ângulo reto em relação ao solo e que a área total seja dividida em quadrantes. Um ponto negativo do programa observado durante o desenvolvimento do trabalho se refere ao armazenamento dos arquivos processados, o programa disponibiliza a opção salvar porém não é possível a localização posterior do arquivo.

Conclusões e recomendações

Os resultados permitiram concluir que os novos bairros não possuem arborização suficiente tão pouco áreas verdes arborizadas ou apropriadas para a melhoria do clima e bem estar da população local. Observou-se também que as áreas centrais possuem áreas verdes pouco arborizadas e com manutenção precária; que as áreas centrais têm uma grande concentração de árvores antigas que possuem grande área de cobertura vegetal, porém por motivos de doenças e pragas terão sua substituição irrevogável, o que proporcionará um longo período de escassa cobertura vegetal; que mesmo o levantamento informatizado sendo mais rápido não é tão minucioso e exato quanto os levantamentos a campo que indica além de índices a qualidade, sanidade e a espécie; que a área central apresenta grande área de cobertura vegetal pela grande quantidade de terreno baldio; que o software utilizado permite armazenamento de dados processados, porém os perdemos no sistema; que o município necessita de programas e planejamentos para a área central e também para os novos loteamentos; que se faz necessária a aplicação da lei municipal de arborização urbana, do plano de arborização urbana bem como a lei de uso e ocupação do solo; que há necessidade de aumentar a diversidade da flora o máximo possível considerando os limites físicos existentes na malha urbana, com banco de sementes diversificado para evitar a replicação genética; que a criação, manutenção e preservação de remanescentes de floresta nativa próxima a malha urbana deve receber uma melhor gestão; que a existência de um plano de revitalização dos corpos d'água compreendendo criação de parques e/ou áreas bosqueadas em torno dos corpos d'água presentes na malha urbana e que para o software apresentar resultados mais precisos as fotos tem que ser tiradas por setores num ângulo de 90º em relação ao solo com máxima aproximação possível.

Referências

ALMEIDA, Ana Luísa Brito dos Santos de Sousa Soares Ló. de. Árvores e floresta urbana: condições que a cidade oferece. In: **O valor das árvores: Arvore e floresta urbana de Lisboa**. Tese

(Doutorado em arquitetura Paisagista) – Instituto Superior de Agronomia. Lisboa. 2006. p. 5-45.

ANDRADE, Taís Oetterer. **Inventário e análise da arborização viária da Estância Turística de Campos de Jordão, SP**. Piracicaba. 2002. 85f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de Concentração: Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós. Universidade de São Paulo. 2002.

ANTUNES, Paulo de Bessa. Competência constitucional em matéria ambiental e Zoneamento. In: **Direito Ambiental**. Ed. 6ª. Rio de Janeiro: Lúmen Júris LTDA. 2002. Caps. III e VI, p. 77-92 e 181 - 194.

BADIRU, A. I. PIRES, M. A., RODRIGUEZ, A. C. M. Método para classificação tipológica da floresta urbana visando o planejamento e a gestão das cidades. **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Goiânia. Brasil. 2005. INPE. p. 1427 – 1433.

BADIRU, Ajibola Isau. **Floresta urbana: uma proposta metodológica no estudo do espaço hídrico e da configuração territorial de registro, região do vale do Ribeira-SP**. 200f. Tese (doutorado em tecnologia nuclear). Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Universidade de São Paulo. 2006.

HARVEY, David. **The urbanization of capital**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1985. 239 p.

JORGENSEN, E. Towards an urban forestry concept: in **Commonwealth Forestry Conference**. Ottawa: Canada Forestry Service. 1974.

KONIJNENDIJK, Cecil C. A decade of urban forestry in Europe. In: **Forest Policy and Economics** 5. 2003. p. 173-186. Disponível em: <http://www.treecanada.ca/programs/urbanforestry/cufin/Resources_Canadian/Konijnendijk%202003_A%20Decade%20of%20UF%20in%20Europe.pdf>. acessado em: 29/11/2010.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. v.1 e 2. São Paulo: Plantarum, 1998. 384 p.

MAGALHÃES, Manuela Raposo. **Espaços verdes urbanos**. DGOT, Direção-Geral do Ordenamento do Território, Ministério do Planeamento e da Administração do Território, Lisboa, 1992. p. 10 e 11

MENEGHETTI, Gabriela Ignarra Pedreira. **Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da orla marítima do município de Santos, SP**. Piracicaba, 2003. 73f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais, opção Silvicultura e Manejo Florestal) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós, Universidade de São Paulo, 2003.

METZGER, Jean Paul. **O que é ecologia de paisagens?**. Biota Neotropica. v.1 n.1/2. dez. 2001. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br.htm>>. Acesso em: 06 de junho 2004.

SANTOS, N.R.Z.; TEIXEIRA, I.F. **Arborização de vias públicas: ambiente x vegetação**. Instituto Souza Cruz, 2001.

SEGAWA, Hugo. **Ao Amor do Público: Jardins no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel. FAPESP. 1996. SILVA FILHO, D. F. da; PIVETTA, K. F.L.; COUTO, H.T. Z.; POLIZEL, J.L., **Indicador de floresta urbana a partir de imagens aéreas multiespectrais de alta resolução**. Scientia Forestalis, nº 67, pág. 88-100, Abr. 2005, IPEF

ROZESTRATEN Artur. **A arquitetura e a questão ambiental nas cidades**. Ambientebrasil. 2006. Disponível em: <<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=urbano/index.html&conteudo=urbano/artigos/arquitetura.html>> Acesso em: 05/05/2006.