

- Supressão de fragmento florestal primário e nos estágios médio e avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica;
- Intervenções e supressões de vegetação em APP, excluído o disposto no item anterior.

O convênio estabelece ainda os procedimentos a serem adotados para concessão das autorizações.

4.3.4. ASPECTOS LEGAIS RELACIONADOS À COMPENSAÇÃO POR SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO ARBÓREA

Lei Municipal n°10.365/87 (e alterações do Decreto Municipal n° 26.535/88 e das leis 15.425/11 e 15.470/11). Art. 14: estabelece que as árvores suprimidas por corte ou poda que ocasione a sua morte, em áreas particulares, de forma irregular ou autorizada, deverão ser substituídas em igual número pelo possuidor ou proprietário do imóvel num prazo de 30 dias, de acordo com normas de plantio estabelecidas pelo DEPAVE¹².

Art. 20 e art. 21 estabelecem multas a serem aplicadas no caso de corte irregular de vegetação.

Lei Municipal n° 13.430/01 – Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo:

Art. 251: institui o TCA, como documento a ser firmado entre o poder público e pessoas físicas ou jurídicas, resultante da negociação de contrapartidas nos casos de autorização prévia para supressão de espécies arbóreas.

Lei Federal n° 11.428/06. Art. 17: condiciona o corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica à compensação ambiental, na forma da

¹² A compensação na proporção de 1:1 só será alterada em 1998 com o Memorando n°41/DEPAVE G/98, que pela primeira vez estabeleceu um plantio compensatório em quantidade superior à quantidade de exemplares suprimidos.

destinação de área equivalente à extensão da área das mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, ou sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e em áreas localizadas no mesmo município ou região metropolitana. O Decreto Federal nº 6.660/08 que regulamenta a Lei nº 11.428/06, em seu artigo 26, acrescenta a possibilidade do empreendedor doar área equivalente no interior de unidade de conservação de domínio público pendente de regularização fundiária, localizada na mesma bacia hidrográfica, no mesmo Estado e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica.

Decreto Municipal 47.145/06 (e alterações do Decreto 47.937/06). Art. 3º: determina que a compensação prevista no TCA deva ser estabelecida, prioritariamente, em exemplares arbóreos, de acordo com projetos da SVMA.

Art. 4º: confere caráter de excepcionalidade à conversão da compensação em obras e serviços, condicionando tal conversão à decisão fundamentada do Secretário Municipal do Verde e do Meio Ambiente. O § 1º especifica que as obras ou serviços objetos de conversão devem estar relacionados à eliminação ou redução de dano ambiental. O § 2º apresenta a fórmula de cálculo do valor a ser compensado (a fórmula será detalhada na Portaria 44/SVMA-G/2009).

Art. 5º: estabelece que a compensação ambiental seja calculada com base nas características dos exemplares removidos. A fórmula de cálculo da compensação final está descrita na Portaria 44/SVMA-G/2009. O § 3º enuncia que a análise do valor ecológico será indicada por um número entre 1 e 10, sendo:

- 10 para vegetação considerada de preservação permanente (Artigos 2º e 3º da Lei Federal nº 4.771/65, Resolução CONAMA nº303/02 e Art. 4º Lei Municipal nº 10.365/87);
- 5 para exemplares contidos na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (Portaria nº 37-N/92), quando autorizada pelo IBAMA e CETESB;
- 4 para maciços arbóreos com área de copa superior a 1.000m², enquadrados na Resolução CONAMA nº01/94;

- 3 para maciços arbóreos com área de copa inferior a 1.000m², enquadrados na Resolução CONAMA n°01/94, e para vegetação de preservação permanente, de acordo com a Lei Municipal n° 10.365/87, com mais de 50% de vegetação arbórea nativa da flora brasileira, sendo a maior parte dos indivíduos arbóreos com DAP entre 31 e 60cm;
- 2 para vegetação de preservação permanente, de acordo com a Lei Municipal n° 10.365/87, com mais de 50% de vegetação arbórea nativa da flora brasileira, sendo a maior parte dos indivíduos arbóreos com DAP entre 10 e 30cm;
- 1 para todas as situações que não se enquadram nos casos acima.

Art. 6°: estabelece que a compensação ambiental deva, preferencialmente, ser executada no mesmo terreno onde ocorreu a remoção. Caso não seja possível, a compensação deverá privilegiar o respectivo entorno. Outro local para compensação poderá ser determinado pelo Secretário do Verde e do Meio Ambiente.

Portaria n° 44/SVMA.G/2010: determina que a vegetação a ser considerada para efeito de autorização de manejo e consequente compensação ambiental é aquela composta por espécimes vegetais lenhosos, com DAP superior a 3,0cm.

Nos casos de interferência em APP e fragmento florestal, a averbação da área verde junto à matrícula do imóvel deverá ser comprovada para emissão do Termo de Recebimento da Compensação. Nas intervenções em APP, a compensação ambiental deverá ser realizada com o plantio em superfície equivalente à prevista para intervenção, no mesmo local da interferência ou, quando tecnicamente inviável, em outro local inserido na mesma sub-bacia, preferencialmente na área de influência do empreendimento ou nas cabeceiras dos rios.

Nos casos de canalização de esgotos, limpeza e desassoreamento de córregos, reforma de taludes e implantação de área verde em APP, caso não haja manejo de vegetação arbórea, a compensação ambiental não será necessária, visto que a própria intervenção já caracteriza a compensação.

Nos casos em que houver retificação de curso de cursos d'água, sem as devidas autorizações dos órgãos competentes, as eventuais reduções de APP decorrentes de tal retificação deverão ser compensadas com averbação de área adicional de, no mínimo, mesma dimensão no interior do terreno.

Quando houver intervenções em fragmento florestal em estágios médio ou avançado de regeneração e vegetação primária; intervenções incidentes em Zonas Especiais de Preservação Ambiental (ZEPAM) e solicitações de loteamento, a Divisão Técnica de Proteção e Avaliação Ambiental (DPAA) deverá submeter o processo à apreciação do Departamento de Planejamento Ambiental (DEPLAN) para manifestação técnica.

Nos casos em que o estado fitossanitário da árvore justificar, quando houver risco iminente de queda, danos permanentes comprováveis ao patrimônio público ou privado, ou quando se tratar de espécie invasora com propagação prejudicial, a compensação será efetivada na proporção de 1:1, no próprio lote, passeio público limdeiro ou local próximo. Caso não seja possível, a pessoa que solicitou o corte deverá entregar o dobro de exemplares arbóreos, acompanhados de protetores metálicos, no Viveiro Manequinho Lopes.

Quando, a critério da SVMA, for solicitada a entrega de somente mudas no viveiro Manequinho Lopes, o número de exemplares arbóreos não plantados deverá ser multiplicado pelo fator multiplicador de 5,35.

A Portaria especifica os serviços e obras para os quais poderá ser convertida a compensação:

- I - projetos, obras e serviços necessários à implantação de praças, parques ou parques lineares;
- II - projeto e execução de arborização em áreas verdes;
- III - recuperação e revitalização de áreas degradadas;
- IV - aquisição de áreas para implantação de área verde;
- V - projeto de proteção da fauna;

VI - outras medidas de interesse para proteção, ampliação, manejo e recuperação de áreas verdes.

Nos casos em que for solicitada a remoção de exemplar constante da Lista Oficial de Flora Ameaçada de Extinção no Estado de São Paulo, a compensação será sempre o plantio de mudas da mesma espécie, ou de outra também ameaçada de extinção, caso a espécie removida não seja adequada ao local de plantio ou não seja encontrada no mercado.

Na impossibilidade da realização do plantio compensatório de 100% das mudas no interior do imóvel e/ou no passeio público lindeiro, a compensação restante será definida pela Câmara de Compensação Ambiental (CCA), após análise e autorização do titular da SVMA.

Visando compensar o manejo arbóreo realizado, o Projeto de Compensação Ambiental (PCA) deverá contemplar densidade arbórea final igual ou superior à densidade arbórea inicial³³, bem como propiciar condições semelhantes de conectividade de vegetação que o lote mantinha na quadra em que está localizado, de maneira que a fauna e a flora não sejam prejudicadas. O projeto que não atender ao critério da densidade arbórea poderá ser aprovado pela DPAA, após consulta prévia à CCA, nos seguintes casos:

- Quando comprovada a utilidade pública e/ou o interesse social da intervenção;
- Quando o projeto apresentado preservar a porção mais significativa da vegetação, se houver, conforme definição da DPAA e contemplar área permeável arborizada sobre terreno natural superior a 50% do mínimo exigido por lei, desde que não represente menos do que 30% da área total do terreno;

³³ A densidade arbórea inicial corresponde ao número de exemplares arbóreos existentes no imóvel previamente ao manejo, incluindo as árvores mortas e os tocos remanescentes, considerando-se ainda os exemplares existentes no passeio lindeiro.

O cálculo da compensação final será dado por:

$$CF = (A+B+C+D+E+M) \times FR_1 \times FR_3$$

Onde:

CF = Compensação ambiental final

A = Compensação referente à remoção de vegetação arbórea em APP

B = Compensação referente à remoção de vegetação de preservação permanente fora da APP

C = Compensação referente à remoção de espécies ameaçadas de extinção

D = Compensação aplicada referente à remoção de vegetação arbórea no restante do imóvel

E = Compensação referente à remoção de Eucaliptus e Pinus que se dará na proporção de 1:1, exceto quando a remoção estiver em APP

M = Compensação referente à remoção de árvores mortas na proporção de 1:1

Fr1 = Fator redutor referente aos empreendimentos de habitação de interesse social (HIS) e habitação de mercado popular (HMP) (Fr1 = 0,50)

Fr3 = Fator redutor referente ao plantio compensatório com mudas de DAP maior que 3cm, sendo 30% se forem utilizadas mudas com DAP 5cm e 50% se forem utilizadas mudas com DAP 7cm

Fr 2¹⁴

O cálculo de A (compensação arbórea referente à remoção em APP) se dará por meio da fórmula:

$$A = \{[(Ite \times Te) + (Ice \times Ce)] \times 50\% \} + \{[(Itn \times Tn) + (Icn \times Cn)] \times Fr_1 \}$$

Onde:

Ite = Fator de compensação para transplantes, dado pela média aritmética em centímetros, dos 10% maiores DAPs encontrados nos exemplares exóticos. Para DAP entre 5cm e 10cm, a proporção é de 2:1. Para DAP entre 11cm e 30cm, a proporção é de 3:1. Para DAP entre 31cm e

¹⁴ No Decreto Municipal 47.145/06 constava um Fator Redutor (Fr2), referente ao plantio de 100% da área permeável do imóvel (Fr2 = 0,80), porém, na Portaria 44 esse fator não aparece.

60cm, a proporção é de 6:1. Para DAP entre 61cm e 90cm, a proporção é de 10:1. Para DAP entre 91cm e 120cm, a proporção é de 14:1. Para DAP entre 121cm e 150cm, a proporção é de 18:1 e para DAP maior que 150 a proporção é de 20:1

Te = Número de exemplares arbóreos exóticos removidos por transplante

Ice = Fator de compensação para corte, dado pela média aritmética em centímetros dos 10% maiores DAPs encontrados nos exemplares exóticos. Para DAP entre 5cm e 10cm, a proporção é de 3:1. Para DAP entre 11cm e 30cm, a proporção é de 6:1. Para DAP entre 31cm e 60cm, a proporção é de 9:1. Para DAP entre 61cm e 90cm, a proporção é de 15:1. Para DAP entre 91cm e 120cm, a proporção é de 21:1. Para DAP entre 121cm e 150cm, a proporção é de 30:1, e para DAP maior que 150cm a proporção é de 45:1. No caso de Eucaliptus e Pinus e para árvores mortas, a proporção é de 1:1

Ce = Número de exemplares arbóreos exóticos removidos por corte

Itn = Fator de compensação para transplantes, dado pela média aritmética em centímetros, dos 10% maiores DAPs encontrados nos exemplares nativos. As proporções são as mesmas do Ite

Tn = Número de exemplares arbóreos nativos removidos por transplante

Icn = Fator de compensação para corte, dado pela média aritmética em centímetros, dos 10% maiores DAPs encontrados nos exemplares nativos. As proporções são as mesmas do Ice

Cn = Número de exemplares arbóreos nativos removidos por corte

Fm = Fator multiplicador para vegetação considerada de preservação permanente. Fm = 10 (Dado pelo Art. 5º § 3º do Decreto Municipal 47.145/06)

O cálculo de B (compensação referente à remoção de vegetação de preservação permanente fora da APP) se dará da mesma forma que o cálculo de A, o que se altera é o fator multiplicador, que nesse caso será igual a 3, de acordo com Art. 5º § 3º do Decreto Municipal 47.145/06.

O cálculo de C (compensação referente à remoção de espécies ameaçadas de extinção) será calculado por meio da fórmula:

$$C = [(Ite \times Tex) + (Icex \times Cex)] \times Fm$$

Onde:

I_{tex} = Fator de compensação para transplantes, dado pela média aritmética em centímetros, dos 10% maiores DAPs encontrados nos exemplares ameaçados de extinção. As proporções são as mesmas das usadas no cálculo de A (I_{te} e I_{tn})

T_{ex} = Número de exemplares arbóreos ameaçados de extinção removidos por transplante

I_{cex} = Fator de compensação para cortes, dado pela média aritmética em centímetros, dos 10% maiores DAPs encontrados nos exemplares ameaçados de extinção. As proporções são as mesmas das usadas no cálculo de A (I_{ce} e I_{cn})

C_{ex} = Número de exemplares arbóreos ameaçados de extinção removidos por corte

F_m = Fator multiplicador para exemplares ameaçados de extinção. F_m = 5

O cálculo de D (compensação aplicada referente à remoção de vegetação arbórea no restante do imóvel) se dará da mesma maneira que A e que B; porém, o fator multiplicador dependerá das características da vegetação (ver Art. 5º § 3º do Decreto Municipal 47.145/06).

Quando da conversão da compensação em obras e serviços de recuperação ambiental ou de implantação de áreas verdes, seu custo deverá ser equivalente ao valor do produto obtido pela multiplicação do número de mudas pelo custo composto de cada muda, custo esse divulgado pela secretaria da CCA. As obras e os serviços serão orçados com base na Tabela Oficial de Referência de Preços Públicos Municipal ou outras tabelas de referência de preços oficiais, publicadas regularmente, ou ainda pesquisa mercadológica.

A conversão da compensação em obras e serviços de dará de acordo com a seguinte fórmula:

$$VCF = CF \times V$$

Onde:

VCF = Valor monetário da medida compensatória

CF = Número de mudas de compensação final

V = Valor monetário de plantio de uma unidade, dado pela soma do valor monetário da muda, calculado por SVMA, e o valor monetário do protetor

O Decreto Municipal 47.145/06 apresenta este cálculo de outra maneira, detalhando os valores referentes ao plantio de uma unidade. Assim, temos que:

$$Vi = (Mt - Mp) \times (Vm + Vp)$$

Onde:

Vi = valor das obras e serviços

Mt = número total de mudas compensatórias

Mp = número total de mudas plantadas

Vm = valor monetário da muda, com manutenção por dois anos

Vp = valor monetário do protetor

Vm = R\$ 99,03 e Vp = R\$ 66,87. Esses valores têm como data base o mês de junho de 2002 e deverão ser reajustados pelo Índice de Edificações em Geral, publicado pela Secretaria de Finanças.(Portaria n° 123/SMMA/2002). Os valores de Vm e VP foram calculados a partir da composição dos serviços e insumos necessários ao plantio de uma muda e instalação de protetor metálico padrão.

Resolução n° 014/CONFEMA/2011: estabelece que, esgotadas as possibilidades de realizar a compensação ambiental no local do empreendimento, os recursos depositados no Fundo Especial de Meio Ambiente (FEMA) pelo empreendedor, por determinação da CCA/SVMA nos TCA, serão utilizados para aquisição de terras para implantação de áreas verdes em conformidade com os pressupostos do Sistema de Áreas Verdes, instituído pela Lei Municipal 13.430/2002 – Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo.

4.4. PERDA DE VEGETAÇÃO ENTRE 1991 E 2000

Estudos realizados para a elaboração do Atlas Ambiental do Município de São Paulo revelam que foram suprimidos, entre os anos de 1991 e 2000, 5.345ha da cobertura vegetal da capital paulista (aproximadamente 53 vezes a área do Parque do Ibirapuera) ou um terço da vegetação existente no perímetro urbano do Município em 1988 (SILVA FILHO, 2005). A tabela abaixo, baseada em dados do Atlas Ambiental do Município (SÃO PAULO (CIDADE) SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE, 2004) apresenta os cinco distritos que mais perderam vegetação entre 1991 e 2000.

Tabela 7. Supressão de vegetação entre 1991 e 2000. Fonte: Adaptado de São Paulo (Cidade) - Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente - SVMA (2004) e de dados fornecidos por SVMA (informação pessoal).

DISTRITO/ÁREA DO DISTRITO	COBERTURA VEGETAL EM 1991 (HA)	COBERTURA VEGETAL EM 2000 (HA)	DESMATAMENTO DE 1991 A 2000 (HA)
Jardim Ângela (3.705ha)	1.584,93	1.174,17	410,76
Tremembé (5.748ha)	4.439,07	4.031,46	407,61
Perus (2.344ha)	1.572,47	1.226,87	345,60
Iguatemi (1.957ha)	1.119,90	781,77	338,13
Parelheiros (15.234ha)	12.631,70	12.303,11	328,59

* Valores obtidos a partir da classificação de imagens de satélite de 23/10/1991 (Landsat-5) e de 30/04/2000 (Landsat-7), com 28,5m de resolução espacial.

Analisando-se a porcentagem de vegetação existente em 1991 que foi perdida até 2000, temos uma classificação diferente:



Figura 23. Desmatamento em São Paulo: 1991 a 2000. Fonte: São Paulo (Cidade) - Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente - SVMA (2004).

Tabela 8. Porcentagem de perda de cobertura arbórea entre 1991 e 2000. Fonte: Adaptado de São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente - SVMA (2004) e de dados fornecidos por SVMA (informação pessoal).

DISTRITO/ÁREA DO DISTRITO	PORCENTAGEM DE VEGETAÇÃO EXISTENTE EM 1991 QUE FOI SUPRIMIDA ATÉ 2000
Itaim Paulista (1.222ha)	88,25 %
Lajeado (889ha)	82,89 %
São Mateus (1.283ha)	69,91 %
Vila Jacui (784ha)	67,84 %
Ponte Rasa (655ha)	63,88 %

A perda de vegetação apresentada no Atlas Ambiental do Município foi computada a partir de processamento digital de imagens de satélite (Landsat 5 e Landsat 7). Os dados de supressão autorizada pela Secretaria do Verde e do Meio Ambiente que geraram compensações ambientais entre 1997³⁵ e 2000 mostram uma realidade bastante distinta (informação pessoal)³⁶.

Tabela 9. Número de exemplares arbóreos suprimidos entre 1997 e 2000. (Fonte: SVMA)

Distrito/Área do distrito	Número de árvores suprimidas entre 1997 e 2000
Vila Andrade (1.031ha)	3.185
Vila Sônia (1.002ha)	708
Morumbi (1.147ha)	338
Campo Grande (1.301ha)	305

³⁵ Os dados de supressão de vegetação que geraram compensação ambiental somente estão sistematizados para autorizações emitidas a partir de 1997.

³⁶ Dados fornecidos pela Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (SVMA) por comunicação pessoal.



Figura 24. Distritos administrativos da cidade de São Paulo.

Apesar de os dados do Atlas Ambiental estar agrupados por exemplares arbóreos suprimidos, pode-se verificar que as áreas desmatada e os dados da SVMA sobre a perda de vegetação autorizada estão agrupados por exemplares arbóreos suprimidos, pode-se verificar que as áreas onde houve maior desmatamento não são aquelas onde houve maior número de pedidos e autorizações de supressão, evidenciando que a maior parte do desmatamento ainda é ilegal, consequência possível de uma legislação ambiental embasada nos instrumentos de comando e controle, que, segundo Silva Filho (2005), "demandam forte controle estatal e social do espaço, para o exercício do qual nem o Estado nem a sociedade está devidamente estruturado e aparelhado". Ainda segundo o mesmo autor, a dimensão da perda de vegetação entre 1991 e 2000 nos leva a concluir que as normas legais foram ineficazes ou pouco eficazes na proteção da vegetação.

Como mencionado no item 4.1, a análise do indicador ambiental de controle urbano mostra que sua atuação se dá predominantemente nas áreas de ocupação regular da cidade. As variáveis adotadas neste indicador demonstram, segundo Sepe e Gomes (2008), de maneira previsível, uma maior procura pela formalização por empreendedores e cidadãos com maior poder aquisitivo e que podem arcar com os custos advindos do manejo da cobertura vegetal (podas, cortes e compensação ambiental). Assim, de maneira previsível, constata-se que é justamente onde os órgãos públicos têm menos controle que ocorre a maior perda de vegetação, computável apenas por imagens de satélite.

A remoção não autorizada, ao descumprir a legislação vigente, impossibilita a discussão sobre os critérios que a orientam. Considerando que um dos objetivos do presente trabalho é discutir a sistemática que rege a supressão vegetal na cidade de São Paulo, não caberia analisar eventos à margem do sistema. Assim, este trabalho foca-se na supressão de vegetação autorizada pelo poder público municipal.

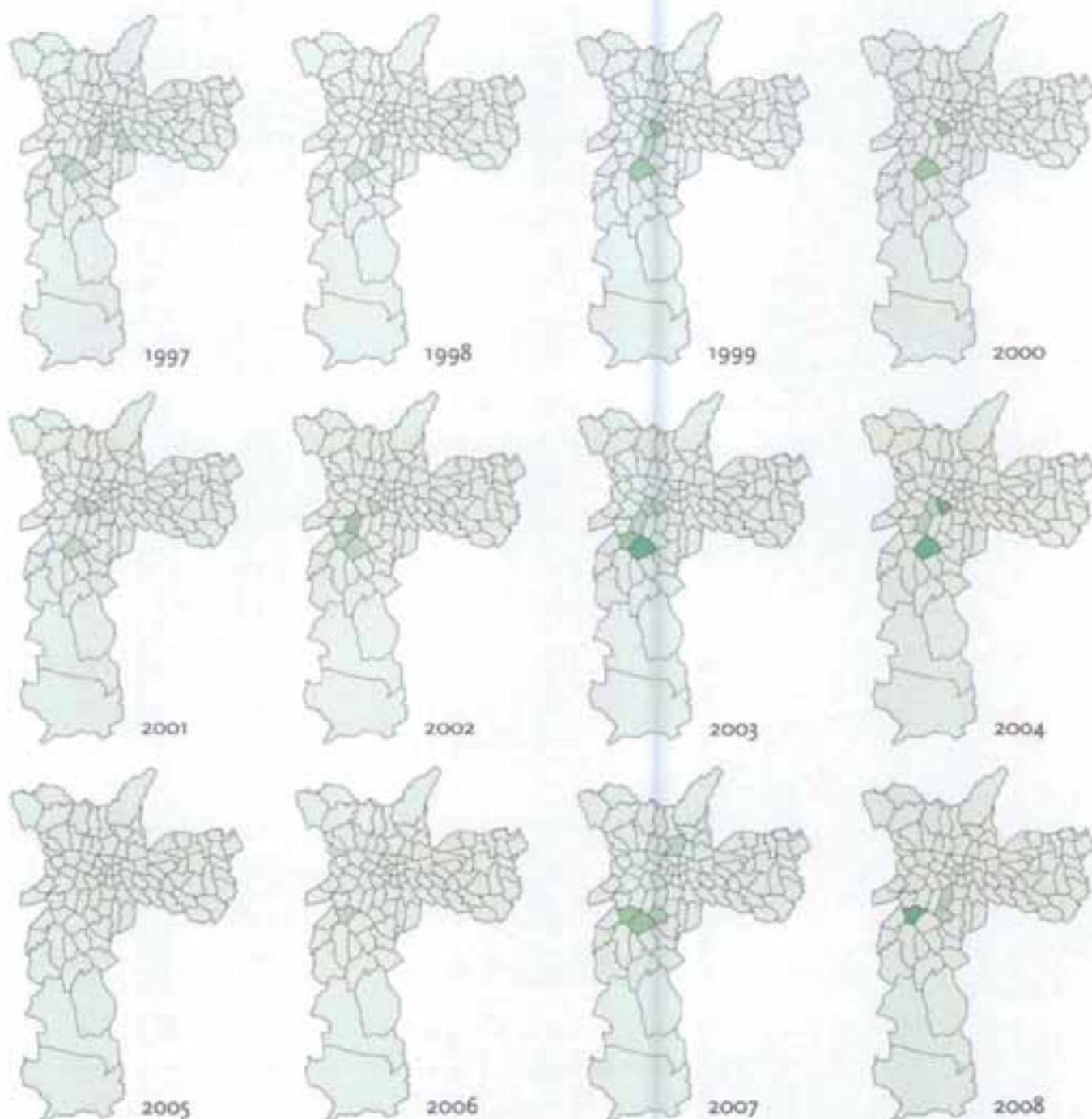
A partir de dados fornecidos pela SVMA, buscou-se traçar um panorama da perda de vegetação autorizada na cidade no período entre 1997 e 2011.

Os dados fornecidos pela SVMA foram revisados, buscando-se incoerências na associação Distrito-Subprefeitura, equívocos de grafia etc. Após a revisão, os dados foram agrupados em um banco de dados a partir do qual foram

produzidos os mapas apresentados a seguir. A descrição do processamento dos dados encontram-se no Apêndice A.

4.4.1. SUPRESSÃO AUTORIZADA PELO PODER PÚBLICO MUNICIPAL

Figura 25. Número de TCAs firmados por ano por distrito. Fonte: elaboração própria a partir de dados de SVMA.



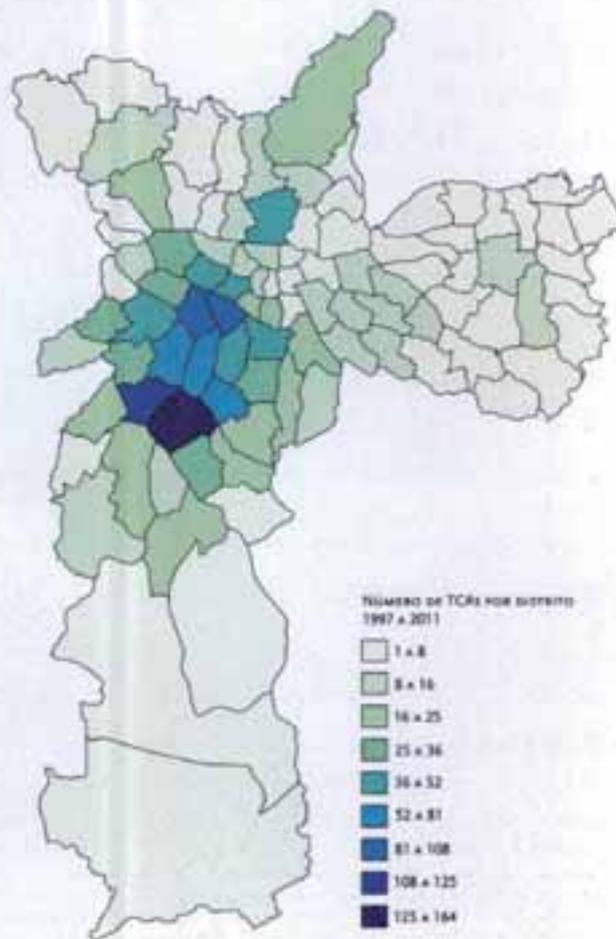
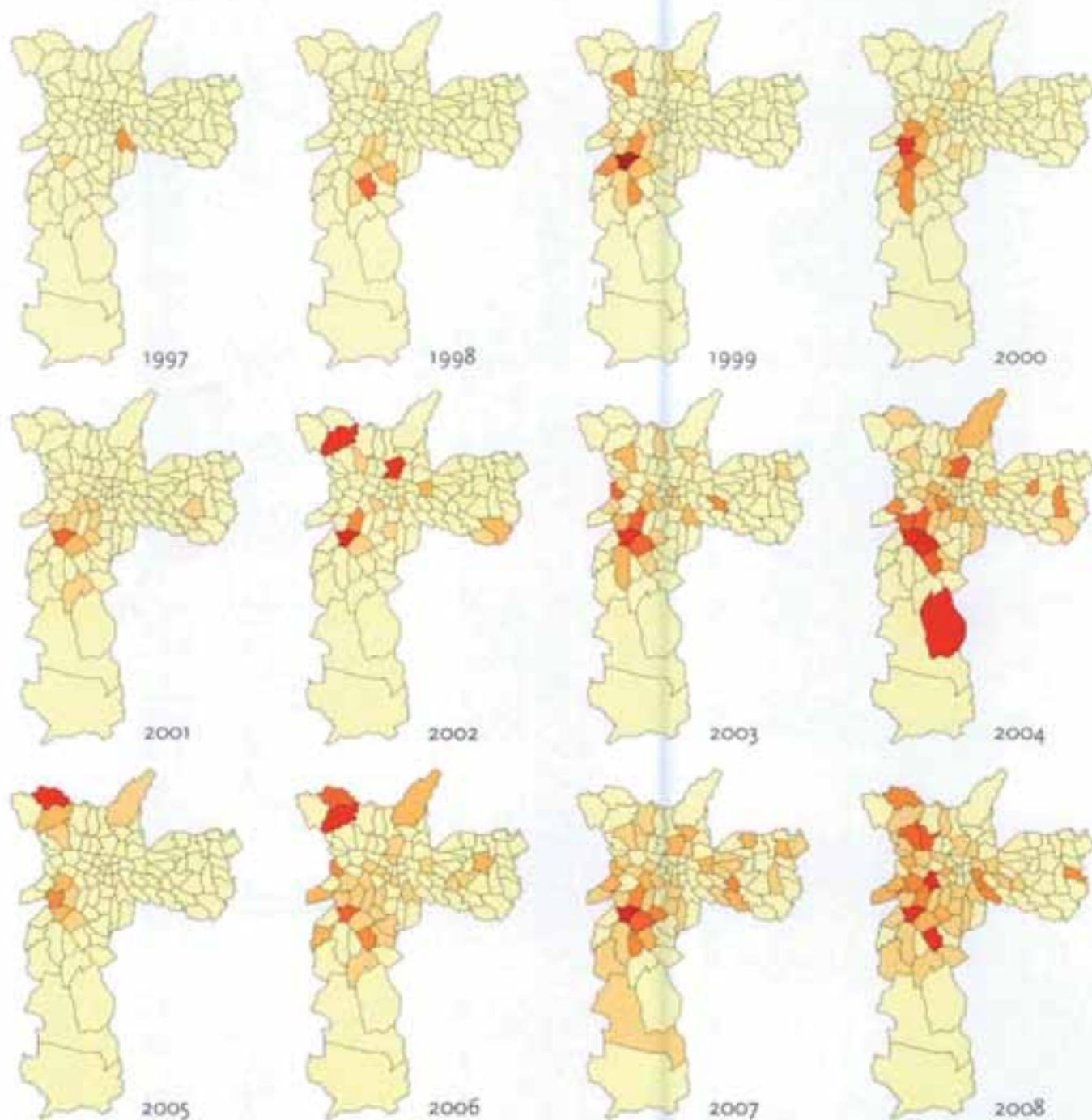
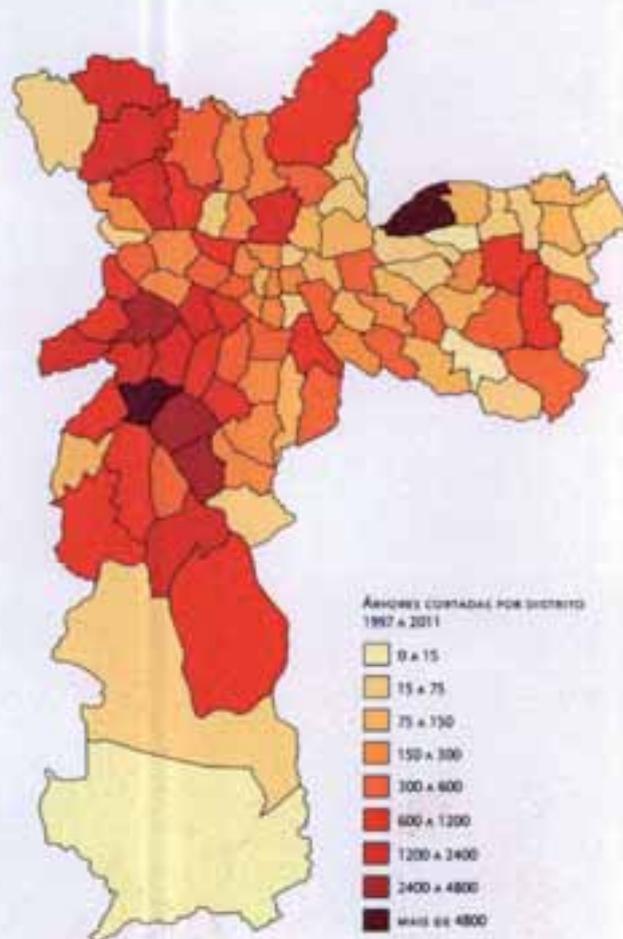
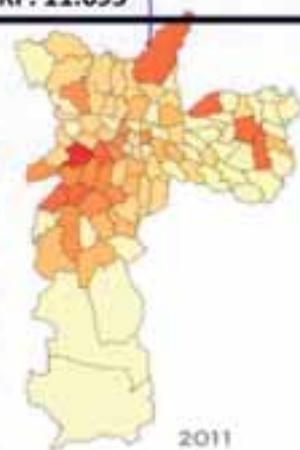
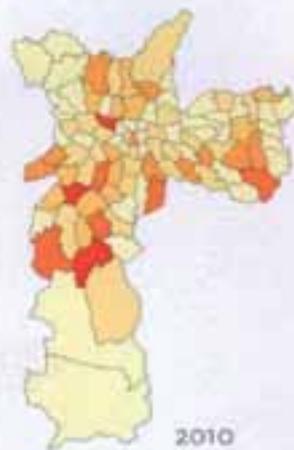
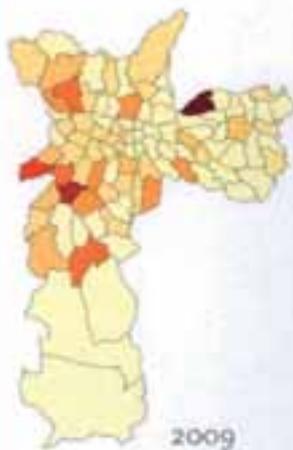


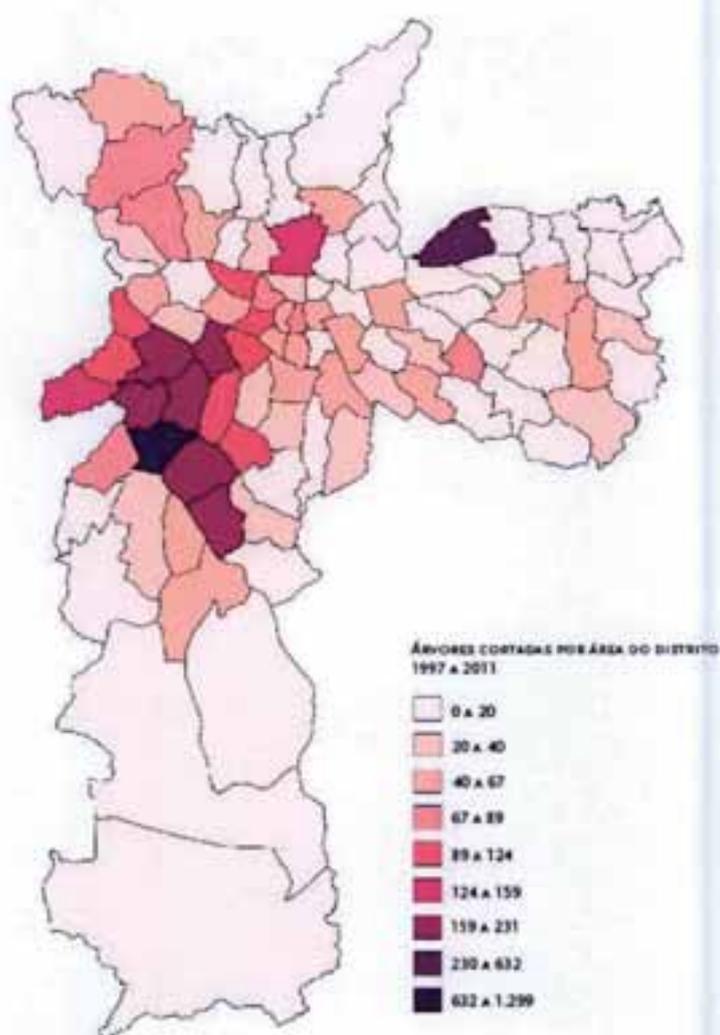
Figura 26. Número de árvores suprimidas por ano por distrito. Fonte: elaboração própria a partir de dados de SVMA.





Visando ilustrar a intensidade das supressões executadas, os dados de árvores cortadas por distrito foram divididos pela área total do distrito, obtendo-se dados de árvores suprimidas/km

Figura 27. Número de árvores suprimidas por ano por área do distrito. Fonte: elaboração própria a partir de dados de SVMA.



Folha nº 1424
 Anexo 2 - Vol. 07 PL 688/13
 Liliane Joo Ogura
 RF: 11.095

Visando obter uma comparação entre a localização das TCAs firmadas e a dinâmica do mercado imobiliário formal, os dados de TCAs firmadas e árvores suprimidas foram comparados com dados de lançamentos residências e comerciais verticais fornecidos pela Empresa Brasileira de Estudos de Patrimônio (Embraesp). O agrupamento de dados se deu para o período entre 1997 e 2009 devido à indisponibilidade de dados de lançamentos para os anos de 2010 e 2011.

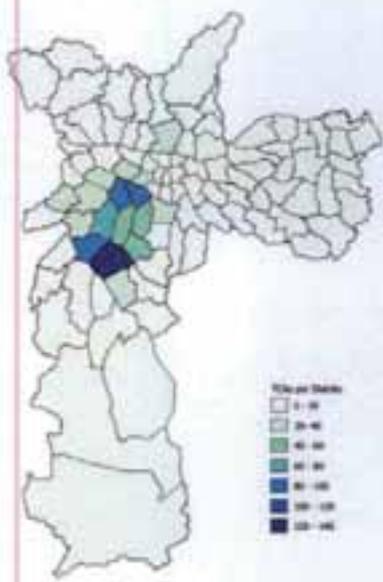


Figura 28. TCAs firmados –entre 1997 e 2009.

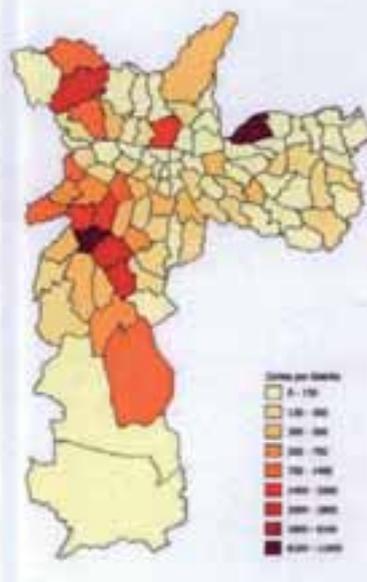


Figura 29. Árvores suprimidas entre 1997 e 2009.

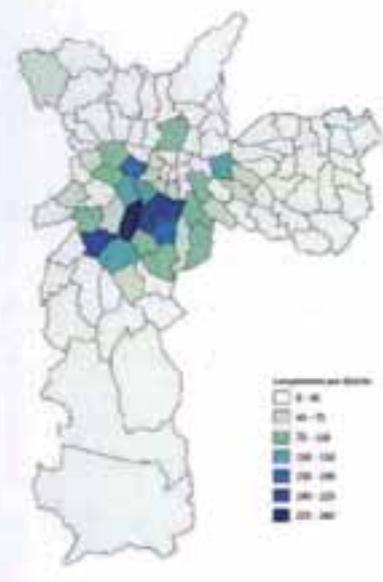


Figura 30. Lançamentos imobiliários entre 1997 e 2009.

4.4.2. AS GRANDES SUPRESSÕES ARBÓREAS GERADAS POR OBRAS VIÁRIAS

RODOANEL MÁRIO COVAS – TRECHO SUL



Figura 31. Rodoanel Mário Covas, trecho sul. Imagem da autora, dez. 2010.

A execução do trecho sul do Rodoanel suprimiu 212ha de vegetação ao longo dos seus 57km de extensão, sendo 38,7ha no município de São Paulo. Para essa obra não foi realizado o mesmo tipo de procedimento dos empreendimentos imobiliários, não havendo um cálculo de compensação a partir do número de exemplares cortados. Dada a magnitude da supressão, os dados referem-se à área de mata suprimida.

A compensação, acordada entre a Empresa de Desenvolvimento Rodoviário S. A. (DERSA), o Estado e os municípios envolvidos foi a destinação de aproximadamente 1,93% dos custos totais previstos para a implantação do Rodoanel, para a criação dos Parques Naturais Municipais do Jaceguava, do Bororé, do Varginha, do Itaim, do Pedroso; do Parque Estadual Fontes do Ipiranga, e do Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo São Bernardo (SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DO ESTADO DO MEIO AMBIENTE, 2006).

Para o município de São Paulo foi prevista a implantação de quatro unidades de conservação municipais (Parques Naturais Itaim, com 464ha; Varginha, 322ha; Bororé, 170ha; e Jaceguava, 287ha), bem como o plantio de mudas nativas no

entorno do Rodoanel. De acordo com a Divisão de Gestão Ambiental da DERSA, foram reflorestados 150ha (informação pessoal).

A implantação dos parques naturais é controversa. No termo de compromisso consta que a compensação compreende criação, regularização fundiária e cercamento dos parques, bem como a elaboração e implantação do Plano de Manejo, estabelecendo um valor monetário para cada um dos Parques; porém, não existe detalhamento de quais benfeitorias ou exigências são necessárias para que se ateste a efetiva implantação dessas Unidades de Conservação. Assim, de um lado a DERSA atesta que alguns parques já estão implantados, de outro o Ministério Público, que investiga o caso, informa que os parques não estão implantados. Fato é que as Unidades de Conservação ainda não se encontram abertas à visitação pública.

READEQUAÇÃO DA MARGINAL TIETÊ.

A execução de novas pistas na Marginal Tietê suprimiu 708 árvores. A execução de uma estrada-parque na área do Projeto Várzeas do Tietê foi estabelecida como uma das compensações. A execução dessa estrada-parque suprimiu, por sua vez, 8.137 árvores. A compensação estabelecida, ou seja, a compensação da compensação foi o plantio de 8.137 árvores e a conversão de 338.011 mudas na própria implantação da estrada-parque (DIÁRIO OFICIAL DA CIDADE DE SÃO PAULO, 2009), ou seja, nesse caso, a compensação se deu na proporção de 1:1, já que a compensação estabelecida e o objeto motivo da compensação são os mesmos. A Divisão de Gestão Ambiental da DERSA informa, porém, que foram plantadas 17.117 mudas por exigência do Governo Estadual (informação verbal)¹⁶.

A supressão realizada para execução da estrada-parque é o motivo pelo qual o distrito de Cangaíba figura entre os que tiveram mais cortes no período analisado.

¹⁶ Informação fornecida pela Divisão de Gestão Ambiental da DERSA por contato via email em dezembro de 2011.



Figura 32. Marginal Tietê, Ponte das Bandeiras. Imagem da autora, dez. 2010.

4.5. CONSIDERAÇÕES

O processo histórico e socioeconômico de ocupação do território da cidade de São Paulo, assim como a atual situação ambiental, evidencia um processo de urbanização muitas vezes alheio às limitações naturais impostas pelo território. A população de baixa renda sem alternativa de moradia ocupou áreas ambientalmente frágeis, tanto nas periferias do município como nas áreas mais centrais, muitas delas legalmente protegidas por uma normativa que pretendia restringir a ocupação e assegurar sua preservação, como as APPs de rios e córregos. Por sua vez, a ocupação formal do território também alterou as características naturais, retificou rios, suprimiu morros e eliminou sistematicamente a cobertura arbórea em prol de uma ocupação fragmentada, dispersa e pouco densa, ditada pelo capital imobiliário especulativo.

Atualmente, a cobertura vegetal existente na cidade é composta por remanescentes e espécimes isolados em terrenos particulares, praças e parques, pela escassa arborização viária e por fragmentos da vegetação natural secundária em porções mais preservadas nas Zonas Norte e Sul e nas APPs do Carmo e Iguatemi, na Zona Leste, sendo que as áreas dotadas de cobertura vegetal mais expressiva coincidem com as áreas de expansão do território municipal, processo que muitas vezes ocorre com pouco ou nenhum controle do poder público e compromete a preservação desses remanescentes.

O esforço empreendido pelo poder público em criar indicadores e normas que orientem as ações em relação às questões ambientais, de maneira geral, e em relação à vegetação, de maneira particular, estabelecendo procedimentos e normativas para o corte e a compensação aos danos causados suscita as seguintes reflexões:

- Os resultados dos indicadores e das tipologias socioambientais, ao apresentarem a oposição entre áreas com boa infraestrutura e áreas com boa qualidade ambiental, mostrando que os locais que possuem os maiores índices de biodiversidade e cobertura arbórea não apresentam boas condições sociais, evidenciam possivelmente que a Cidade ainda não conseguiu conciliar infraestrutura e condições sociais adequadas com a preservação da biodiversidade e da cobertura arbórea. É provável que essa compatibilização exista em alguns bairros da cidade, porém, tal situação não é captada na escala do distrito, evidenciando também a necessidade de uma análise inter-distrital.
- As ressalvas mencionadas à incorporação do adensamento vertical como indicador de impacto negativo no meio ambiente sugerem a necessidade de adequação sobre as consequências ambientais da verticalização levantadas pelas mais recentes pesquisas sobre o tema, que em determinados aspectos podem ser benéficas, ao otimizarem a infraestrutura existente, por exemplo.
- Se a ação do Estado, no que se refere ao controle da supressão da vegetação, se dá principalmente nas áreas de ocupação formal, e os remanescentes mais bem preservados localizam-se nas áreas de ocupação informal, na periferia do Município, fica evidente a necessidade de alteração dos

mecanismos de controle vigentes de forma a assegurar a preservação desses remanescentes.

- A quantidade de leis, decretos e portarias federais, estaduais e municipais vigentes torna a análise do assunto complexa. Nesse sentido, parece importante a tentativa de unificar a legislação ambiental municipal proposta pelo Projeto de Lei 108/2007.
- A definição do estágio atual da vegetação como critério de preservação nos impede de planejar a paisagem a partir de suas possibilidades ou necessidades. A preservação dos fragmentos mais bem conservados ou que se encontram em estágios mais avançados de regeneração é lícita, porém, parece importante associarmos a este critério as condições necessárias para que fragmentos em estágios iniciais ou pioneiros tenham condições de se regenerarem.
- O número de regulamentações para a supressão arbórea e a quantidade de medidas punitivas para o corte não autorizado é bastante superior ao número de medidas de incentivo à preservação. Novas medidas de incentivo, como o pagamento por serviços ambientais, podem estimular a preservação, principalmente em locais de pouca formalização dos processos construtivos, justamente onde se localizam os maiores remanescentes florestais.
- A legislação federal contempla principalmente a vegetação nativa primária ou em estágios médios ou avançados de regeneração. No município de São Paulo, de acordo com o DPAA – SVMA, o que mais se verifica são estágios pioneiros ou iniciais. Dessa maneira, medidas como a prevista no Art. 17 da Lei Federal nº11.428/06, que prevê a compensação pelo corte com a doação de área equivalente, acabam não sendo possíveis na cidade.
- As dificuldades jurídicas de incorporação de propriedades particulares como bens públicos sem a utilização do instrumento da desapropriação impediam que essa modalidade de compensação fosse utilizada pelos empreendedores. A transferência desses recursos ao FEMA representou um avanço no sentido de possibilitar a incorporação de novas áreas ao patrimônio municipal.

- Ainda que a Resolução nº 014/CONFEMA que a aquisição de áreas com recursos provenientes de compensações ambientais deva estar em conformidade com os pressupostos do Sistema de Áreas Verdes instituído pelo Plano Diretor, verifica-se que essa medida não consegue ser totalmente aplicada já que esse sistema não se encontra regulamentado.
- A Lei Municipal nº 10.919/99, em seu art. 2º, enuncia que os moradores diretamente envolvidos com a poda, remoção ou corte de árvores devam ser consultados; porém, não fica claro o que o termo "diretamente envolvido" significa e nem qual o intuito dessa consulta. Além disso, em consulta aos órgãos municipais responsáveis (Subprefeitura, NGD e DPAA) nos foi informado que essa prática não é realizada.
- As espécies herbáceas e arbustivas não são consideradas no cálculo da compensação ambiental. Considerando que a vegetação original da cidade não era composta apenas por espécies arbóreas, mas por um mosaico de matas e campos, e que existem diversos seres da fauna nativa que se alimentam dessas espécies vegetais, parece importante que a supressão de herbáceas e arbustivas não seja livre e que a compensação contemple tais fisionomias.

Para Garcia (2005), "é sintomático que a legislação de proteção à vegetação (como a Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965) seja conhecida como Código Florestal, e não Código da Cobertura Vegetal".

- Apesar de a legislação mencionar a importância da fauna não são exigidos levantamentos faunísticos para o licenciamento ambiental. Evidentemente para supressões de poucos exemplares pode não ser necessário esse tipo de levantamento, mas para supressões maiores, a análise dos impactos na fauna é necessária. Tanto como parte da avaliação e decisão sobre a autorização ou não do manejo, quanto para a execução de uma adequada compensação.

Um caso que ilustra a deficiência de análise sobre os impactos da supressão de vegetação na fauna silvestre ocorreu em 2008, no bairro do Alto da Boa Vista, Santo Amaro. Após a supressão de uma grande área vegetada, saguis e gambás entraram nas residências e em uma escola da região em busca de alimentos,

ocasionando um acidente com uma criança, segundo reportagem veiculada à época.

- Não foi possível identificar o embasamento teórico para os fatores multiplicadores constantes na fórmula de cálculo da compensação final, ou seja, para a definição da proporção de exemplares a serem compensados baseados no DAP do exemplar cortado (para cada árvore cortada com DAP entre 5cm e 10 cm deverão ser plantadas três novas árvores, por exemplo). Mesmo em consulta feita ao DPAA não foi possível esclarecer qual a origem e o porquê da utilização desses números.
- O estabelecimento da proporção da compensação não considera a quantidade de vegetação existente na região da supressão, assim dá-se o mesmo peso para o corte aonde existe muita vegetação e aonde a cobertura é rara. Uma árvore localizada no extremo da Zona Sul, por exemplo, é compensada da mesma maneira que uma localizada na região central.
- A obrigatoriedade de manutenção da densidade arbórea (Portaria nº44/SVMA-G/2010 item 22) refere-se ao número de árvores por área de terreno, não estando relacionada com a densidade foliar ou área de copa, que poderá ser maior ou menor do que a inicial dependendo das espécies plantadas ou preservadas.
- Também não existe menção na legislação ao formato da área preservada. Considerando que o efeito de borda⁸⁸ é mais intenso quanto maior o perímetro em relação a uma mesma área, fragmentos de formato circular (ou que tendem ao formato circular) são preferíveis em relação a formatos lineares.
- O cálculo da conversão da compensação em obras ou serviços estabelece que o valor monetário da compensação será aquele resultante da multiplicação do número de mudas de compensação final pelo valor monetário do plantio de

⁸⁸ Efeito de borda são as alterações causadas nos fragmentos florestais pelos ecossistemas antropizados que os circundam. Tais alterações incluem variações de temperatura, radiação solar e umidade no interior da floresta, provocando modificações na composição das espécies.

uma muda; em outras palavras, o valor de uma árvore é superior ao seu custo de plantio.

Kilian Junqueira
RF: 11.095

- A conversão da compensação em obras e serviços possui ainda outro inconveniente, o de atrelar sua execução às obras que geraram a compensação. Assim, a partir do momento em que se define que um determinado Parque será executado com verba oriunda de um TCA, caso o empreendimento sofra algum atraso ou cancelamento, sua compensação também sofrerá. Situação que se repete particularmente com compensações de obras públicas.
- No banco de dados sobre compensação ambiental da SVMA não constam informações a respeito das características da vegetação suprimida. Essas informações encontram-se nos processos administrativos que tratam de cada um dos TCAs, porém, a inexistência dessas informações no banco de dados impossibilita a análise sobre as características da vegetação suprimida.
- Também não consta no banco de dados um acompanhamento da execução da compensação. Apesar de sabermos que a SVMA realiza o acompanhamento, não constam no banco de dados as informações sobre a situação da compensação, apenas se o processo administrativo foi encerrado ou não. Além disso, para os casos de conversão da compensação em obras, seria interessante que no banco de dados também estivesse discriminado para qual intervenção foi destinada a compensação.
- O Herbário Municipal não possui registro sobre a vegetação que está sendo suprimida. Assim, de acordo com o Biólogo Ricardo Garcia³⁹, pode estar havendo uma perda biológica, uma perda de fontes genéticas ou erosão genética, que não está sendo monitorada. Uma ação integrada entre DPAA e o Herbário Municipal poderia possibilitar a coleta de exemplares significativos ou a coleta de sementes e/ou mudas para armazenamento em banco genético e produção nos viveiros municipais de exemplares de espécies significativas.

³⁹ Em entrevista concedida no dia 05/01/2012 no Herbário Municipal de São Paulo.

- A avaliação da importância ecológica, por meio das fórmulas presentes na legislação, estabelece alguns parâmetros para avaliação da "riqueza" da área. São consideradas espécies ameaçadas de extinção, localizadas em APP, maciços com área de copa superior a 1.000m², além do DAP das espécies a serem suprimidas. Porém, como alerta a Bióloga Graça Maria Ferreira⁴⁰, muitas vezes a riqueza de uma área não se traduz em termos numéricos, mas sim na diversidade e na unicidade de um determinado arranjo de espécies em um determinado lugar, e isso não consegue ser avaliado pela atual metodologia de compensação.

Em relação à perda de cobertura arbórea no período analisado, verifica-se que há maior concentração de TCAs firmados na região sudoeste da cidade, área que também apresenta o maior número de lançamentos imobiliários. Já o mapa de número de exemplares suprimidos apresenta dinâmica espacial um pouco distinta, uma vez que um único TCA pode ser responsável pela supressão de grande quantidade de exemplares, como no caso do distrito de Cangaíba, no qual apenas um TCA foi responsável pela supressão de mais de 8.000 exemplares, colocando o distrito na segunda posição entre os que mais suprimiram vegetação entre 1997 e 2011.

Os números de exemplares suprimidos não deixam clara a extensão da perda vegetal. Esses números poderiam estar associados à porcentagem de cobertura vegetal suprimida ou área vegetada suprimida (por projeção da copa, por exemplo). Seria interessante, também, relacionar a quantidade de vegetação suprimida à quantidade de vegetação existente no distrito.

Por fim, a forma como a compensação ambiental está estabelecida atualmente suscita dúvidas se ela não estará transformando as áreas particulares dotadas de cobertura arbórea expressiva em reservas de valor destinadas apenas aos empreendimentos imobiliários de alto padrão ■.

⁴⁰ Em entrevista concedida no dia 05/01/2012 no Herbario Municipal de São Paulo.

5. O CASO DO DISTRITO DA VILA ANDRADE

A escolha do distrito da Vila Andrade como objeto de um estudo mais aprofundado sobre a perda de vegetação na cidade de São Paulo deve-se ao número de exemplares arbóreos suprimidos e Termos de Compensação firmados. Tal escolha ocorreu antes mesmo da compilação dos dados fornecidos pela SVMA e apresentados no capítulo anterior, sendo fruto das observações da dinâmica de supressão vivenciadas na prática profissional da Divisão de Projetos e Obras do Depave 1 da SVMA⁴¹.

O número de compensações ambientais convertidas em obras originárias da região da Vila Andrade chamava a atenção frente ao número de compensações dos outros distritos da cidade. Esse fato motivou não só a escolha deste distrito como objeto de estudo, mas também o início das investigações sobre a supressão de vegetação autorizada na cidade de São Paulo.



Figura 33. Localização do distrito da Vila Andrade.

⁴¹ Esta autora atuou como Arquiteta do Depave 1 entre 2008 e 2011, sendo que de 2009 a 2011 coordenou a equipe responsável pelos projetos de parques da região sul da cidade, da qual faz parte o Distrito da Vila Andrade.

Analisando o manejo arbóreo executado no distrito de 1997 a 2011, observou-se que os números de árvores suprimidas, transplantadas, plantadas e o montante de obras executadas como forma de compensar os danos ambientais gerados não eram capazes de traduzir a alteração na paisagem da região nem sua heterogeneidade. Assim, buscou-se uma forma de análise que fornecesse dados sobre a localização e a intensidade do manejo no distrito ao longo do tempo e que conseguisse diferenciar as distintas formas de ocupação, sobretudo as regulares das irregulares. A forma de análise que atendeu às necessidades mencionadas foi aquela por meio da utilização de técnicas de sensoriamento remoto.

5.1. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A partir da escolha do objeto de pesquisa – a cobertura vegetal -, e do local a ser estudado, a região da Vila Andrade, foi necessário definir o limite da análise. Em um primeiro momento, a escolha do distrito como limite não parecia suficiente, uma vez que o objeto da pesquisa, as áreas vegetadas, era um atributo ambiental. Assim, foram avaliadas duas outras possibilidades de delimitação da área de estudo: a delimitação pela bacia hidrográfica e a delimitação por unidades de paisagem.

5.1.1. A BACIA HIDROGRÁFICA

De acordo com Santos (2004), a definição da área de estudo⁴² deve considerar as escalas dos fatores de influência sobre o meio que se está analisando. Por vezes, independentemente desses fatores, a bacia hidrográfica é escolhida como unidade de trabalho. Nesse contexto, entende-se por bacia hidrográfica o “sistema natural bem delimitado no espaço, composto por um conjunto de terras topograficamente drenadas por um curso d’água e seus afluentes” (SANTOS, 2004, p.40).

⁴² A área citada pela autora refere-se a estudos de planejamento ambiental, porém os aspectos mencionados podem aplicar-se a outros estudos ambientais.

A utilização da bacia como unidade de análise e planejamento em diversos trabalhos acadêmicos. Como menciona Santos (2004) a Resolução CONAMA 001/86, em seu artigo 5º, item III, estabelece que a definição da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos de um projeto deve considerar em todos os casos a bacia hidrográfica na qual o projeto está localizado.

Assim, parece não haver muitos questionamentos técnicos quanto à utilização da bacia hidrográfica como área de análise; porém, estabelecer a bacia como limite definitivo da área de estudo pode ser inadequado, uma vez que as variáveis sociais, econômicas e políticas muitas vezes não se relacionam diretamente com o espaço natural da bacia hidrográfica (SANTOS, 2004).

Além da dificuldade de compatibilização entre as informações socioeconômicas e o espaço natural da bacia, a questão hídrica é apenas um dos aspectos influenciados pela vegetação em áreas urbanas. Dessa maneira, para que tivéssemos uma análise que abordasse todos os aspectos descritos no Capítulo 2, teríamos que trabalhar com a sobreposição de várias escalas, definindo um limite para o estudo da poluição atmosférica, outro para a drenagem, e assim por diante, o que dificultaria muito o trabalho, inviabilizando a sua realização no tempo disponível.

Assim, a bacia hidrográfica não se mostrou uma delimitação adequada para o objeto deste estudo.

5.1.2. UNIDADES DE PAISAGEM

Outra possibilidade para a delimitação da área de estudo foi a identificação de unidades de paisagem.

Dalbem et al. (2005) consideram a paisagem como uma entidade espacial delimitada a partir dos objetivos da análise segundo o nível de resolução do pesquisador, mas que não deve ser apenas a adição de elementos geográficos, mas sim o resultado de uma combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos, formando um único conjunto em constante evolução.

A principal dificuldade em utilizar as unidades de paisagem como definidoras da área de estudo foi sua variação no tempo. Como um dos interesses da pesquisa era analisar a variação da cobertura vegetal ao longo de um intervalo de tempo, era importante que a unidade de trabalho fosse a mesma para todos os anos analisados, caso contrário a comparação não seria possível.

Para utilizar as unidades de paisagem como escala seria necessário trabalhar com áreas distintas, ou seja, as unidades de paisagem definidas para o ano de 1991 seriam diferentes das unidades definidas para o ano de 2011, o que poderia dificultar a comparação entre as áreas.

Assim, as unidades de paisagem não se mostraram uma forma de delimitação adequada para a análise pretendida.

5.1.3. AS DIVISÕES ADMINISTRATIVAS

A cidade de São Paulo está dividida em 31 Subprefeituras compostas por 96 distritos. A maior parte dos dados socioeconômicos, estatísticos e ambientais está organizada de acordo com este recorte, que muitas vezes não é capaz de expressar adequadamente as distintas realidades presentes em uma mesma unidade administrativa.

Visando minimizar este problema, a Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (Emplasa) desenvolveu o conceito de Unidades de Informações Territorializadas (UITs), um recorte territorial cuja área é menor que a área de um distrito e maior que a área de um setor censitário⁴¹, composto por dados de uso do solo de 2009, dados socioeconômicos do Censo Demográfico de 2000, informações da pesquisa Origem-Destino, executada pela Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô) em 2007, dados referentes à Cobertura

⁴¹ Unidade de controle cadastral formada por área contínua, situada em um único quadro urbano ou rural, com dimensão e número de domicílios que permitam o levantamento das informações por um único recenseador, segundo cronograma estabelecido (Fonte: www.ibge.gov.br).

Vegetal (Emplasa), entre outros. A aplicação desse com Paulo resultou em 299 UITs.

Dada a inadequação da bacia hidrográfica para as análises propostas por esta pesquisa e a dificuldade de delimitação das unidades de paisagem ao longo do tempo, optou-se por utilizar as divisões administrativas vigentes. Como nem todos os dados socioeconômicos e ambientais estão disponíveis para as UITs, o distrito foi escolhido como limite de análise; porém, quando possível, foi incorporada a análise por UITs.

5.2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Vila Andrade é um distrito da Subprefeitura do Campo Limpo, localizado na Zona Sul da cidade de São Paulo, que se caracteriza por uma ocupação de padrões residenciais extremamente distintos, nos quais favelas e edifícios de alto padrão ocupam espaços urbanos contíguos (MEYER, GROSTEIN e BIDERMAN, 2004).



Figura 34. Ocupações irregulares no limite sudoeste do distrito da Vila Andrade. Imagem da autora, dez. 2010.



Figura 35. Mapa do distrito da Vila Andrade com pontos de interesse. Elaboração própria.

Outras características marcantes da região são o relevo acidentado, a cobertura arbórea ainda abundante e a presença do Parque Burle Marx. A abundância de áreas vegetadas é um atributo bastante valorizado pelos empreendimentos imobiliários, mas que segundo Gonçalves (1998), "representa uma situação intermediária, ou uma falsa imagem de futuro", uma vez que o mercado acaba se apropriando de um "verde que logo desaparecerá e das visuais que se tem a partir dos lotes ainda desocupados" (GONÇALVES, 1998, p. 78).

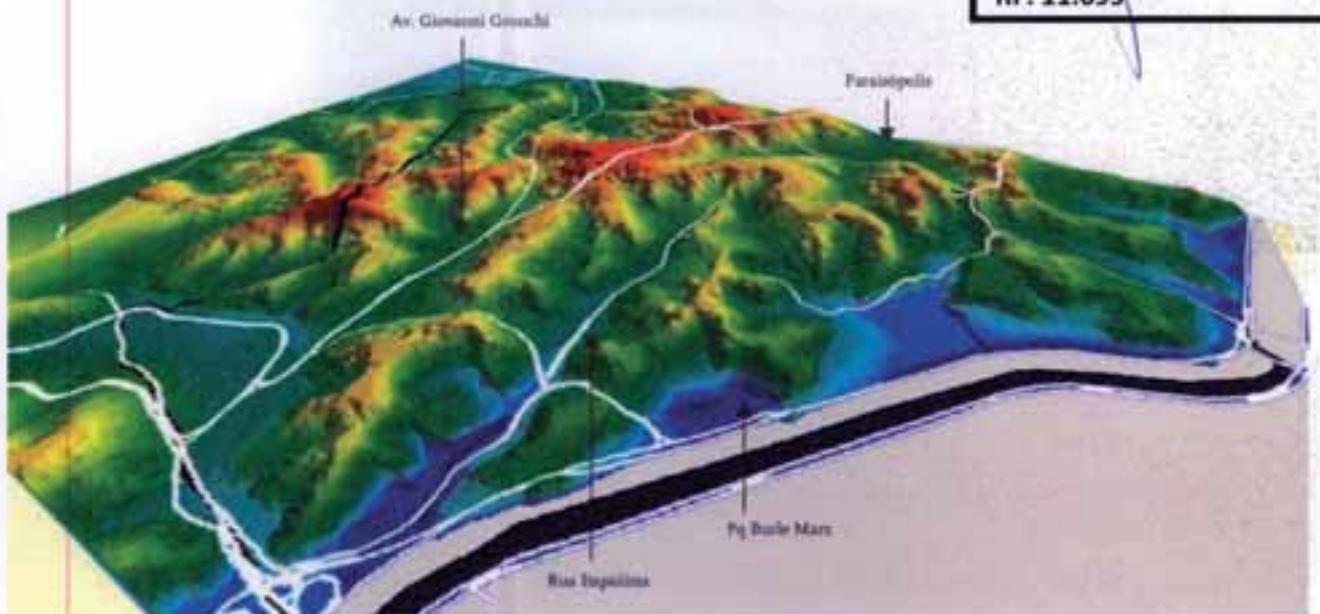


Figura 36. Modelo 3D do relevo da Vila Andrade. Elaboração própria.



Figura 37. Website de empreendimento imobiliário na Vila Andrade.

Por ter pertencido à Fazenda do Morumby, antiga fazenda de chá de propriedade de John Maxwell Rudge, que lhe foi doada por Dom João VI, a história sobre a origem das terras dos distritos da Vila Andrade e do Morumbi

dos anos 1990 a região ainda apresentasse grandes áreas desocupadas e valorizadas (GONÇALVES, 1998).

Os influentes proprietários da região, entre eles Baby Pignatari e o banqueiro Agostinho Martins de Andrade⁴⁴, foram capazes de negociar com o Estado a instalação de uma série de equipamentos públicos, como a Universidade de São Paulo e o Palácio do Governo. A aliança entre a vocação elitista da região e a grande quantidade de terrenos a preços baixos gerou também a instalação de diversos equipamentos destinados a essa elite: o hospital Albert Einstein; os cemitérios Getsêmani, do Morumbi e da Paz; os clubes São Paulo e Paineiras, e as escolas Porto Seguro, Miguel de Cervantes, Pio XII, entre outras (GONÇALVES, 1998).

De acordo com Gonçalves (1998), apesar de também destinarem-se à elite, os loteamentos do Morumbi diferenciavam-se dos bairros projetados pela Companhia City, apresentando o mesmo padrão dos loteamentos paulistanos convencionais, sem asfalto, esgoto ou espaços públicos implantados, caracterizados por um processo de urbanização sem visão de conjunto, regido pela lógica do mercado, cujas regras estabelecem quais terrenos serão ocupados e lançados primeiro e quais deverão aguardar valorização.

A ausência de destinação adequada para o esgoto produzido na região ainda persiste. De acordo com reportagem do Jornal Folha de São Paulo, de 13 de março de 2011, existem 571 ligações clandestinas de esgoto na região do Morumbi, números que não computam a favela de Paraisópolis. Em outra reportagem da Folha de São Paulo, de 6 de maio de 2011, o problema é novamente apontado. Segundo a reportagem, o esgoto de empreendimentos nobres é despejado diretamente no Rio Pinheiros devido à ausência de coletores-tronco na região, evidenciando que a poluição dos rios não é exclusiva das áreas pobres da cidade. De acordo com a reportagem, a Companhia de Saneamento Básico de São Paulo (Sabesp) iniciaria as obras ainda em 2011.

⁴⁴ Um dos grandes possuidores de terras na região era o banqueiro Agostinho Martins de Andrade, daí o nome do Distrito. Após sua morte, no final dos anos 1950 seus filhos venderam as terras para uma empreendedora, cujo dono é atualmente um dos sócios do Grupo Camargo Corrêa (EMPLASA, 2011).

Segundo dados do Censo 2010 (IBGE, 2010), a população do distrito da Vila Andrade cresceu 72% nos últimos 10 anos, saltando de 73.649 habitantes em 2000 para 127.015 habitantes em 2010, tornando-se o distrito que mais cresceu na última década. Dos 127.015 moradores, 33,21% residem na favela de Paraisópolis.

O crescimento populacional do distrito está baseado principalmente na oferta de habitação residencial vertical. Parte desse crescimento ocorreu pela disponibilidade de terrenos, que são comprados pelas construtoras por valores inferiores aos de bairros semelhantes à margem oeste do Rio Pinheiros. De acordo com dados da Embraesp, dos 221 lançamentos imobiliários ocorridos na região entre 1997 e 2009, 213 eram residenciais verticais.

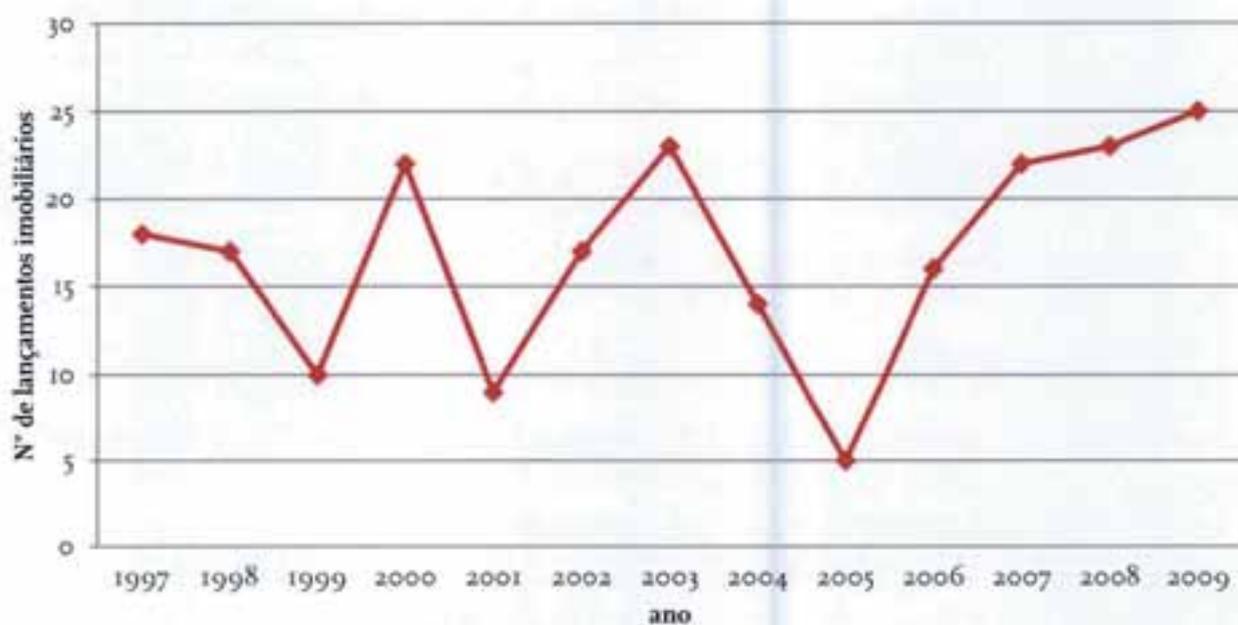


Gráfico 1. Evolução do número de lançamentos imobiliários na Vila Andrade. Fonte: elaboração própria a partir de dados da Embraesp.

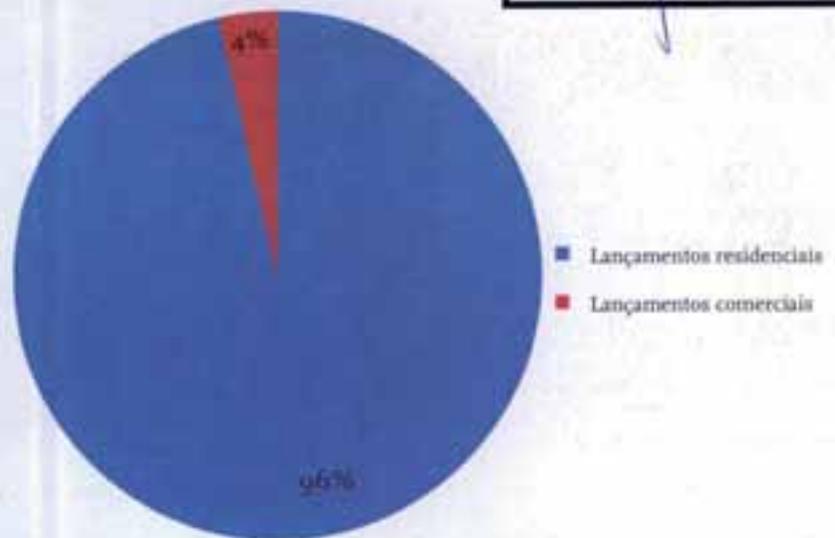


Gráfico 2. Porcentagem de empreendimentos residenciais verticais e comerciais lançados entre 1997 e 2009 na Vila Andrade. Fonte: elaboração própria a partir de dados da Embraesp.

Apesar do crescimento populacional, a infraestrutura de comércio e serviços ainda está aquém do necessário para a região, concentrando-se principalmente ao longo da Avenida Giovanni Gronchi. De acordo com o Jornal Folha de São Paulo (reportagem de 30/5/2010), a Vila Andrade é a área de concentração de lançamentos com maior escassez de farmácias, mercados, padarias e escolas. Segundo a reportagem, para cada 10 mil habitantes a Vila Andrade tem 1,3 padarias, 1,8 escola infantil, 1,9 farmácia e 4 mercados, evidenciando a deficiência de serviços de pequeno porte na região.

Outra deficiência do distrito diz respeito à acessibilidade, tanto de pedestres como de veículos. Ainda que a região tenha sido desenhada para atender ao transporte individual, verifica-se que o sistema viário implantado, descontínuo e saturado, não comporta o crescente número de moradores e automóveis.

As ruas íngremes, sem saída, as calçadas estreitas e a baixa oferta de transporte público dificultam a acessibilidade dos pedestres. Funcionários dos edifícios da Rua Antônio Aggio, por exemplo, utilizam um caminho improvisado de acesso

à Praça Nadima Haddad Ambuba para chegarem com maior rapidez a Av. Giovanni Gronchi.



Figura 39. Acesso à Praça Sereia Ambuba pela Rua Frederico Guarnon. Imagem da autora, dez. 2011.



Figura 40. Praça Sereia Ambuba. Imagem da autora, dez. 2011.



Figura 41. Localização da Praça Sereia Ambuba.

As principais características da paisagem da região em 1998 ainda se fazem presentes nos dias atuais:

- Processo de ocupação e loteamento em etapas que não se harmonizaram com a topografia acidentada da região. Traçado viário descontínuo, ruas demasiado íngremes, lotes de difícil ocupação e grandes obras de desmonte de morros.
- Terrenos desocupados servindo como área de retirada ou despejo de terra. Entulho das obras é abandonado em qualquer parte.
- A qualidade paisagística mais apreciada na região é a grande distância entre os edifícios e a presença de vegetação. Porém, essas características são consequência da falta de consolidação da paisagem, pois muitos terrenos ainda estão vagos e a vegetação encontra-se nesses terrenos.
- Espaços públicos sem qualidade: calçadas estreitas, praças não implantadas ou mal cuidadas.
- Condomínios fechados com altos muros por grandes extensões que "dão as costas" para a rua e esvaziam as calçadas.
- Apesar das características descritas acima poderem ser identificadas em praticamente toda a região do Morumbi, não podemos considerá-la como uma região homogênea, pelo contrário, trata-se de uma área de formas e padrões de ocupação bastante heterogêneos.



Figura 42. Entulho, ruas não abertas e calçadas de dimensões insuficientes. Vila Andrade. Imagens da autora, jan. 2012

A heterogeneidade do distrito pode ser verificada na análise dos dados socioeconômicos. A inclusão da Vila Andrade como um Distrito Tipo 2 na classificação de Tipos Socioambientais⁴⁵ elaborada pela SVMA é um exemplo. Este grupo contempla distritos de alta precariedade urbana com remanescentes de vegetação, que apesar de serem densamente ocupados ainda sofrem pressão por novas ocupações precárias e apresentam baixo controle da SVMA.

No caso da Vila Andrade, o que parece exercer pressão sobre os remanescentes de vegetação não é a habitação precária, mas sim a habitação de alto padrão, sendo que o alto número de TCAs existentes denota alto controle de SVMA.

Como mencionado no item 5.1.3, foi justamente visando minimizar esse tipo de problema de classificação socioeconômica que a Emplasa criou o conceito de UITs. Em função da predominância do tipo de uso e ocupação, foram identificadas três UITs na Vila Andrade: UIT 206 – Vila Andrade, UIT 207 – Vila Suzana e UIT 208 – Paraisópolis.

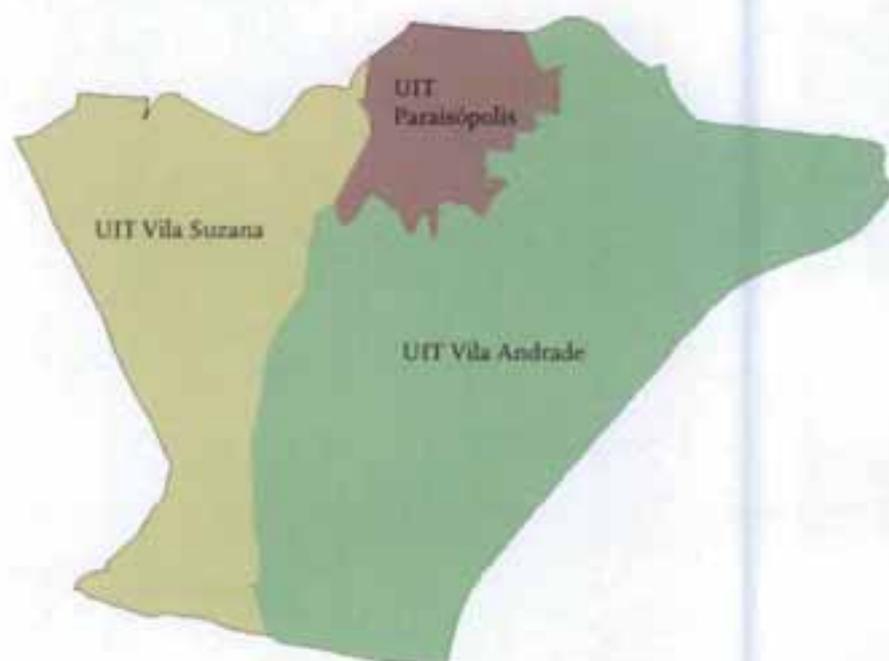


Figura 43. Limite das Unidades de Informações Territorizadas (UITs).

⁴⁵ Ver item 4.1 Cap4.

Tabela 10 Uso do solo e padrão de ocupação predominante por UIT. Fonte: elaboração própria base de dados do Censo de 2000.

UIT	Uso do solo predominante	Padrão predominante	Tecido urbano	
Vila Andrade (6,3km)	Residencial misto (horizontal e vertical).	Média-alta e alta renda		
	69,26% apartamentos			
	5.709 domicílios em 2000.			30,27% casas
	0,47% cômodos			
Vila Suzana (3,1Km)	Residencial misto (horizontal e vertical) com grandes áreas desocupadas.	Média renda		
	59,12% apartamentos			
	6.072 domicílios em 2000.			40,36% casas
	0,52% cômodos			
Paraisópolis (0,9km)	Residencial horizontal	Baixa renda/favela		
	8,03% apartamentos			
	9.315 domicílios em 2000.			90,11% casas
	1,86% cômodos			

Tabela 11. População residente segundo UIT: 1991-2010. Fonte: Emplasa, 2011 e IBGE 2010.

UIT	1991		2000		2010 ⁴⁶	
	N° absoluto	%	N° absoluto	%	N° absoluto	%
Vila Andrade	12.190	28,63	18.689	25,38	84.828	66,8
Vila Suzana	17.061	40,07	19.908	27,03		
Paraisópolis	13.325	31,30	35.052	47,59	42.187	33,2

Tabela 12. Domicílios recenseados segundo UIT: 1991-2000. Fonte: Emplasa, 2011.

UIT	1991		2000	
	N° absoluto	%	N° absoluto	%
Vila Andrade	3.886	32,13	5.749	27,20
Vila Suzana	5.029	41,59	6.072	28,73
Paraisópolis	3.178	26,28	9.315	44,07

⁴⁶ Os dados do Censo 2010 ainda não estão disponibilizados por UIT. O número de habitantes de Paraisópolis foi computado a partir de dados sobre aglomerados subnormais disponíveis em <http://www.censo2010.ibge.gov.br/agsn/>. Importante notar que os dados disponibilizados pelo IBGE não correspondem à favela toda, como pode ser visto na Figura 44.



Figura 44. Favela de Paraisópolis. Censo 2010. Fonte: (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2010)

Ainda que a divisão em UITs apresente maior homogeneidade do que o distrito, existem heterogeneidades a serem destacadas. É o caso do Jardim São Antônio, bairro residencial de baixa renda localizado entre o Panamby e a Av. João Dias.



Figura 45. Localização do Jardim São Antônio.

Como descrito na Tabela 10, os usos do solo predominantes no distrito da Vila Andrade são o residencial horizontal e o residencial vertical, de médio-alto, alto e baixo padrão. A cobertura arbórea existente no distrito apresenta características distintas em relação a cada um desses padrões de uso do solo.

5.2.1. ÁREA RESIDENCIAL HORIZONTAL DE MÉDIO-ALTO

EXEMPLO: JARDIM VITÓRIA RÉGIA

O início da ocupação de toda a região do Morumbi deu-se com esse tipo de padrão. Apenas a partir de 1970 é que começam a surgir os primeiros edifícios como uma alternativa para a elite que ali vinha se instalando e que, devido aos problemas de segurança e aos custos de manutenção das casas, acabaram optando pelos amplos apartamentos com generosas áreas de recreação (GONÇALVES, 1998).

Muitas ruas ocupadas por casas encontram-se fechadas por guaritas, formando bolsões residenciais fechados.



Figura 46. Jardim Vitória Régia. Imagem da autora, dez. 2010.

Em relação à vegetação, nota-se uma arborização viária limitada pelas estreitas calçadas, além da arborização intralote. O conjunto mais significativo encontra-se dentro do Colégio Pio XII.

5.2.2. ÁREA RESIDENCIAL HORIZONTAL DE BAIXO PADRÃO

EXEMPLO: FAVELA DE PARAISÓPOLIS

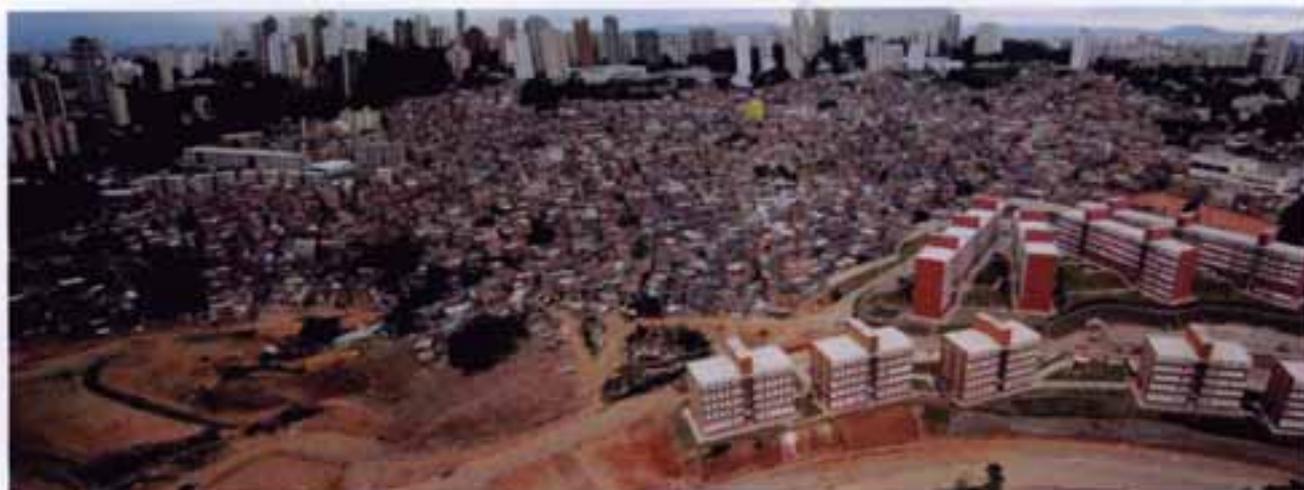


Figura 47. Favela de Paraisópolis. Imagem da autora, dez. 2010.

Loteada nos anos 1950, a área hoje ocupada pela segunda maior favela de São Paulo foi um dos primeiros loteamentos da região. Seu fracasso comercial, porém, deixou-a abandonada por anos, facilitando a ocupação irregular (GONÇALVES, 1998).

Por estar assentada sobre área particular, Paraisópolis recebeu sua primeira intervenção pública apenas em 2006, como parte de um grande projeto de urbanização atualmente em curso. Estão previstas a regularização fundiária e urbanística, a instalação de infraestrutura e a execução de novas moradias e equipamentos públicos (SÃO PAULO (CIDADE) SECRETARIA MUNICIPAL DE HABITAÇÃO, 2008).

Segundo Gonçalves (1998), a área ocupada pela favela não apresentava vegetação significativa, eliminada provavelmente na época do loteamento, porém, sua expansão ao longo dos anos 1990 ocorreu sobre área dotada de cobertura vegetal, como discutiremos no item 5.4.

Este tipo de ocupação caracteriza-se pela ausência quase total de cobertura vegetal ou área permeável, tanto nas áreas de ocupação irregular quanto nos loteamentos regulares, como o Jardim São Antônio.

5.2.3. ÁREA RESIDENCIAL VERTICAL DE MÉDIO-ALTO E ALTO PADRÃO

A tipologia predominante deste padrão de ocupação é a torre isolada sobre volume de garagens. Essa tipologia, descrita por Gonçalves (1998), continua sendo a predominante no distrito, incluindo os novos lançamentos imobiliários.

A maior diferença em relação à cobertura arbórea neste padrão de ocupação diz respeito aos edifícios isolados e aos conjuntos de edifícios. Quando os prédios são implantados em grandes conjuntos, como o Villaggio Panamby, é possível notar cobertura arbórea mais densa e bem preservada, já que os edifícios estão implantados em terrenos de dimensões maiores que possibilitam alternativas

de ocupação. Porém, quando os edifícios são implantados na forma de torre isolada, o lote é quase totalmente ocupado e a vegetação existente é implantada, na maioria das situações, na forma de jardins sobre laje.

“Cada obra, cada lançamento é definido pelas possibilidades do lote em que se situa. Tanto para as determinações do mercado, como para a legislação edilícia, a unidade de reflexão, a célula constituinte da cidade é o lote. Essa redução da cidade a um suceder de lotes acarreta situações de conflito da paisagem urbana local” (GONÇALVES, 1998, p.79).

Ressalta-se, porém, que o projeto original do Villaggio Panamby foi alterado por recomendação do DEPAVE, após consulta dos empreendedores à Secretaria do Verde e do Meio Ambiente. Originalmente, a área de 241.331m em forma de



Figura 48. Edifício residencial na Vila Andrade. Imagem da autora, dez. 2010.

anfiteatro que abriga três nascentes e um córrego teria seu fundo de vale ocupado por jardins formais e seu córrego canalizado, formando espelhos d'água (SILVA FILHO, 2005).



Figura 49. Villaggio Panamby – projeto original. Fonte: Silva Filho, 2005.



Figura 50. Villaggio Panamby – projeto aprovado. Fonte: Silva Filho, 2005.

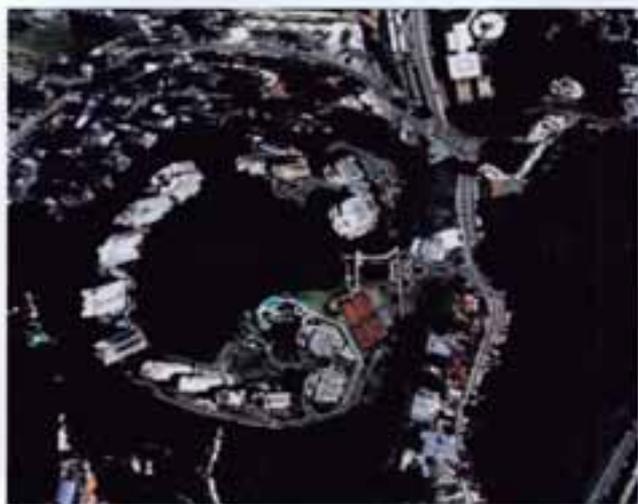


Figura 51. Foto aérea Villaggio Panamby. Fonte: Google Earth.



Figura 52. Villaggio Panamby. Fonte: Acervo NGD – Sul 1.

Apesar de alguns conjuntos residenciais apresentarem vegetação mais densa e bem preservada, esses espaços são privados, de acesso exclusivo dos moradores e muitas vezes imperceptíveis para quem passa na rua. Além disso, a relação

desses conjuntos com o espaço público, das ruas e ruínas. São empreendimentos voltados para seu interior, sem qualquer preocupação com o entorno e que geram uma sucessão de muros altos, tão comuns nas ruas do distrito.



Figura 53. Conjunto residencial Villa Monte Verde. Imagem da autora, jan. 2010.

5.2.4. GLEBAS NÃO OCUPADAS

As glebas não ocupadas concentram a maior parte da cobertura arbórea existente e localizam-se por todo o distrito.

A maioria dessas áreas é particular, o que, aliado à crescente ocupação e ao crescente número de cortes arbóreos e Termos de Compensação firmados, sugerem que essa cobertura será bastante alterada nos próximos anos.

Com o intuito de buscar áreas para a execução de plantio, o Núcleo de Gestão Descentralizada Sul 1 (NGD) da SVMA realizou um levantamento sobre a propriedade e a situação das áreas vegetadas livres do distrito. De acordo com esse levantamento, foram cadastradas 47 áreas no distrito de Vila Andrade, sendo 8 públicas, 32 particulares e 7 cuja propriedade não pôde ser identificada.

Tabela 13. Situação das glebas não ocupadas na Vila Andrade. Fonte: elaboração própria a partir de dados do NGD-SUL 1

	8 públicas	3 desmatadas por ocupação irregular
		1 desmatada por indústria
		4 com cobertura arbórea preservada
47 glebas não ocupadas no distrito de Vila Andrade	32 particulares	2 desmatadas
		23 com cobertura arbórea preservada
		3 com cobertura arbórea preservada e início de ocupação irregular
	7 sem definição de propriedade	4 com cobertura arbórea preservada e início de loteamento
		2 com cobertura arbórea preservada e início de ocupação irregular
		5 com cobertura arbórea preservada e início de loteamento

Das 23 áreas particulares com cobertura arbórea preservada, tem-se:

Tabela 14. Situação das áreas particulares com cobertura arbórea preservada. Fonte: elaboração própria a partir de dados do NGD-SUL 1

23 com cobertura arbórea preservada	11 pertencem a condomínios
	2 pertencem a empresas
	1 pertence à escola
	9 encontram-se à venda

Não fizeram parte deste levantamento as áreas municipais ocupadas pelo Parque Burle Marx, as destinadas aos futuros Parques Paraisópolis e Linear Itapaiúna, bem como outras áreas de pequenas dimensões.

5.2.5. PARQUES MUNICIPAIS



Figura 54. Parque Burle Marx. Imagem da autora, jan. 2010.

PARQUE BURLE MARX

Inaugurado em 1995, o Parque Burle Marx é, segundo Gonçalves (1998), o parque menos público de São Paulo. Com um regulamento mais rígido que outros, ali não é permitido jogar bola, passear com cachorros ou andar de bicicleta. Sua administração é executada pela Fundação Aron Birmann, entidade de direito privado sem fins lucrativos.

Dotado de cobertura arbórea expressiva e jardins projetados por Burle Marx para o que seria a residência de Baby Pignatari, o parque surgiu, de acordo com Barroso (2006), a partir da negociação entre os empreendedores privados e a Prefeitura quando do parcelamento da antiga Chácara Tangará. A destinação de aproximadamente 29% da área do loteamento ao parque, ao contrário de ter sido uma perda para os empreendedores, acabou transformando-se em um dos

grandes atrativos imobiliários da região, valorizando os empreendimentos em seu entorno.

FUTUROS PARQUES

As implantações dos Parques Paraisópolis e Linear Itapaiúna estão previstas no Programa de Metas da Prefeitura de São Paulo, conhecido como Agenda 2012; porém, apenas o Parque Paraisópolis consta na lista do Programa 100 Parques para São Paulo, projeto da SVMA lançado em 2008 que pretende dotar a cidade de 100 parques até o final da atual gestão.

Ambos os parques estão sendo implantados com verba oriunda de compensação ambiental, sendo que o Parque Paraisópolis recebeu compensação de obra particular (TCA 008/06) e o Linear Itapaiúna de obra pública (TCA 124/09).

Por meio dos relatórios de vistorias realizadas pelo Herbário Municipal e pela Divisão Técnica de Medicina Veterinária nas áreas dos parques municipais é possível obter dados referentes às características da fauna e da flora encontradas na região. Apesar de constituírem documentação interna da SVMA e pautarem-se em observações coletadas em poucos dias, os relatórios de vistorias realizadas nos futuros parques Paraisópolis e Itapaiúna fornecem um panorama do tipo de vegetação e de fauna que podem ser vistos também nas áreas particulares.

Já a caracterização de fauna e flora do Parque Burle Marx pode fornecer indicativo do potencial das áreas vegetadas do distrito, tanto em relação à diversidade e porte da vegetação quanto a seu potencial para abrigar fauna, já que a área do parque é manejada e monitorada pela SVMA há anos.

Tabela 15. Caracterização da fauna e da flora do Parque Linear Itaipuína e do Parque Paraisópolis, 2010.

	Parque Linear Itaipuína	Parque Paraisópolis
Principais características da flora	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas apresentam geometria desfavorável para o estabelecimento de uma cobertura florestal estável por se constituir de fragmentos (faixas) de pequena largura e, portanto, sujeitos a grande efeito de borda. - Área desempenha importante papel como corredor ecológico e como forma de revitalização do curso d'água. - A mata encontra-se em estágio sucessional secundário inicial, com pequena diversidade de espécies arbóreas, baixa a média altura das árvores e ausência de epífitas, como bromélias e orquídeas, indicando mata degradada ou com intervenção recente. - Forte efeito de borda e intervenção antrópica, com o plantio de espécies ornamentais e frutíferas. Interior da mata com muitas trepadeiras, sufocando a regeneração natural da vegetação arbórea. - Foram observadas 80 espécies de plantas nativas e exóticas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bosque com predominância de Eucalyptus sp. formando dossel a 15m de altura. - A presença dominante de Eucalyptus sp. compromete a regeneração vegetal da área. - Abundância de indivíduos de Alchornea sidifolia. Apesar de nativos, podem não representar boa regeneração da vegetação. - Sub-bosque ralo com trepadeiras que se adensavam nas diversas clareiras encontradas. - Vegetação se encontra em estágio inicial de regeneração. - Foram observadas 82 espécies vegetais, entre componentes arbóreo-arbustivo e herbáceo, sendo 31 espécies nativas do município, 5 exóticas, 8 exóticas invasoras e 38 sem classificação.
Principais características da fauna	<ul style="list-style-type: none"> - Foram observadas 35 espécies diferentes na região do parque. Como comparação, o Parque Burle Marx possui 95 espécies, sendo 1 de anfíbio, 4 de répteis, 85 de aves e 5 de mamíferos. - Foi observado um pavão-do-mato, <i>Pyroderus scutatus</i>, única espécie que consta como vulnerável a extinção segundo Decreto Estadual 53.494/08. - Devido ao grau de antropização, a fauna do Parque Itaipuína apresenta-se reduzida quando comparada com a do Parque Burle Marx. No entanto, a proximidade destes dois parques possibilitou a observação de uma ave florestal, a exemplo da choca-da-mata (<i>Thamnophilus caerulescens</i>). Isto demonstra que, mesmo com o grau de degradação dos habitats e ocupação humana, ainda há certa conectividade. - Durante a vistoria foi observada caça e captura de animais silvestres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Foram observadas 39 espécies na região do parque, sendo 38 da Classe Aves e 1 da Classe Arachnida. - Por apresentar grande diversidade de habitats, com áreas florestais, cursos d'água, brejos e clareiras, o parque oferece alimentação, abrigo e locais adequados para nidificação de espécies, contribuindo para a manutenção do equilíbrio ambiental da cidade.

Se vistas do alto, as áreas aparentam excelente estado de conservação; quando vistas de perto, apresentam diversos problemas, como efeito de borda, proliferação de espécies invasoras e intervenções antrópicas. A comparação com a riqueza do Parque Burle Marx sugere a necessidade de manejo, dimensões adequadas e proteção contra intervenções antrópicas, necessárias para que as áreas verdes urbanas apresentem uma biodiversidade rica.



Figura 55. Invasão de palmeiras seafórtias na área do futuro Parque Paraisópolis. Fonte: Acervo Herbário Municipal.



Figura 56. Clareira antropogênica na área do futuro Parque Paraisópolis. Fonte: Acervo Herbário Municipal.

5.2.6. INTERVENÇÕES PÚBLICAS PREVISTAS

Diversas intervenções públicas estão previstas para a região nos próximos anos. Além dos dois parques citados no item anterior, estão previstas a execução de uma avenida paralela à Av. Giovanni Gronchi, prolongando a Rua Itapaiúna até a Rua Dr. Flávio Américo Maurano; obras de urbanização na favela de Paraisópolis (atualmente em curso); a Linha 17 – Ouro do Metrô; e uma ponte ligando a Av. Dona Helena Pereira de Moraes com o prolongamento da Av. Chucrí Zaidan, obra que está dentro do perímetro da Operação Urbana Águas Espriadas.

5.3. SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO AUTORIZADA PELA SVMA

Como apresentado no Capítulo 4, item 4.4, a Vila Andrade foi o distrito que mais árvores suprimiu com autorização do poder público municipal entre 1997 e 2011.

Foram cortadas 13.454 árvores por meio da celebração de 107,6 árvores por TCA. No mesmo período, em toda a cidade de São Paulo foram suprimidas 72.514 árvores por meio de 1.916 TCAs, média de 37,8 árvores por pedido.



Gráfico 3. Árvores suprimidas entre 1997 e 2011 no Distrito da Vila Andrade.

* Os dados de 2011 referem-se apenas até o mês de agosto, sendo, portanto, parciais.



Gráfico 4. Termos de compensação firmados entre 1997 e 2011 no distrito da Vila Andrade.

* Os dados de 2011 referem-se apenas até o mês de agosto, sendo, portanto, parciais.

Os dados de supressão por área do distrito (Figura 27), traduzidos no gráfico abaixo, mostram que a Vila Andrade apresentou um comportamento bastante distinto do restante da "cidade formal". Foram cortadas 1.299 árvores/km, média superior aos demais distritos.



1. Água Rasa. 2. Alto de Pinheiros 3. Anhanguera 4. Aricanduva 5. Artur Alvim 6. Barra Funda 7. Bela Vista 8. Belém 9. Bom Retiro 10. Brás 11. Brasilândia 12. Butantã 13. Cachoeirinha 14. Cambuci 15. Campo Belo 16. Campo Grande 17. Campo Limpo 18. Cangaíba 19. Capão Redondo 20. Carrão 21. Casa Verde 22. Cidade Ademar 23. Cidade Dutra 24. Cidade Líder 25. Cidade Tiradentes 26. Consolação 27. Cursino 28. Ermelino Matarazzo 29. Freguesia do Ó 30. Grajaú 31. Guaianases 32. Iguatemi 33. Ipiranga 34. Itaim Bibi 35. Itaim Paulista 36. Itaquera 37. Jabaquara 38. Jaçanã 39. Jaguará 40. Jaguaré 41. Jaraguá 42. Jd. Ângela 43. Jd. Helena 44. Jd. Paulista 45. Jd. S. Luis 46. José Bonifácio 47. Lajeado 48. Lapa 49. Liberdade 50. Limão 51. Mandaqui 52. Marsilac 53. Moema 54. Mooca 55. Morumbi 56. Parelheiros 57. Pari 58. Pq. do Carmo 59. Pedreira 60. Penha 61. Perdizes 62. Perus 63. Pinheiros 64. Pirituba 65. Pt. Rasa 66. Raposo Tavares 67. República 68. Rio Pequeno 69. Sacomã 70. Sta. Cecília 71. Santana 72. Sto. Amaro 73. S. Domingos 74. S. Lucas 75. S. Mateus 76. S. Miguel 77. S. Rafael 78. Sapopemba 79. Saúde 80. Sé 81. Socorro 82. Tatuapé 83. Tremembé 84. Tucuruvi 85. V. Andrade 86. V. Curuçã 87. V. Formosa 88. V. Guilherme 89. V. Jacuí 90. V. Leopoldina 91. V. Maria 92. V. Mariana 93. V. Matilde 94. V. Medeiros 95. V. Prudente 96. V. Sônia

Gráfico 5. Árvores suprimidas/área do distrito (km²).

Considerando que as supressões autorizadas pelo poder público na Vila Andrade localizam-se nas UITs de Vila Suzana e Vila Andrade, uma vez que a área de Paraisópolis, além de não possuir vegetação configura área de ocupação irregular, a concentração da supressão é ainda maior do que a mostrada no Gráfico 5.

Considerando ainda que os dados acima se referem a supressões autorizadas, seguindo a legislação vigente, faz-se necessário analisar também as compensações ambientais geradas pelos TCAs. Dada a impossibilidade de análise de todos os TCAs firmados entre 1997 e 2011, optou-se por analisar os anos de 1999 e 2009, anos com maior número de cortes.

Foram verificados todos os TCAs publicados⁴⁷ nos dados publicados, sua localização e a compensação estabelecida. Para os dados de 2000, as informações constantes no banco de dados da SVMA foram comparadas com os dados publicados no Diário Oficial da Cidade, disponíveis no site da Prefeitura. Por meio da busca por palavra-chave foram pesquisadas todas as informações publicadas sobre os processos administrativos de cada um dos TCAs, desde a data de sua publicação até o dia 31/jan./2012.

Para os dados de 1999 não foi possível realizar tal comparação, uma vez que para as informações publicadas antes de 2005 a busca por palavra-chave não está disponível.

Tabela 16. Manejo e compensação no distrito da Vila Andrade em 1999.

	MANEJO		COMPENSAÇÃO				
	Árvores cortadas	Árvores transplantadas	Plantio interno	Plantio externo	Entrega de mudas no viveiro municipal	Entrega de protetores metálicos no viveiro municipal	Conversão de mudas em obras
Banco de dados SVMA	2.805	102	2.686	100	31.406	15.779	0
	Manejo total: 2.907		Compensação total: 34.192 mudas e 15.779 protetores				

⁴⁷ Existe uma diferença entre a data de publicação do TCA e o ano que aparece no termo de compromisso. O ano que consta no termo é o ano da entrada do pedido em SVMA e o ano de publicação é o ano que a autorização para o manejo foi publicada no Diário Oficial, assim o TCA 01/2000 pode ter data de publicação de 2003.



Figura 57. Localização dos empreendimentos responsáveis pelos TCAs publicados em 1999.

Tabela 17. Manejo e compensação no distrito da Vila Andrade em 2009.

	MANEJO		COMPENSAÇÃO			
	Árvores cortadas	Árvores transplantadas	Plantio interno	Plantio externo	Entrega de mudas no viveiro municipal	Conversão de mudas em obras
Banco de dados SVMA	2.826	373	2.398	360	1.967	30.354
	Manejo total: 3.199		Compensação total: 37.079			
Diário Oficial	2.523	371	2.229	328	3.308	30.485
	Manejo total: 2.894		Compensação total: 36.350			



Figura 58. Localização dos empreendimentos responsáveis pelos TCAs publicados em 2009.

Verificaram-se diferenças entre os dados da SVMA e os dados publicados no Diário Oficial para os TCAs de 2009, pois:

- Dois aditamentos contratuais publicados no Diário Oficial não constavam no banco de dados.
- Um TCA indeferido constava no banco de dados sem informações sobre o indeferimento.
- Um TCA constava no banco de dados com data de publicação de 2009, porém ocorreram diversos aditivos de prazo e, pelo que foi possível apurar pelo Diário Oficial, os cortes ainda não foram executados.
- Em relação às compensações, em 1999 foram plantadas 2.686 mudas nos terrenos aonde ocorreram os cortes e 100 mudas nas calçadas e praças próximas aos empreendimentos, totalizando 2.786 mudas, número bastante próximo às 2.805 árvores suprimidas. Em 2009 foram plantadas 2.229 árvores nos terrenos onde ocorreram os cortes e 328 nas calçadas e praças próximas aos empreendimentos, totalizando 2.557 mudas plantadas, praticamente o mesmo número de árvores suprimidas.

- As 31.406 mudas entregues ao Viveiro Municipal Manequinho Lopes em 1999 e as 3.308 mudas entregues em 2009 podem ter sido plantadas por toda a cidade, não necessariamente na Vila Andrade. Sobre o plantio realizado pela Prefeitura no distrito, o NGD-Sul 1 informou que, entre 2008 e 2011 foram plantadas 207 mudas. O pequeno número de mudas plantadas justifica-se pela ausência de áreas disponíveis para plantio. Parte das calçadas do bairro, por exemplo, já recebeu plantio das compensações dos empreendimentos. Outro fator importante é que não existem dados sobre o índice de mortalidade dessas mudas, ou seja, o número apresentado pela Prefeitura computa plantio e replantio para um mesmo local.

As compensações de 2009 geraram ainda a conversão de 30.485 mudas nas seguintes obras:

- Implantação da sede do Parque Natural da Cratera de Colônia (Subprefeitura de Parelheiros/Distrito de Parelheiros) e Parque Horto do Ipê (Subprefeitura de Campo Limpo/Distrito de Campo Limpo).
- Obras de melhoramento no Parque Santo Dias (Subprefeitura de Campo Limpo/Distrito de Capão Redondo).
- Obras e serviços de implantação do Parque Linear Diniz - Ivar Beckman (Subprefeitura de Campo Limpo/Distrito de Campo Limpo).
- Obras e serviços de cercamento do Parque Altos da Baronesa (Subprefeitura de M'Boi Mirim/Distrito de Jardim Ângela).
- Obras e serviços de implantação do Parque Linear Itapaiúna (Subprefeitura de Campo Limpo/Distrito de Vila Andrade).
- Contenção de encosta no Parque Guarapiranga (Subprefeitura de M'Boi Mirim/Distrito de Jardim São Luis).

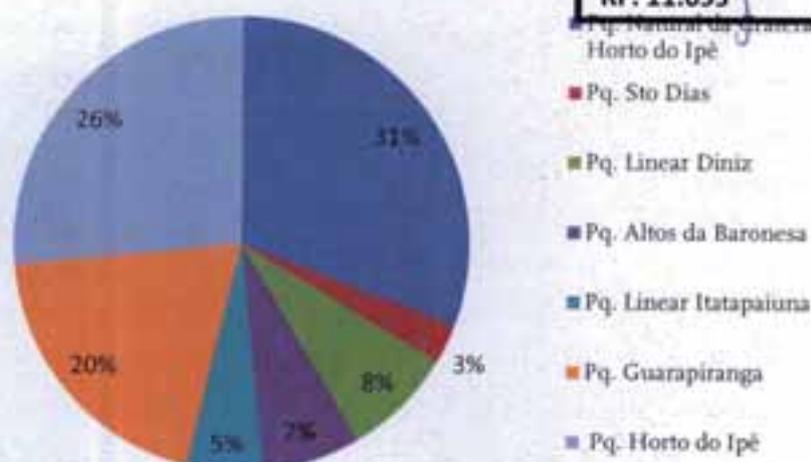


Gráfico 6. Compensações convertidas em obras no distrito da Vila Andrade em 2009.

Dos quatro TCAs firmados em 1999, apenas um constava como não concluído no banco de dados da SVMA; já dos 13 TCAs firmados em 2009⁴⁸ apenas quatro possuíam, em janeiro de 2012, Termo de Recebimento Provisório atestando o cumprimento das compensações.

5.4. SUPRESSÃO AVALIADA POR SENSORIAMENTO REMOTO

Considerando que o número de árvores suprimidas nem sempre fornece a dimensão das alterações na cobertura arbórea, buscou-se verificar, por meio da análise de imagens de satélite, informações referentes à área e à densidade de cobertura suprimida no período analisado.

⁴⁸ Não foram computados o TCA indeferido nem o TCA cujos cortes não foram executados.

5.4.1. SENSORIAMENTO REMOTO NOS ESTUDOS DE VEGETAÇÃO

De acordo com Florenzano (2007), sensoriamento remoto é a tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados da superfície terrestre por meio da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície.

A radiação eletromagnética (REM) se propaga em forma de ondas e é classificada de acordo com a frequência e o comprimento dessas ondas. O espectro eletromagnético representa a distribuição da radiação segundo essas duas grandezas.

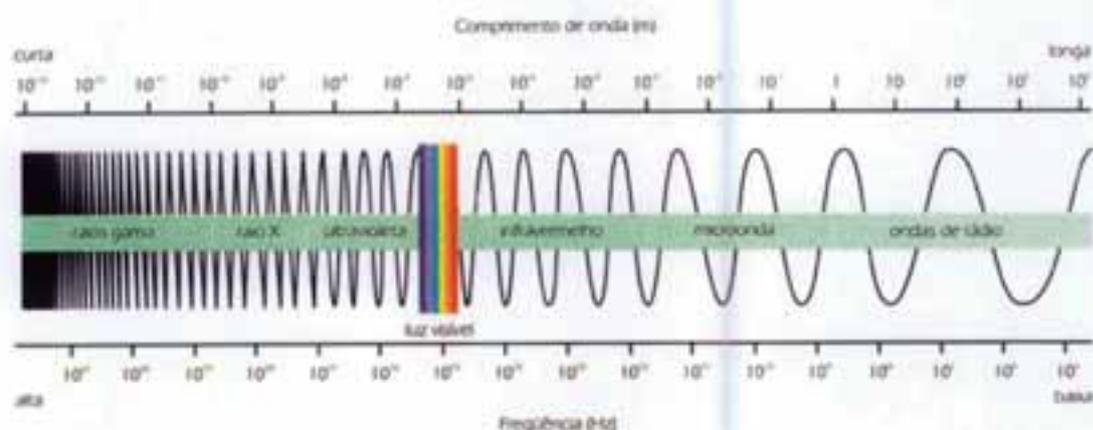


Figura 59. Espectro eletromagnético. Fonte: Florenzano, 2007.

Ao incidir sobre as superfícies, a REM pode ser refletida, absorvida ou transmitida (JACINTHO, 2003). Tais fenômenos variam em proporções diferentes para cada comprimento de onda de acordo com as propriedades físico-químicas de cada material. Essa variação, ou comportamento espectral, é justamente o que nos permite identificar os diferentes objetos nas imagens de satélite.

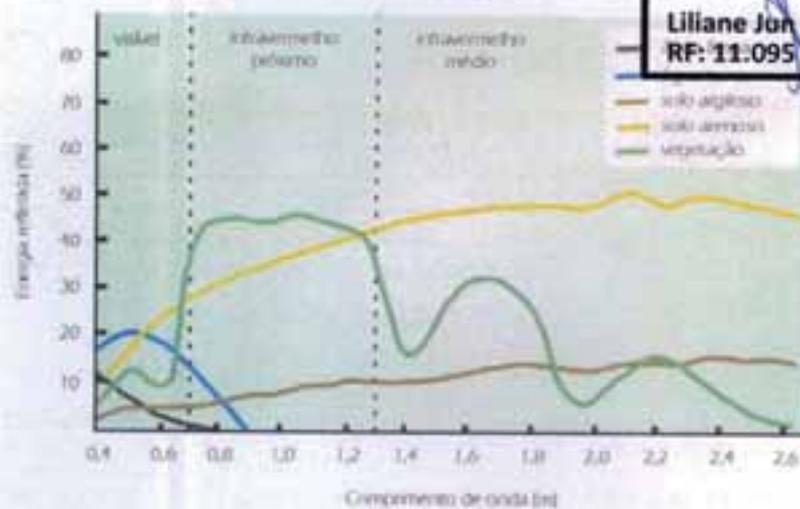


Figura 60. Curvas espectrais de diferentes materiais. Fonte: Florenzano, 2007.

Os sensores instalados nos satélites captam a radiância refletida ou emitida pelos objetos em diferentes faixas ou bandas espectrais. Essa energia é registrada dentro de um elemento de resolução denominado pixel⁴⁹. Cada pixel de uma imagem de satélite apresenta um valor, um número digital (ND) associado, que representa a radiância média dos objetos contidos naquele pixel para uma determinada faixa espectral (PONZONI e SHIMABUKURO, 2009). Assim, se em uma determinada imagem um pixel representa uma área da superfície terrestre de 30mX30m, o ND associado a esse pixel representará a média de radiâncias de todos os objetos contidos nessa área, ou seja, uma mistura espectral.

A utilização das imagens de satélite para estudos de meio ambiente apresenta as seguintes vantagens:

- Periodicidade de coleta de dados: todos os satélites possuem periodicidade conhecida que varia de acordo com sua órbita. Alguns satélites comerciais possuem periodicidade de poucos dias.
- Obtenção de informações de regiões não visíveis do espectro eletromagnético.

⁴⁹ Pixel é o menor elemento não divisível de uma imagem digital (JENSEN, 2009).

- Áreas inacessíveis à fotografia aérea: dado o alto custo das fotografias aéreas, utilizar imagens de satélite possibilita o estudo de áreas que não foram objeto de voos, como cidades pequenas e áreas não habitadas, bem como áreas cujo sobrevoo não seja possível por questões militares.

- Formato digital das imagens possibilita agilidade no tratamento dos dados em softwares específicos.

O aspecto multitemporal das imagens obtidas por sensores remotos permite ainda acompanhar as transformações do espaço ao longo do tempo (FLORENZANO, 2007).

Santos (2004) acrescenta que o uso de produtos fotográficos junto com produtos orbitais auxilia na verificação da realidade terrestre e diminui o número de visitas a campo, o que para grandes áreas de estudo torna-se fundamental.

A vegetação apresenta comportamento espectral bastante definido nas faixas do visível, do infravermelho próximo e do infravermelho médio.

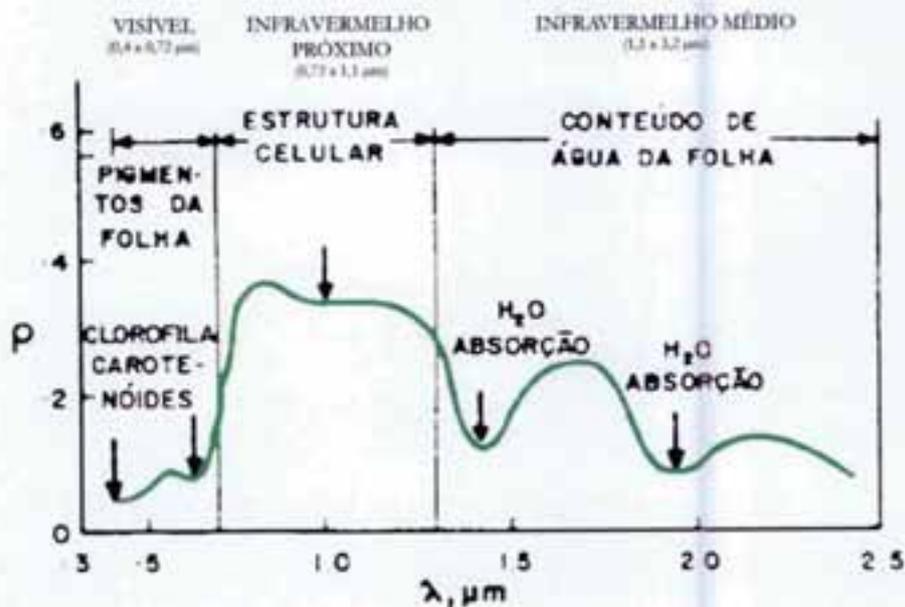


Figura 61 - Curva de refletância típica de uma folha verde ao longo do espectro eletromagnético. Fonte: Ponzoni e Shimabukuro, 2009.

Na região do visível (0,4 a 0,72 μ m), o fator de refletância é determinado pelos pigmentos existentes nas folhas. Esses pigmentos têm a capacidade de absorver a radiação eletromagnética nessa faixa, utilizando-a no processo de fotossíntese. Na região do infravermelho próximo (0,72 a 1,1 μ m) ocorre uma pequena absorção da radiação e um grande espalhamento no interior da folha. A absorção da água é baixa. Quanto mais lacunas a estrutura interna da folha tiver, maior será o espalhamento interno da radiação e maiores serão os valores de refletância nessa faixa do espectro. Na região do infravermelho médio (1,1 a 3,2 μ m) ocorre absorção de radiação pela água contida nas folhas, principalmente na região entre 1,3 e 2,0 μ m. (PONZONI e SHIMABUKURO, 2009).

O gráfico apresentado na Figura 61 refere-se ao comportamento de uma folha isolada. O estudo de agrupamentos vegetais, ou dosséis vegetais, exige o entendimento da forma de interação entre várias folhas ou camadas de folhas.

Para facilitar a compreensão do conceito, Ponzoni e Shimabukuro (2009) propõem um dossel hipotético composto apenas por folhas distribuídas em camadas horizontais. Se esse dossel hipotético possuir apenas uma camada de folhas é esperado que o comportamento seja semelhante ao comportamento de uma folha isolada, ou seja, espera-se que o fator de refletância na região do visível seja menor do que os valores do infravermelho próximo, pois na região do visível a radiação é absorvida pelos pigmentos das folhas e na região do infravermelho próximo a radiação é espalhada segundo a estrutura foliar. Acrescentando-se mais uma camada de folhas a esse dossel hipotético, o esperado é que a refletância na região do visível diminua com o aumento do número de folhas. Já na região do infravermelho próximo, espera-se que a refletância aumente com o aumento do número de folhas. Isso ocorre porque a vegetação não é totalmente opaca em nenhuma das duas faixas espectrais, fazendo com que a radiação que ultrapasse a primeira camada de folhas seja absorvida pela camada seguinte na região do visível e refletida novamente na região do infravermelho próximo. A Figura 62 ilustra a reflexão múltipla na região do infravermelho próximo.

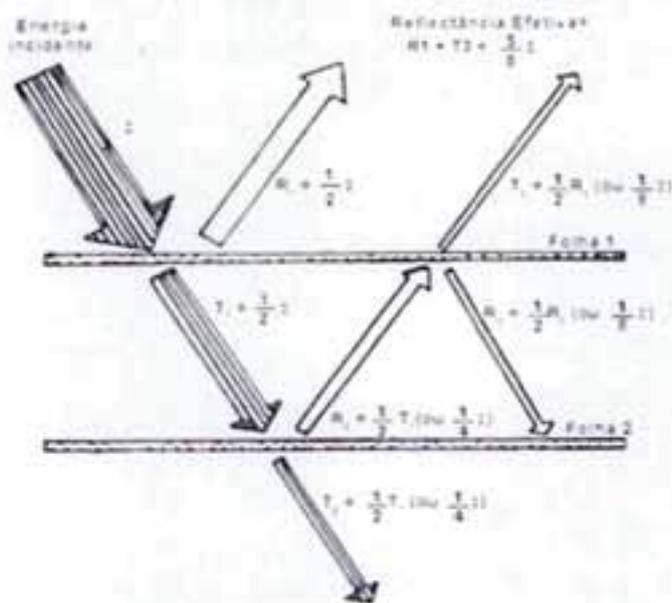


Figura 62 - Reflexão múltipla da radiação eletromagnética na região do infravermelho próximo nas diversas camadas de folhas. Fonte: Ponzoni e Shimabukuro (2009).

A variação dos fatores de refletância não é linear para nenhuma das duas faixas do espectro, como ilustrado na Figura 63, sendo esse comportamento um possível limitante para o uso das imagens de satélite nos estudos da vegetação, pois a partir de certo número de camadas a alteração nos valores de refletância não é mais percebida. Esse número é específico para cada região espectral e é denominado Ponto de Saturação.

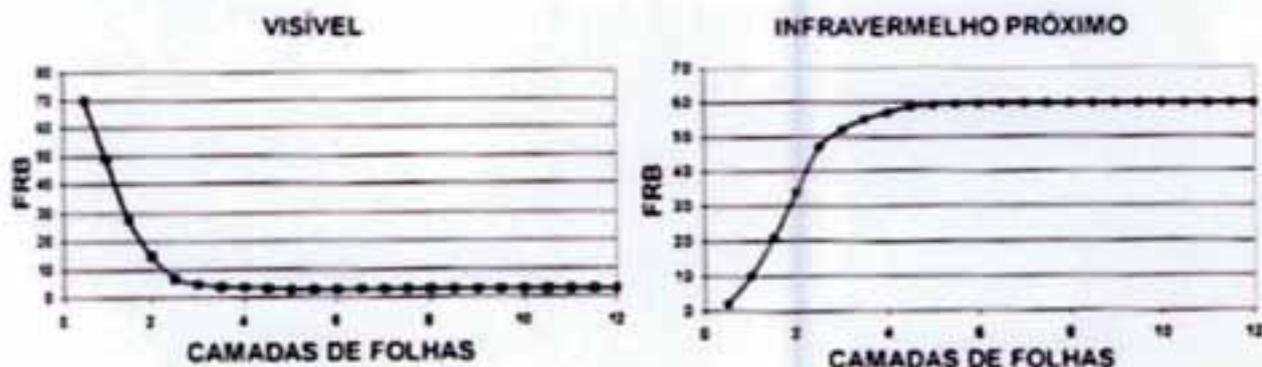


Figura 63 - Dinâmica dos fatores de refletância bidirecional de dosséis simulados em função do aumento do número de camadas de folhas. Fonte: Ponzoni e Shimabukuro, 2009.

Para dosséis reais, a quantidade de folhas existentes não é diretamente proporcional ao número de folhas, mas sim por meio de um índice que relaciona a área de folhas com a área do terreno. Esse índice é denominado Índice de Área Foliar (IAF) ou Leaf Area Index (LAI).

$$\text{IAF} = \frac{\text{Área de folhas}}{\text{Área do terreno}}$$

O LAI é um importante parâmetro biofísico da vegetação utilizado principalmente para medir o crescimento de culturas agrícolas. No caso do estudo da vegetação em áreas urbanas, o LAI poderia ser útil na previsão das trocas de energia entre vegetação e atmosfera (SHINZATO, 2009).

Outra aplicação bastante interessante é a utilização de índices que visam realçar a vegetação nas imagens orbitais, minimizando os efeitos atmosféricos, topográficos e de iluminação.

5.4.2. OPERAÇÕES ARITMÉTICAS: ÍNDICES DE VEGETAÇÃO E RAZÃO ENTRE BANDAS

Operações aritméticas entre duas ou mais bandas multiespectrais de uma mesma área geográfica são utilizadas com o objetivo de realçar determinadas feições, combinando informações contidas em diferentes bandas (JACINTHO, 2003).

A escolha das bandas para este tipo de operação dever ser feita de acordo com as feições que se pretende realçar. Segundo Jacintho (2003), a característica mais marcante do comportamento espectral da vegetação é a inflexão da curva de refletância na transição entre o visível e o infravermelho próximo, ou seja, um pico de absorção na região de 690nm e um pico de reflexão na região de 740nm.

Baseados nesse comportamento espectral, diversos índices têm sido desenvolvidos com o intuito de avaliar qualitativa e quantitativamente a cobertura vegetal. Tais índices podem ser afetados de maneira distinta pelas características de iluminação, pela arquitetura do dossel vegetal e pelo tipo de

substrato abaixo do dossel, sendo necessário um estudo do índice mais adequado para cada pesquisa (NONATO e RODRIGUES, 2009). De acordo com Jensen (2009), índices de vegetação são medidas radiométricas adimensionais que indicam a abundância relativa e a atividade da vegetação verde.

O primeiro índice desenvolvido foi a razão simples (SR), obtido pela divisão entre a refletância na região do infravermelho próximo e a refletância na região do vermelho:

$$SR = \frac{NIR}{RED}$$

Onde:

NIR = Fluxo radiante refletido no infravermelho próximo

RED = Fluxo radiante refletido no vermelho

Em áreas densamente vegetadas, a refletância na região do vermelho apresenta valores muito pequenos, fazendo com que o SR aumente sem limites (PONZONI e SHIMABUKURO, 2009).

A partir da normalização do SR para intervalos entre -1 e 1, foi proposto o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) (JENSEN, 2009). Sua aplicação permite monitorar alterações sazonais e interanuais no desenvolvimento e atividade da vegetação, reduzindo diferenças de iluminação solar, sombras de nuvens e variações topográficas (JENSEN, 2009). De acordo com Ponzoni e Shimabukuro (2009), para alvos terrestres o limite inferior deste índice torna-se aproximadamente zero (0) e o limite superior aproximadamente 0,8.

O NDVI pode ser definido pela seguinte equação:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Onde:

NIR = Fluxo radiante refletido no infravermelho próximo

RED = Fluxo radiante refletido no vermelho

Apesar da ampla utilização do NDVI por pesquisadores das mais diversas áreas, a interpretação desse índice deve considerar, segundo Ponzoni e Shimabukuro (2009) e Jensen (2009), as seguintes limitações:

- O NDVI é altamente correlacionado com a densidade da vegetação; porém, para determinadas densidades pode ocorrer saturação do NDVI, como mostra a Figura 63, alterando o comportamento esperado deste índice.
- O NDVI apresenta sensibilidade às variações de substrato do dossel. Com substratos mais escuros, o NDVI pode ser mais alto, assim, alterações de pavimento sob o dossel podem provocar alterações no NDVI sem que a quantidade de biomassa tenha sido alterada.

O grande desafio, portanto, parece ser estabelecer uma correlação confiável entre os valores de NDVI e as características biofísicas da vegetação, representadas, por exemplo, pelo índice de área foliar.

5.4.3. ESCOLHA E AQUISIÇÃO DAS IMAGENS

Considerando que um dos objetivos do estudo por meio de imagens de satélite era a análise da variação da cobertura vegetal dos anos 1990 até os dias atuais, a escolha do satélite obedeceu aos seguintes requisitos:

- O satélite deveria estar em operação desde 1997, ano em que se iniciam os dados referentes às compensações ambientais de SVMA. A composição entre imagens de satélites diferentes poderia gerar processamentos que demandariam maior tempo e conhecimentos técnicos específicos.
- Tendo em vista que parte da vegetação de São Paulo é composta por espécies caducifólias, as datas entre maio e setembro foram evitadas, uma vez que a alteração sazonal poderia produzir equívocos na análise da variação de cobertura vegetal.

- Preferencialmente, a comparação entre imagens de anos distintos deveria priorizar imagens de datas próximas, visando minimizar alterações de refletância geradas por diferenças de altura solar e diferenças sazonais de umidade.
- O satélite deveria possuir banda termal para futuros estudos de correlação entre cobertura vegetal e temperatura de superfície.
- As imagens deveriam apresentar baixa cobertura de nuvens.
- Deu-se prioridade para imagens de fácil aquisição.

As imagens produzidas pelo sensor passivo⁵⁰ ETM do satélite Landsat 5 foram as únicas que atenderam a todos os requisitos acima. Este satélite foi lançado em 1984, produzindo imagens com resolução espacial de 30 metros disponibilizadas gratuitamente pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE).

Apesar do grande número de cenas do Landsat 5 disponíveis para download no site do INPE, poucas atenderam às condições de pouca cobertura de nuvens e datas de aquisição em meses de verão, pois justamente na época em que a vegetação encontra-se mais vigorosa ocorre o período com maiores índices pluviométricos na cidade de São Paulo.

As imagens foram escolhidas mediante consulta no banco de dados de imagens do INPE, priorizando imagens de meses iguais ou próximos em anos distintos, sendo descartadas as imagens com alta porcentagem de cobertura de nuvens sobre a área de análise. Devido ao fato da cena no Landsat ser bem maior do que a área de análise, foi aceita alta porcentagem de nuvens nos quadrantes que não correspondiam à zona sudoeste do município de São Paulo.

Foram escolhidas as seguintes cenas: 14/ABRIL/1991; 19/MARÇO/1999 e 21/ABRIL/2011.

⁵⁰ Sensores passivos são aqueles que medem a radiação solar refletida ou a radiação emitida pelos alvos por não possuírem fonte própria de radiação (JACINTHO, 2003).

Considerando que o foco do estudo com as imagens do distrito da Vila Andrade, utilizou-se apenas uma cena do Landsat 5, não sendo realizada a composição de cenas para todo o município de São Paulo.



Figura 64. Cena Landsat5 14/abr./1991 Figura 65. Cena Landsat5 19/mar./1999. Figura 66. Cena Landsat5 21/abr./2011.

5.4.4. PROCESSAMENTO DAS IMAGENS

Todo o processamento das imagens foi realizado no software ENVI 4.7.

Os vetores correspondentes ao município de São Paulo e seus distritos, utilizados para o recorte das imagens, foram obtidos no website do Centro de Estudos da Metrópole. Os vetores correspondentes às UITs do distrito da Vila Andrade foram fornecidos pela Emplasa. Quando necessário, os vetores foram editados no software Quantum Gis. (1.6.0). Todos os vetores utilizados eram do tipo shape.

A projeção de todas as imagens e arquivos vetoriais é a UTM/SAD69.

5.4.4.1. REGISTRO E RECORTE

Considerando que o presente estudo analisa um único distrito da cidade de São Paulo e visando facilitar o georreferenciamento, a cena original do Landsat foi recortada para a região metropolitana de São Paulo antes de ser registrada.

O registro foi realizado tendo como base uma imagem georreferenciada fornecida pelo INPE, por meio da associação entre pontos de fácil reconhecimento nas duas imagens. Foram selecionados 30 pontos de controle, com erro médio inferior a 1 pixel. No ENVI este procedimento é realizado por meio do comando Registration - Image to Image.



Figura 67. Cena do Landsat 5 de 14/abr./1991.



Figura 68. Cena do Landsat 5 de 14/abr./1991 recortada para a RMSP.



Figura 69. Cena do Landsat 5 com os 30 pontos de controle utilizados no georreferenciamento.

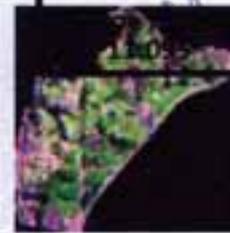
Após o registro de todas as imagens, foram executados dois recortes, um para o município de São Paulo e outro para o distrito da Vila Andrade, sendo que o distrito ainda foi dividido nas três UITs: Vila Andrade, Vila Suzana e Paraisópolis.



Figura 70. Cena Landsat5 recortada para o município de São Paulo.



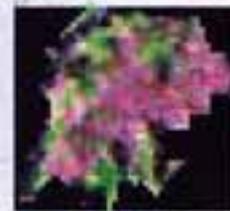
Figura 71. Cena Landsat5 recortada para o distrito da Vila Andrade.



(1)



(2)



(3)

Figura 72. Cena Landsat5 recortada para as UITs de Vila Andrade (1) Vila Suzana (2) e Paraísopolis (3).

5.4.4.2. OPERAÇÕES ARITMÉTICAS, SEGMENTAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO.

A aplicação do NDVI foi realizada na cena recortada para o distrito da Vila Andrade e só depois a imagem resultante foi recortada nas UITs.

A análise do histograma das imagens evidenciou uma concentração de pixels em torno de quatro valores de NDVI: 0, 0.2, 0.3 e 0.5. As imagens resultantes da aplicação do NDVI foram então classificadas pelo método não supervisionado Isodata em quatro classes, que representam diferentes níveis de participação da cobertura vegetal no pixel.



Figura 73. NDVI aplicado à cena de Landsat5 de 1991 recortada para o distrito da Vila Andrade.

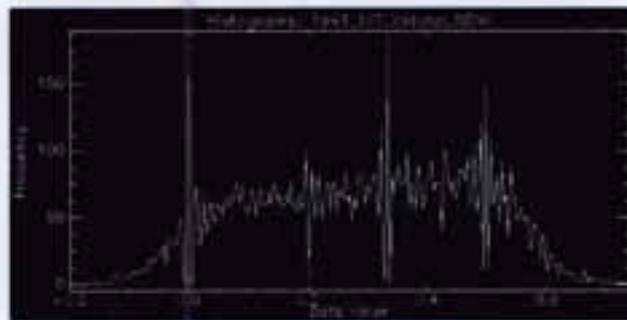


Figura 74. Histograma correspondente à imagem NDVI de 1991.

Dada as dificuldades encontradas para correlacionar os valores de NDVI com parâmetros biofísicos da vegetação, como o IAF, optou-se por realizar uma análise qualitativa da variação das quatro classes de NDVI ao longo do tempo.

5.4.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de o foco do trabalho ser as supressões autorizadas, Vila Andrade possui a segunda maior favela de São Paulo, Paraisópolis. Assim, optou-se por analisar cada uma das três UITs do distrito para que fosse possível diferenciar a supressão legal da supressão ilegal, supondo que, de maneira geral, as perdas na UIT Paraisópolis ocorreram de forma ilegal e as perdas nas UITs de Vila Andrade e Vila Suzana se processaram com autorização do poder público.

5.4.5.1. COMPOSIÇÃO ENTRE BANDAS

A diferença de comportamento espectral entre áreas cobertas por vegetação e áreas cobertas por edificações na faixa do vermelho⁵¹ permite que, por meio de uma composição de bandas dessa região do espectro de anos distinto, seja possível verificar o avanço da área urbanizada sobre as áreas vegetadas. Esse

⁵¹ A vegetação reflete pouca REM na região do vermelho, sendo que o contrário é verificado para áreas urbanas.

tipo de composição realça, em vermelho, as áreas que avançou sobre áreas vegetadas (JACINTHO, 2003).

Foram realizadas duas composições. Na primeira, a banda 3 de 1999 foi associada ao canal vermelho (R) e banda 3 de 1991 aos canais verde (G) e azul (B). Esta imagem permite verificar as áreas de vegetação suprimidas na década de 1990. Na segunda imagem a banda 3 de 2011 foi associada ao canal vermelho (R) e banda 3 de 1999 aos canais verde (G) e azul (B), permitindo identificar as áreas onde ocorreu supressão na década de 2000.

Este procedimento foi realizado para o distrito e para as três UITs.

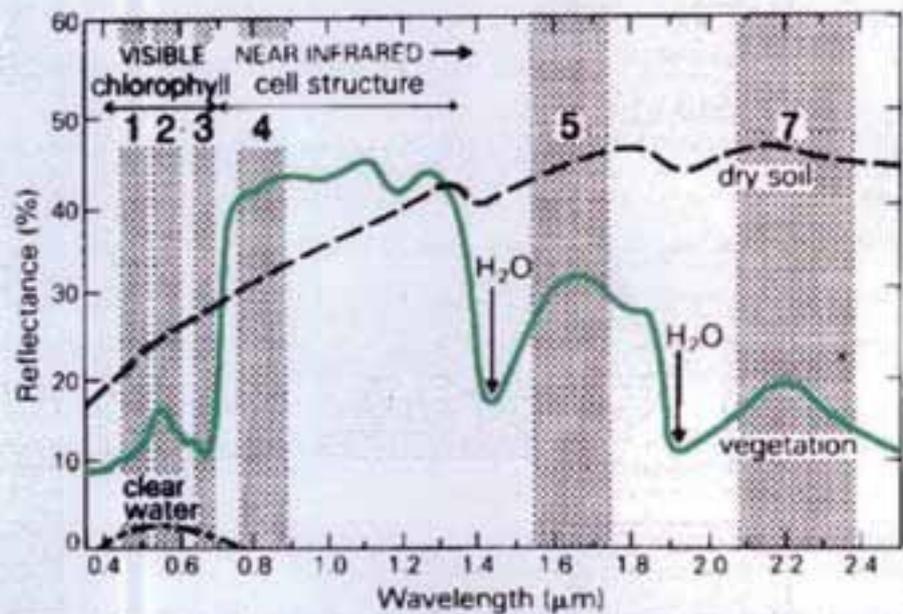


Figura 75. Curva de refletância típica de uma folha verde associada às bandas do sensor TM do satélite Landsat. Fonte: Adaptado de Jacinto, 2003.

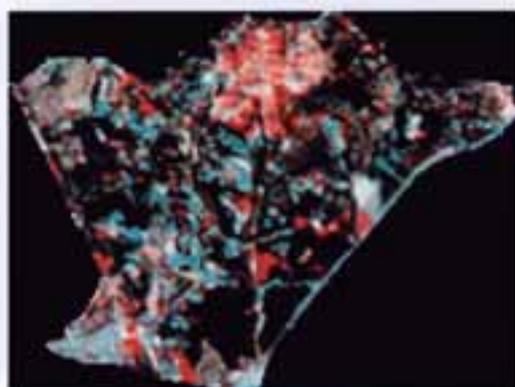


Figura 76. Distrito de Vila Andrade. Composição colorida TM3-1999 (R), TM3-1991 (G), TM3-1991 (B.)

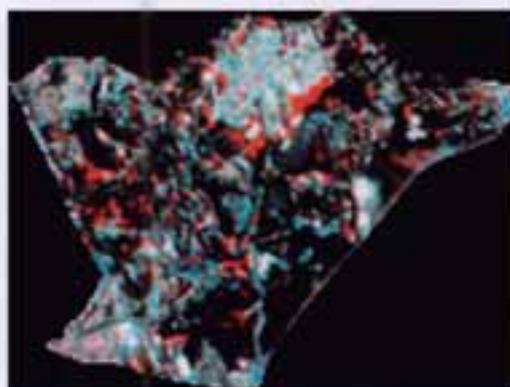


Figura 77. Distrito de Vila Andrade. Composição colorida TM3 2011 (R), TM3-1999 (G), TM3-1999 (B.)



Figura 78. UIT Vila Andrade. Composição colorida TM3-1999 (R), TM3-1991 (G), TM3-1991 (B.)



Figura 79. UIT Vila Suzana. Composição colorida TM3-1999 (R), TM3-1991 (G), TM3-1991 (B.)

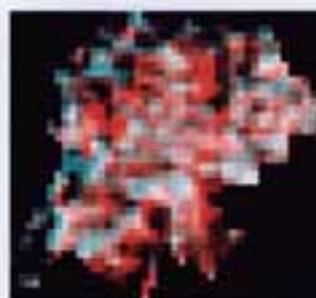


Figura 80. UIT Paraisópolis. Composição colorida TM3-1999 (R), TM3-1991 (G), TM3-1991 (B.)

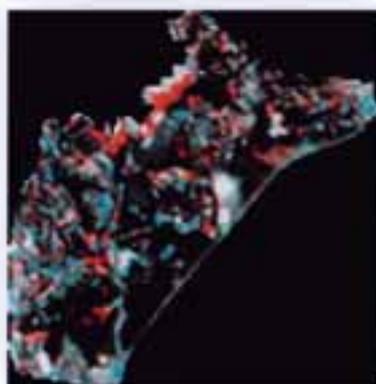


Figura 81. UIT Vila Andrade. Composição colorida TM3 2011 (R), TM3-1999 (G), TM3-1999 (B.)



Figura 82. UIT Vila Suzana. Composição colorida TM3 2011 (R), TM3-1999 (G), TM3-1999 (B.)

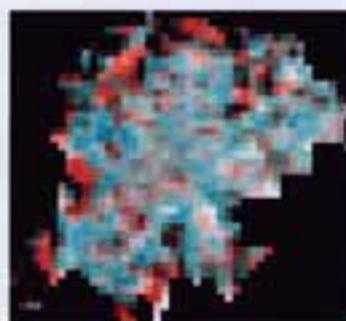


Figura 83. UIT Paraisópolis. Composição colorida TM3 2011 (R), TM3-1999 (G), TM3-1999 (B.)

5.4.5.2. CLASSIFICAÇÃO DAS IMAGENS NDVI

As quatro classes obtidas a partir da classificação da imagem NDVI representam diferentes níveis de participação da cobertura vegetal na área do pixel, de maneira crescente de 1 a 4. Assim, pixels da classe 1 possuem a menor participação da cobertura vegetal e pixels classe 4 a maior participação da cobertura vegetal.

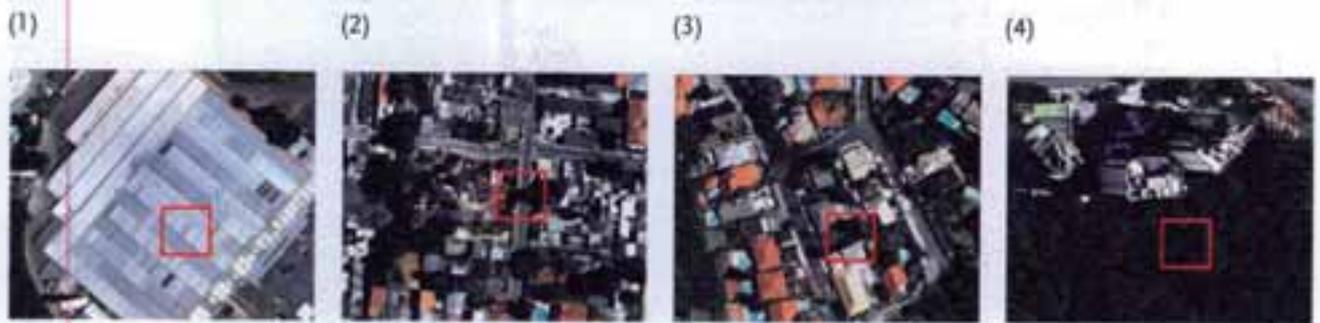


Figura 84. Classes de participação da cobertura vegetal na área de um pixel. (1) Classe 1. (2) Classe 2. (3) Classe 3 e (4) Classe 4.

UIT VILA ANDRADE



Figura 85. UIT Vila Andrade. Classificação NDVI 1991

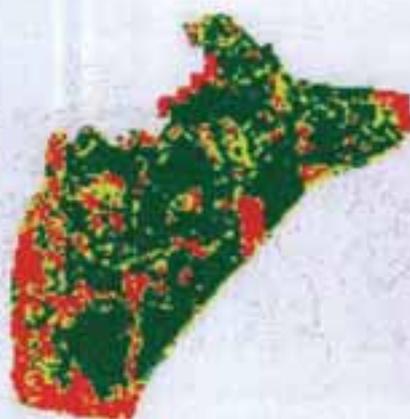


Figura 86. UIT Vila Andrade. Classificação NDVI 1999



Figura 87. UIT Vila Andrade. Classificação NDVI 2011

Tabela 18. UIT Vila Andrade. Porcentagem de cada classe em relação à área total da UIT segundo o ano de análise.

UIT V. Andrade				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
1991	20,99%	22,53%	25,77%	30,71%
1999	20,05%	22,48%	25,32%	32,15%
2011	20,29%	25,12%	25,39%	29,20%

Tabela 20. UIT Vila Andrade. Variação da porcentagem de cada classe em relação à área total da UIT por período analisado

UIT V. Andrade				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
99-91	-0,94%	-0,05%	-0,45%	1,44%
2011-99	0,24%	2,64%	0,07%	-2,95%
2011-91	-0,70%	2,59%	-0,38%	-1,51%

Tabela 19. UIT Vila Andrade. Área (em km²) de cada classe segundo o ano de análise.

UIT V. Andrade 6,3 km ²				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
1991	1,32	1,42	1,62	1,93
1999	1,26	1,42	1,60	2,03
2011	1,28	1,58	1,60	1,84

Tabela 21. UIT Vila Andrade. Variação da área de cada classe (em km²) por período analisado.

UIT V. Andrade				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
99-91	-0,06	0,00	-0,03	0,09
2011-99	0,02	0,17	0,00	-0,19
2011-91	-0,04	0,16	-0,02	-0,10

A análise da variação de classes nos anos 1990 evidencia o pequeno crescimento da UIT nesse período. O aumento da Classe 4, verificado entre 1991 e 1999, ocorreu principalmente na área do Cemitério do Morumbi e na área do futuro Parque Paraisópolis.

Destaca-se que, pelo índice adotado e pela forma de classificação executada, a área do Cemitério do Morumbi aparece na mesma classe que o Parque Burle Marx; porém, o parque possui vegetação mais densa que o cemitério. A coincidência de classes representa uma limitação do método escolhido para a avaliação das maiores densidades de vegetação.

Nos anos 2000, verifica-se significativa diminuição da Classe 4 e aumento das Classes 1 e 2. O Jardim Vitória Régia foi uma das áreas onde se verifica a transformação de classe 4 em classes 1 e 2.

**Figura 88.** Cemitério do Morumbi. Fonte: Google Earth**Figura 89.** Parque Burle Marx. Fonte: Google Earth.

UIT VILA SUZANA



Figura 90. UIT Vila Suzana. Classificação NDVI 1991

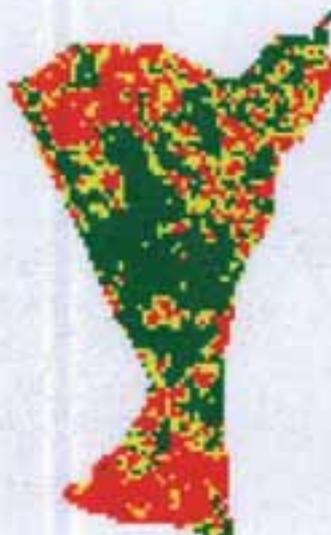


Figura 91. UIT Vila Suzana. Classificação NDVI 1999

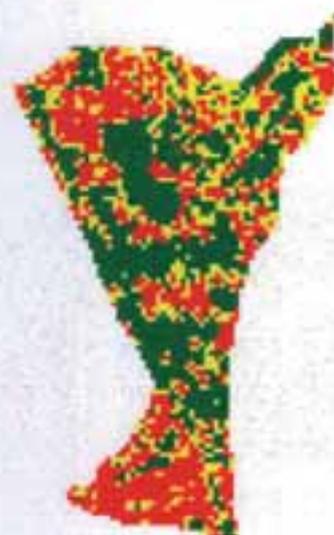


Figura 92. UIT Vila Suzana. Classificação NDVI 2011

Tabela 22. UIT Vila Suzana. Porcentagem de cada classe em relação à área total da UIT segundo o ano de análise.

UIT V. Suzana				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
1991	30,64%	24,27%	24,73%	20,36%
1999	32,33%	24,50%	21,60%	21,57%
2011	35,92%	26,11%	18,64%	19,33%

Tabela 23. UIT Vila Suzana. Área (em km²) de cada classe segundo o ano de análise.

UIT V. Suzana 3,1 km ²				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
1991	0,95	0,75	0,77	0,63
1999	1,00	0,76	0,67	0,67
2011	1,11	0,81	0,58	0,60

Tabela 24. UIT Vila Suzana. Variação da porcentagem de cada classe em relação à área total da UIT por período analisado.

UIT V. Suzana				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
99-91	1,69%	0,23%	-3,13%	1,21%
2011-99	3,59%	1,61%	-2,96%	-2,24%
2011-91	5,28%	1,84%	-6,09%	-1,03%

Tabela 25. UIT Vila Suzana. Variação da área de cada classe (em km²) por período analisado.

UIT Vila Suzana				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
99-91	0,05	0,01	-0,10	0,04
2011-99	0,11	0,05	-0,09	-0,07
2011-91	0,16	0,06	-0,19	-0,03

Na UIT Vila Suzana verifica-se predominância da Classe 1 para todo o período analisado. Contribuem para esse resultado as porções norte e sul da UIT.

Nos anos 1990, o aumento das Classes 1 e 2 não impediu, porém, o aumento de áreas Classe 4. Fato que não se verifica nos anos 2000. A perda de áreas Classe 4 nesse período concentrou-se na porção central da UIT, área de concentração dos TCAs analisados no ano de 2009 (Figura 58).

UIT PARAISÓPOLIS

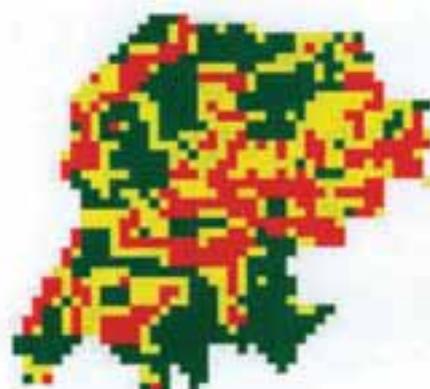


Figura 93. UIT Paraisópolis. Classificação NDVI 1991

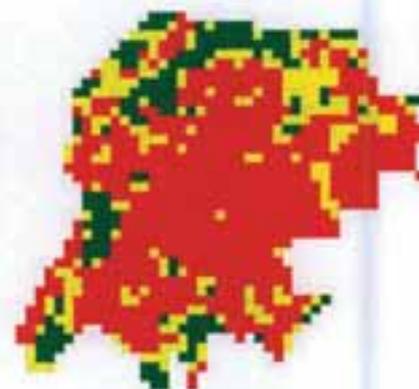


Figura 94. UIT Paraisópolis. Classificação NDVI 1999

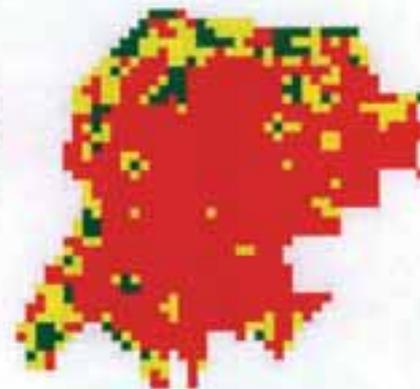


Figura 95. UIT Paraisópolis. Classificação NDVI 2011

Tabela 26. UIT Paraisópolis. Porcentagem de cada classe em relação à área total da UIT segundo o ano de análise.

UIT Paraisópolis				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
1991	26,45%	34,29%	25,79%	13,47%
1999	63,90%	20,63%	10,12%	5,35%
2011	73,45%	18,43%	6,40%	1,72%

Tabela 27. UIT Paraisópolis. Área (em km²) de cada classe segundo o ano de análise.

UIT Paraisópolis				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
1991	0,24	0,31	0,23	0,12
1999	0,58	0,19	0,09	0,05
2011	0,66	0,17	0,06	0,02

Tabela 28. UIT Paraisópolis. Variação da porcentagem de cada classe em relação à área total da UIT por período analisado.

UIT Paraisópolis				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
99-91	37,45%	-13,66%	-15,67%	-8,12%
2011-99	9,55%	-2,20%	-3,72%	-3,63%
2011-91	47,00%	-15,86%	-19,39%	-11,75%

Tabela 29. UIT Paraisópolis. Área (em km²) de cada classe por período analisado.

UIT Paraisópolis				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
99-91	0,34	-0,12	-0,14	-0,07
2011-99	0,09	-0,02	-0,03	-0,03
2011-91	0,42	-0,14	-0,17	-0,11

Como esperado, na UIT Paraisópolis predomina a Classe 1, cujo maior crescimento ocorreu na década de 1990. Esta UIT é a única em que, durante todo o período de análise, verifica-se perda das Classes 2, 3 e 4 e aumento apenas da Classe 1.

DISTRITO DE VILA ANDRADE



Figura 96. Distrito da Vila Andrade. Classificação NDVI 1991



Figura 97. Distrito da Vila Andrade. Classificação NDVI 1999



Figura 98. Distrito da Vila Andrade. Classificação NDVI 2011

Tabela 30. Distrito Vila Andrade. Porcentagem de cada classe em relação à área total da UIT segundo o ano de análise.

Distrito V. Andrade				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
1991	24,35%	24,12%	25,48%	26,05%
1999	27,65%	22,92%	22,86%	26,56%
2011	29,73%	24,80%	21,65%	23,80%

Tabela 31. Distrito Vila Andrade. Área (em km²) de cada classe segundo o ano de análise.

Distrito V. Andrade 10,3 km ²				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
1991	2,51	2,48	2,62	2,68
1999	2,85	2,36	2,35	2,74
2011	3,06	2,55	2,23	2,45

Tabela 32. Distrito Vila Andrade. Variação da porcentagem de cada classe em relação à área total da UIT por período analisado.

Distrito V. Andrade				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
99-91	3,30%	-1,20%	-2,62%	0,51%
2011-99	2,08%	1,88%	-1,21%	-2,76%
2011-91	5,38%	0,68%	-3,83%	-2,25%

Tabela 33. Distrito Vila Andrade. Variação da área de cada classe (em km²) por período analisado.

Distrito de Vila Andrade				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
99-91	0,34	-0,12	-0,27	0,05
2011-99	0,21	0,19	-0,12	-0,28
2011-91	0,55	0,07	-0,39	-0,23

Observando-se os dados consolidados para todo o distrito nos 20 anos de análise, observamos que:

O maior incremento de áreas Classe 1 deveu-se à favela de Paraisópolis.

O maior incremento de áreas Classe 2 deveu-se às UITs de Vila Andrade e Vila Suzana, já que em Paraisópolis foi verificado decréscimo desta classe.

A maior perda de áreas Classe 3 e 4 ocorreu nas UITs de Vila Andrade e Vila Suzana, pois a área de Paraisópolis, além de ser menor que a área das outras duas UITs, já não possuía muitas áreas nestas duas classes em 1991.

Assim, os dados sugerem que, no caso do distrito da Vila Andrade, entre 1991 a 2011, supressões legais e ilegais ocorreram em proporções similares.

Como comparação o mesmo procedimento foi realizado para dois outros distritos da cidade: Pinheiros, na Zona Oeste e Jardim Ângela, na Zona Sul. O distrito de Pinheiros possui ocupação mais antiga, predominantemente regular e o distrito do Jardim Ângela apresenta processo de ocupação mais recente, com diversas áreas irregulares.



Figura 99. Pinheiros. Classificação NDVI 1991



Figura 100. Pinheiros. Classificação NDVI 2011



Figura 101. Jd. Ângela. Classificação NDVI 1991

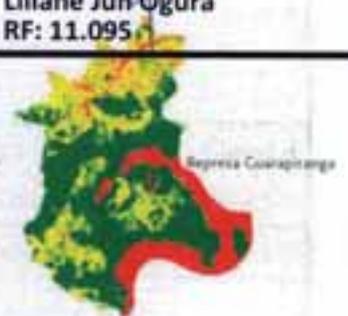


Figura 102. Jd. Ângela. Classificação NDVI 2011

Tabela 34. Distrito de Pinheiros. Porcentagem de cada classe em relação à área total do Distrito segundo o ano de análise

Pinheiros				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
1991	20,11%	36,68%	28,09%	15,12%
2011	26,08%	29,88%	27,32%	16,72%
91-2011	5,97%	-6,80%	-0,77%	1,60%

Tabela 35. Distrito de Jardim Ângela. Porcentagem de cada classe em relação à área total do Distrito segundo o ano de análise

Jardim Ângela				
ano \ classe	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
1991	16,15%	26,23%	20,84%	36,78%
2011	18,07%	33,76%	14,81%	33,36%
91-2011	1,92%	7,53%	-6,03%	-3,42%

Os dados relativos aos distritos de Pinheiros e Jardim Ângela não serão analisados por não fazerem parte do escopo deste trabalho, constando apenas como forma de comparação com os dados apresentados para a Vila Andrade.

5.5. CONSIDERAÇÕES

A ocupação das UITs de Vila Andrade e Vila Suzana, apesar de regular, não considera as condicionantes naturais do sítio sobre o qual se assenta. Ao contrário, os edifícios parecem impor-se sobre o território, ignorando seus potenciais paisagísticos. Neste contexto, a cobertura vegetal aparece apenas como mais uma barreira a ser vencida.

Embora estabelecessem plantio compensatório superior à quantidade de árvores eliminadas, as compensações ambientais geradas em 1999 e em 2009 no distrito

da Vila Andrade não aumentaram a quantidade de árvores existentes. A maior parte das mudas compensatórias foi entregue no Viveiro Manequinho Lopes ou convertida em obras, fazendo com que a quantidade de mudas plantadas fosse similar a de árvores eliminadas, seja por falta de espaço físico para executar o grande número de plantios exigidos, por interesse dos empreendedores ou do próprio poder público.

Considerando que não existem dados sobre a perda de mudas após os dois anos de manutenção obrigatória executada pelo empreendedor, é possível que, apesar da quantidade de compensações, o distrito esteja perdendo mais árvores do que o aferido pela SVMA.

Apesar das limitações do método adotado, o sensoriamento remoto mostrou-se uma ferramenta interessante para o estudo da cobertura vegetal intraurbana. A análise da variação das quatro classes de NDVI, que representam diferentes níveis de participação da cobertura vegetal na área de um pixel, sugere que supressões legais e ilegais ocorreram em proporções similares entre 1991 e 2011, sendo que na década de 1990 verifica-se uma maior contribuição da favela de Paraisópolis e na década de 2000, da Vila Andrade e da Vila Suzana.

Apesar de não ter sido possível correlacionar os dados obtidos pelo processamento das imagens orbitais com valores de biomassa, como o índice de área foliar, foi possível observar a dinâmica das alterações na cobertura vegetal, verificando sua coincidência espacial com a localização dos empreendimentos que geraram as compensações ambientais ■

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que cada um dos capítulos desta dissertação apresentam considerações referentes aos assuntos neles tratados, cabe aqui ressaltar os principais pontos levantados por esta pesquisa.

Baseado no estudo dos processos naturais e dos impactos da urbanização, no levantamento da importância da vegetação nas cidades e na análise da legislação vigente no Município de São Paulo referente à supressão de vegetação, verificou-se que os atuais mecanismos utilizados para autorizar a supressão da cobertura vegetal e para definir a compensação ambiental, não consideram, em sua totalidade, os benefícios e custos associados à presença de tal vegetação na cidade.

Se a relação de dependência entre a cidade e a natureza parece há muito reconhecida, a incorporação dos processos naturais nos instrumentos de tomada de decisão e de desenho da cidade ainda está por ser elaborada.

Como mencionado por Lima (1996), faz-se necessária uma visão mais abrangente da questão da vegetação urbana, que contemple aspectos ecológicos, paisagísticos, culturais e sociais, aliando as necessidades da vegetação para um desenvolvimento pleno e a diversidade de espaços urbanos e suas diferentes apropriações.

O estabelecimento do estágio atual da vegetação como critério para as intervenções na paisagem dificulta seu planejamento a partir de suas possibilidades ou necessidades. As condições necessárias para que fragmentos em estágios iniciais ou pioneiros tenham condições de se regenerarem podem ser incorporadas como parte destes critérios.

Considerando as características da vegetação original da cidade de São Paulo e da fauna que aqui se estabeleceu, parece importante que a supressão de espécies vegetais herbáceas e arbustivas não seja livre e que a compensação contemple tais fisionomias.

Apesar da necessidade de valorar a vegetação urbana, no sentido de reconhecer seus benefícios e incorporá-los ao planejamento da paisagem, pode não ser possível, e talvez nem desejável, estabelecer um valor monetário para a cobertura vegetal, porém, considerando que a Prefeitura de São Paulo utiliza a conversão de mudas arbóreas em obras e serviços como medida compensatória para a supressão de vegetação arbórea, torna-se necessário estabelecer parâmetros para tal conversão. Tendo em vista todos os esforços verificados na busca de um método de valoração de bens ambientais que incorpore tanto seu valor de uso quanto de não uso, considerar apenas o valor de plantio dessas mudas não parece suficiente.

O estudo realizado na Vila Andrade, ressaltando-se as possíveis simplificações do método adotado e do período analisado, indicou que o alto número de compensações ambientais não aumentou a cobertura vegetal existente, sugerindo que as crescentes restrições à supressão arbórea e o aumento do valor das compensações ambientais, dissociados de outras medidas, não garantem a permanência da cobertura vegetal, sobretudo nas regiões aonde há interesse do mercado imobiliário, uma vez que, entre outras limitações, não há espaço físico suficiente para executar todas as compensações.

Este conjunto de fatos sugere a necessidade de um Plano que oriente supressões, compensações e plantios e que esteja fundamentado nos benefícios e custos socioambientais associados à presença da vegetação em meio urbano bem como nas necessidades da própria vegetação para um pleno desenvolvimento.

Porém, uma medida parece ser anterior às formulações acima propostas: a delimitação dos impactos da supressão da vegetação no meio ambiente e na qualidade de vida das populações urbanas, ou seja, do dano causado, uma vez que não parece possível estabelecer compensações para danos que não estão claramente compreendidos.

A partir dos resultados obtidos nesta pesquisa sugerem-se alguns possíveis desdobramentos para futuros trabalhos:

- A elaboração de métodos para inserção associados à vegetação urbana nos instrumentos de tomada de decisão, custos
- Refazer as análises realizadas no distrito da Vila Andrade, utilizando imagens orbitais de melhor resolução, pode contribuir com dados mais precisos para a avaliação da perda de cobertura vegetal e seu monitoramento;
- A investigação das correlações entre os dados obtidos por meio do sensoriamento remoto com dados de biomassa vegetal pode fornecer importantes parâmetros para a delimitação dos impactos da supressão da vegetação em áreas urbanas (*eg.* a relação entre a variação do IAF e o aumento das temperaturas; analogias entre mudanças na relação área verde/área construída e alterações microclimáticas, entre outras);
- O contexto verificado em São Paulo desperta interesse pela situação das cidades pequenas e médias que estão experimentando os benefícios e as mazelas do acelerado crescimento urbano. Assim, o mesmo tipo de estudo, adaptando-se aspectos de interesse local, poderia ser realizado para estas cidades.

Por fim, espera-se que os resultados aqui alcançados contribuam para um melhor gerenciamento da cobertura vegetal nas cidades ■

7. REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA BRASIL []. 2010. 1 Fotografia color. Disponível em: <ecourbana.wordpress.com>. Acesso em 20/dez./2011.
- ALCAMO, J. et al. *Ecosystem and Human Well-being: a framework for assessment*. Washington D C: Island Press, 2003. 245 p.
- ALVAREZ, I. A. *Qualidade do espaço verde urbano: uma proposta de índice de avaliação*. Tese (doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, p. 187. 2004.
- BARGOS, D. C. *Mapeamento e Análise das Áreas Verdes Urbanas como Indicador da Qualidade Ambiental Urbana: estudo de caso de Paulínia-SP*. Dissertação (Mestrado em Geografia)-Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2010.
- BARROS, L. H. D. S.; BITENCOURT, M. D. *A utilização de imagens NDVI ALOS na identificação do grau de interferência antrópica em parques da zona oeste do Município de São Paulo*. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Natal: INPE. 2009. p. 577-584.
- BARROSO, D. A. *Projeto Urbanístico Panamby: uma 'nova cidade' dentro de São Paulo? Análise do parcelamento e loteamento da Chácara Tangará*. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (FFLCH-USP). São Paulo. 2006.
- BERGAMIM, GIBA. *Esgoto do Morumbi pega "atalho" e vai direto para o rio*. Folha de São Paulo, São Paulo, 13 mar. 2011.
- BERGAMIM, GIBA. *Esgoto do Panamby é despejado no rio*. Folha de São Paulo, São Paulo, 6 mai. 2011.
- BERKELEY LAB. *Heat Island Group*. Disponível em: <<http://heatisland.lbl.gov>>. Acesso em: 05/jan./2012.
- BOLUND, P.; HUNHAMMAR, S. *Ecosystem services in urban areas*. *Ecological Economics*, n. 29, p. 293-301, 1999. Disponível em: <<http://www.portlandonline.com/shared/cfm/image.cfm?id=176257>>. Acesso em: 30/jan./2010.
- BOUCINHAS, C.; LIMA, C.; GONZATO, A. *Superando antagonismos entre Natureza e Cidade: desenho participativo em Taboão da Serra*. Anais do 1º Seminário Nacional sobre APPs Urbanas. São Paulo: FAUUSP. 2007.
- BRANDÃO, R. S. *As Interações Espaciais Urbanas e o Clima*. Tese (doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). São Paulo. 2009.
- BRISCHI, Ana Maria; MELO, Marcos. *Lista Preliminar de fauna silvestre do Parque Linear Itapuína*. São Paulo: SVMA, 2010. (Relatório Interno).

_____. **Lista Preliminar de fauna silvestre do Parque Paraisópolis**. São Paulo: SVMA, 2010. (Relatório Interno).

CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.

CAVALHEIRO, F. et al. **Proposição de Terminologia para o Verde Urbano**. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. Rio de Janeiro: [s.n.], 1999.

CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA, P. C. D. **Áreas Verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento**. Anais do 1º Congresso Brasileiro Sobre Arborização Urbana e 4º Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana. Vitória: [s.n.], 1992. p. 29-38.

CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J. C. **Espaços Livres e Qualidade de Vida Urbana**. Paisagem e Ambiente, São Paulo, v. 11, p. 277 - 288, dezembro 1998.

COELHO, L. L. **Compensação Ambiental: uma alternativa para a viabilização de espaços livres públicos para convívio e lazer na cidade de São Paulo**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). São Paulo, 2008.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.

COSTANZA, R. et al. **The value of the world's ecosystem services and natural capital**. Nature 387, p. 253-260, 1997. Disponível em:
<http://www.pdx.edu/sustainability/sites/www.pdx.edu.sustainability/files/media_assets/iss/fellow_publications/Nature_Paper.pdf>. Acesso em: 15/fev./2010.

DAJOZ, R. **Ecologia Geral**; tradução de Francisco M. Guimarães. 2ª. ed. São Paulo: Vozes; Editora da Universidade de São Paulo, 1973. 474 p.

DALBEM, R. P. et al. **Delimitação de unidades de paisagem: conceito e método aplicados ao município de Paranaguá/PR/Brasil**. Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. São Paulo: [s.n.], 2005.

DE GROOT, R. S. **Functions of Nature: Evaluation of nature in environmental planning, management and decision making**. Amsterdam: Wolters-Noordhoff, 1992.

DE GROOT, R. S.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. J. **A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services**. Ecological Economics, n. 41, p. 393-408, 2002. Disponível em:
<[http://yosemite.epa.gov/SAB/sabcvpress.nsf/e1853c0b6014d36585256dbf005c5b71/1c7c986c372fa8d485256e29004c7084/\\$FILE/deGroot%20et%20al.pdf](http://yosemite.epa.gov/SAB/sabcvpress.nsf/e1853c0b6014d36585256dbf005c5b71/1c7c986c372fa8d485256e29004c7084/$FILE/deGroot%20et%20al.pdf)>. Acesso em: 15/abr./2010.

DIRETORIA DE ESTUDOS E POLÍTICAS REGIONAIS, URBANAS E AMBIENTAIS (DIRUR) - IPEA. **Pesquisa sobre pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília: [s.n.], 2010. Disponível em:
<http://agencia.ipea.gov.br/images/stories/PDFs/100514_relatsau.pdf>. Acesso em: 10/dez./2010.

DUARTE, D. H. S. **Padrões de ocupação do solo e microclimas urbanos na região de um país tropical continental**. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). São Paulo, 2000.

DUNN, R. R. **Global Mapping of Ecosystem Disservices: The Unspoken Reality that Nature Sometimes Kills us**. *Biotropica* 42, 2010. p.555-557. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/btp.2010.42.issue-5/issuetoc>>. Acesso em 07/jul./2011.

EMPLASA. Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano. **Vila Andrade - Segundo Unidades de Informações Territorializadas (UITs)**. Disponível em: <<http://200.144.28.150/uits/municipioSP/distritos/uits.asp?sID=22&sDistrito=VILA%20ANDRADE>>. Acesso em: 8/nov./2011.

EPA - ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Protecting Water Quality from Urban Runoff**, 2003. Disponível em: <http://cfpub.epa.gov/npstbx/files/NPS_Urban-facts_final.pdf>. Acesso em: 15/set./2011.

FALCÓN, A. **Espacios verdes para una ciudad sostenible: planificación, proyecto, mantenimiento y gestión**. Barcelona: Gustavo Gili, 2007.

FERREIRA, L. B. **Licenciamento Ambiental e arborização urbana: estudos de caso no Município de São Paulo**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). São Paulo, 2011.

FISHER, B.; TURNER, R. K.; MORLING, P. **Defining and classifying ecosystem services for decision making**. *Ecological Economics*, n. 68, p. 643-653, 2009. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em 23/mar./2011.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

GALENDER, F.; CUSTODIO, V.; MACEDO, S. S.; QUEIROGA, E. F.; GONÇALVES, F. M. CAMPOS, A. C.; AKAMINE, R.; DEGREAS, H. **Sobre o sistema de espaços livres da cidade de São Paulo**. In: CAMPOS, A.; QUEIROGA, E.; GALENDER, F.; DEGREAS, H.; AKAMINE, R.; MACEDO, S.; CUSTÓDIO, V.. (Org.). **Sistemas de espaços livres: conceitos, conflitos e paisagens**. 1 ed. São Paulo: FAUUSP, 2011, v. , p. 99-106.

GARCIA, R. **Análise sobre a interferência antrópica na origem dos campos do Núcleo Curucutu, Parque Estadual da Serra do Mar**. *Paisagem Ambiente* n° 20, São Paulo, 2005.

GARCIA, R. J. F. **Estudo florístico dos campos alto-montanos e matas nebulares do Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Curucutu**. São Paulo, SP, Brasil. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

GARCIA, R. J. F.; PEREIRA, F. G.; HONDA, Sumiko. **Caracterização da comunidade vegetal do Parque Linear Itaipuína**. Relatório de Vistoria. São Paulo: SVMA, 2010. (Relatório Interno).

GARCIA, R. J. F.; PEREIRA, F. G. **Caracterização da comunidade vegetal do Parque Paraisópolis**. Relatório de Vistoria. São Paulo: SVMA, 2010. (Relatório Interno).

- _____. **Conservação de áreas campestres em meio às florestas urbanas do município de São Paulo.** I Congresso de Áreas Verdes: Florestas Urbanas. São Paulo: [s.n.], 2011. p. 49-51.
- GIVONI, B. **Impact of planted areas on urban environmental quality: a review.** Atmospheric Environment vol.25B n°3, 1991. 289-299.
- _____. **Climate Considerations in Building and Urban Design.** New York: John Wiley & Sons, 1998.
- GONÇALVES, F. M. **O desenho da paisagem: a relação entre os padrões de urbanização e o suporte físico.** Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). São Paulo. 1998.
- GONÇALVES, J. C. S.; UMAKOSHI, É. M. **The Environmental Performande of Tall Buildings.** London: Earthscan, 2010.
- GONÇALVES, W. **Padrões de assentamento de áreas verdes municipais - uma visão crítica.** Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). São Paulo, p. 116. 1994.
- HADDAD, E.; SANTOS, C. L. D. **Desapropriação de áreas de interesse ambiental.** In: FERNANDES, E.; ALFONSIN, B. Revisando o instituto da desapropriação. Belo Horizonte: Fórum, 2009. p. 239 - 254.
- HAHN, C. M.; OLIVEIRA, R. G. D. **Valoração Econômica do Meio Ambiente e Políticas Públicas - O estudo dos Termos de Ajustamento de Conduta.** In: MANTOVANI, W. Caminhos de uma Ciência Ambiental. São Paulo: Annablume; Fapesp, 2005.
- HOUGH, M. **Naturaleza y ciudad.** Planificación Urbana y Processos Ecológicos. Barcelona: Gustavo Gili, 1998.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2010.** [S.l.], 2010. Disponível em: <www.censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 5/jan./2012.
- _____. **Manuais Técnicos em Geociências n°4. Manual Técnico de Pedologia.** Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro. 2007. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_pedologia.pdf>. Acesso em 10/dez./2010.
- _____. **Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente.** 2°. ed. Rio de Janeiro: [s.n.], 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/vocabulario.pdf>>. Acesso em: 13/mai./2011.
- ISA - INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Além do Concreto: contribuições para a proteção da biodiversidade paulistana.** São Paulo: [s.n.], 2008.
- JACINTHO, L. R. D. C. **Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto como ferramentas na gestão ambiental de unidades de conservação: o caso da área de proteção ambiental (APA) do Capivari-Monos, São Paulo-SP.** Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2003.

JACINTHO, L. R.; ALMEIDA, T. I. R.; GOVEIA, S. S. . Estimativa da impermeabilização do solo urbano da cidade de São Paulo combinando dados demográficos e de sensoriamento remoto. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009, Natal. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2009. p. 707-714

JACOBI, C. M. **Bases ecológicas para o desenvolvimento sustentável**. In: _____ Ecologia Urbana. [S.l.]: [s.n.], 2000. Disponível em: < www.icb.ufmg.br/big/beds/arquivos/ecourbana.pdf >. Acesso em: 22/abr./2010.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento remoto do ambiente**. Uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos: Parêntese Editora, 2009.

KOHLER, M. C. M. **Áreas Verdes no Município de São Paulo**. Análises, Tendências e Perspectivas. XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre: [s.n.], 2000.

LABAKI, L. C. et al. **Vegetação e conforto térmico em espaços urbanos abertos**. Fórum Patrimônio - Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável, v. 4, n. 1, 2011. Disponível em: <<http://www.forumpatrimonio.com.br/index.php>>. Acesso em: 05/jan./2011.

LANGENBUCH, J. R. **A Estruturação da Grande São Paulo**: estudo de geografia urbana. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia, Departamento de Documentação e Divulgação Geográfica e Cartográfica, 1971.

LIMA, C. P. C. D. S. **A natureza na cidade**. A natureza da cidade. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). São Paulo. 1996.

LLARDENT, L. R.-A. **Zonas Verdes y Espacios Libres en la Ciudad**. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local, 1982.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de Calor nas Metrôpoles**: O exemplo de São Paulo. São Paulo: Hucitec, 1985.

LYYTIMÄKI, J.; SIPILÄ, M. **Hopping on one leg - The challenge of ecosystem disservices for urban green management**. Urban Forestry & Urban Greening 8, 2009. 309-315. Disponível em: <www.sciencedirect.com>. Acesso em 07/jul./2011.

MAGALHÃES, L. M. S.; CRISPIM, A. A. **Vale a pena plantar e manter árvores e florestas na cidade?** Ciência Hoje nº193, p. 64 a 68, maio 2003.

MAGNOLI, M. M. **Espaços livres e urbanização**: uma introdução a aspectos da paisagem metropolitana. Tese (Livre Docencia) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). São Paulo. 1982.

MANFREDINI, S.; FERREIRA, R. P. D.; QUEIROZ NETO, J. P. D. **Reflexões sobre o solo urbano**. In: CARLOS, A. F. A.; OLIVEIRA, A. U. D. Geografias de São Paulo. A Metrôpole do século XXI. São Paulo: Contexto, 2004.

MARICATO, E. **Metrôpole na Periferia do Capitalismo**: Ilegalidade, desigualdade e vilência. São Paulo: Hucitec, 1996.

- MARTINS, M. L. R. **São Paulo, centro e periferia: a retórica ambiental e os limites da política urbana.** Estudos Avançados, São Paulo, v. 25, n. 71, p. 59-72, Abr. 2011.
- MASCARÓ, J. L.; MASCARÓ, L. **Vegetação Urbana.** Porto Alegre: Masquatro, 2010.
- MASCARÓ, L. **Ambiência Urbana.** 3. ed. Porto Alegre: Masquatro Editora, 1996.
- MCHARG, I. L. **Design with nature.** New York: John Wiley & Sons, Inc, 1992.
- MEYER, R.; GROSTEIN, M. D.; BIDERMAN, C. **São Paulo Metrópole.** São Paulo: Edusp, 2004.
- MONTEIRO, L. M.; ALUCCI, M. A. **Conforto térmico em espaços abertos com diferentes abrangências microclimáticas.** Parte 1: verificação experimental de modelos preditivos. Anais do IX Encontro Nacional sobre Conforto no Ambiente Construído / V Encontro Latino-Americano sobre Conforto no Ambiente Construído. Ouro Preto: ANTAC. 2007. p. 1221-1230.
- MOREIRA, A. C. M. L. **Megaprojetos & Ambiente urbano: metodologia para a elaboração do Relatório de Impacto de Vizinhança.** Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). São Paulo. 1997.
- MORETTI, R. D. S. **Urbanização em área de interesse ambiental.** Oculum Ensaios: Revista de Arquitetura e Urbanismo, Campinas, n. 1, p. 99-116, dez. 2000.
- MORINAGA, C. M. **Recuperação de Áreas Contaminadas.** Um novo desafio para projetos paisagísticos. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). São Paulo. 2007.
- NETTO, O. M. D. C. **Técnicas de Minimização da Drenagem de Águas Pluviais.** Gerenciamento do Saneamento em Comunidades Organizadas. São Paulo: [s.n.], 2004. Disponível em: <www.etg.ufmg.br/tim2/auladrenagem.ppt>. Acesso em 15/jul/2007.
- NG, E.; WONG, H.-H. **Building Heights and Better Ventilated Design for High Density Cities.** PLEA 2005 - 22^o Conference on Passive and Low Energy Architecture. Beirut: [s.n.], 2005. p. 607-612.
- NONATO, R. T.; RODRIGUES, L. H. A. **O efeito da utilização de diferentes índices de vegetação na classificação de imagens digitais para aprendizagem por árvore de decisão.** Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Natal: INPE. 2009. p. 997-1004.
- NOWAK, D. J. **Understanding the Structure.** Journal of Forestry, n. 92, p. 42 - 46, 1994.
- ODUM, E. P. **Fundamentos da Ecologia.** 4^o. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1988. 927 p.
- O ESTADO DE SÃO PAULO. **Metade das falhas é provocada por queda de árvores.** São Paulo, 14 abr. 2011. Cidade, Metrópole, P.C3.
- PENHALBER, E. D. F. et al. **Aspectos Urbanísticos de Espaços Públicos e Áreas Verdes.** In: ROMERO, M. D. A.; JÚNIOR, A. P.; BRUNA, G. C. Panorama Ambiental da Metrópole de São Paulo. São Paulo: Sigrus, 2004. Cap. 14, p. 305-349.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E. **Sensoriamento Remoto no Estudo de Áreas Verdes em São Paulo**. São Paulo: Parêntese Editora, 2009.

R7 NOTÍCIAS. **Portal de notícias da Central Record de Comunicações**. Disponível em: <www.r7.com>. Acesso em: 20/dez./2011.

RAIMUNDO, S. **A Paisagem Natural Remanescente na Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 19-31, abr./jun. 2006. Disponível em: <http://www.seade.gov.br>. Acesso em: 20/set./2011.

ROMERO, M. D. A.; PHILIPPI JÚNIOR, A.; BRUNA, G. C. (Eds.). **Panorama Ambiental da Metrópole de São Paulo**. São Paulo: Signus, 2004. 584 p.

ROTERMUND, R. M.; MOTTA, V. P.; ALMEIDA, V. D. S. **Estudo sobre a perda de mudas arbóreas plantadas no sistema viário da cidade de São Paulo**. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, Piracicaba, 2012. No prelo.

SANTAMOURIS, M. **Energy and Climate in the Urban Built Environment**. London: James and James, 2001.

SANTOS, R. F. D. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SÃO PAULO (CIDADE). **Diário Oficial da Cidade**. São Paulo, 23 out. 2009. p. 27.

SÃO PAULO (CIDADE) SECRETARIA DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE. **Inventário da Fauna do Município de São Paulo**. In: _____ **Diário Oficial da Cidade de São Paulo (Suplemento)**. São Paulo: Imprensa Oficial, 21 mai. 2010.

_____. **Ações Locais para a Biodiversidade da Cidade de São Paulo**. São Paulo, 2008.

_____. **Atlas Ambiental do Município de São Paulo - O Verde, o Território, o Ser Humano: Diagnóstico e Bases para a Definição de Políticas para as Áreas Verdes no Município de São Paulo**. Coordenação de Patrícia Marra Sepe e Harmi Takiya. São Paulo: SVMA, 2004.

SÃO PAULO (CIDADE) SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE; INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. **GEO Cidade de São Paulo: panorama do meio ambiente urbano**. Brasília: PNUMA, 2004.

SÃO PAULO (CIDADE) SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO. **Histórico Demográfico do Município de São Paulo**, 2007. Disponível em: <http://smdu.prefeitura.sp.gov.br>. Acesso em: 10/dez./2011.

SÃO PAULO (CIDADE) SECRETARIA MUNICIPAL DE HABITAÇÃO. **Urbanização de Favelas. A experiência de São Paulo**. São Paulo: SEHAB, 2008.

SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **1º Inventário de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa Diretos e Indiretos do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2011.

- SÃO PAULO (ESTADO) SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE. **Termo de Compromisso de Compensação Ambiental**. São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/rodoanel/files/2011/05/termo.pdf>>. Acesso em: 15/out./2011.
- _____. **Nos Caminhos da Biodiversidade Paulista**. São Paulo: Imprensa Oficial, 2007.
- _____. **Entendendo o Meio Ambiente**. São Paulo, v. 1, 1997.
- SCHIRMER, W. N.; QUADROS, M. E. **Compostos orgânicos voláteis biogênicos emitidos a partir de vegetação e seu papel noozônio troposférico urbano**. REVSBAU v.5 n.1, Piracicaba, p. 25-42, Mar 2010. Disponível em: <http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo102-publicacao.pdf>. Acesso em 7/ago./2011.
- SEPE, P. M.; GOMES, S. **Indicadores Ambientais e Gestão Urbana: desafios para a construção da sustentabilidade na cidade de São Paulo**. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente: Centro de Estudos da Metrópole, 2008.
- SERROA DA MOTTA, R. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. IPEA/MMA/PNUD/CNPq. Rio de Janeiro, 1997. Disponível em: <http://www.em.ufop.br/ceamb/petamb/cariboost_files/manual_20serroa_20motta.pdf>. Acesso em 7/ago./2010.
- _____. **Valoração e precificação dos recursos ambientais para uma economia verde**. Política Ambiental n° 8, Belo Horizonte, Junho 2011.
- SHINZATO, P. **O impacto da vegetação nos microclimas urbanos**. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). São Paulo, 2009.
- SILVA FILHO, C. A. D. **Proteção e fomento da vegetação no município de São Paulo: possibilidades, alcance e conflitos**. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). São Paulo, 227p. 2005.
- SILVA, L. S. **Proteção ambiental e expansão urbana: a ocupação ao sul do Parque Estadual da Cantareira**. Dissertação (Mestrado) - Programa de pós Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo (FAUUSP). São Paulo, 2004.
- SILVA, L. S.; GROSTEIN, M. D. **A Floresta e a Cidade: Uma Abordagem Histórica**. IV Encontro Nacional da Anppas. Brasília: [s.n.]. 2008.
- SILVA, L. S.; TRAVASSOS, L. **Problemas Ambientais urbanos: desafios para a elaboração de políticas públicas integradas**. Cadernos Metrópole n° 19, São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://cadernosmetropole.net/component/content/article/31/50-118>>. Acesso em: 27/jan./2011.
- SPANGENBERG, J. **Nature in Megacities**. Tese (Doutorado) - Bauhaus Universität. Weimar, 2009.
- SPIRN, A. W. **O jardim de granito: a natureza no desenho da cidade**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica da costa no estado de São Paulo (Brasil). Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 217-223, ago. 1999.

TEXAS A&M UNIVERSITY. **Gardens Have The Potential To Improve Health**, Research Shows. ScienceDaily, 24 novembro 2003. Disponível em: <<http://www.sciencedaily.com/releases/2003/11/031124071045.htm>>. Acesso em 11/set./2011.

TIANHONG, L.; WENKAI, L.; ZHENGHAN, Q. **Variation in ecosystem service value in response to land use changes in Shenzhen**. Ecological Economics, n. 69, p. 1427-1435, 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com>>. Acesso em: 12/jul./2010.

ULRICH, R. S. **View through a window may influence recovery from surgery**. Science, v. 224, p. 420-421, 1984.

ULRICH, R. S. et al. **Stress recovery during exposure to natural and urban environments**. Journal of Environmental Psychology, v. 11, p. 201-230, 1991.

UNEP. **The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) for Local and Regional Policy Makers**. 2010. Disponível em: <www.teebweb.org>. Acesso em 20/abr./2011.

VILLAÇA, F. **São Paulo: segregação urbana e desigualdade**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 25, n. 71, p. 37-58, Abr. 2011.

WHATELY, M.; HERCOWITZ, M. **Serviços ambientais: conhecer, valorizar e cuidar: subsídios para a proteção dos mananciais de São Paulo**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008.

WILSON, E. O. **A ética ambiental**. In: _____ **Diversidade da Vida**. São Paulo: Companhia das Letras, 1994. p. 368-377.

YANG, F.; LAU, S. S. Y. L.; QIAN, F. **Urban design to lower summertime outdoor: An empirical study on high-rise housing in Shanghai**. Building and Environment, n. 46, p. 769-785, 2011. Disponível em: <www.elsevier.com>. Acesso em: 05/jan./2012.

APÊNDICE A

As tabelas originais fornecidas pela SVMA foram trabalhadas da seguinte maneira:

- Foram desconsiderados os TCAs que não possuíam quaisquer dados de localização e para os quais não foi possível encontrar correspondência (2 casos).
- Não foram considerados os cortes comerciais de madeira.
- Foram desconsiderados os TCAs cancelados e suspensos.
- Os TCAs cancelados e suspensos que foram restabelecidos ou reconsiderados foram considerados.
- Os dados de distrito e subprefeitura foram conferidos e corrigidos quando havia conflito, por exemplo, distritos inexistentes ou correspondência distrito-subprefeitura incorreta.
- A correspondência endereço-distrito não foi conferida. Consideramos corretos os dados de localização fornecidos por SVMA.
- Quando o dado de supressão não possuía informações sobre subprefeitura e distrito mas possuía endereço, foi realizada consulta no site Google Maps para confirmação do distrito e da subprefeitura correspondente. Apenas em um caso o endereço fornecido por SVMA não foi localizado, sendo esse TCA e excluído da análise.

Os dados foram exportados do EXCEL para uma base de dados MySQL e trabalhados com o software phpMyAdmin. Foram agrupados em cortes/ano/distrito e em cortes/ano/subprefeitura.

As datas consideradas para o agrupamento dos cortes/ano foram as datas de publicação das autorizações para o manejo e não as datas de início do processo, uma vez vários anos podem transcorrer entre o início do processo e a concessão da autorização. Deve-se considerar que, ainda que mais preciso do que considerar a data do processo, esse método possui limitações, uma