

## **Alterações antrópicas em áreas de remanescentes de vegetação nativa nos municípios certificados pelo projeto "Municípios Verde Azul" no Estado de São Paulo**

Daniela Paula Faria<sup>1</sup>  
Gustavo Bayma Siqueira da Silva<sup>1</sup>  
Daniel Alves Aguiar<sup>1</sup>  
Bernardo Friedrich Theodor Rudorff<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE  
Caixa Postal 515 – 12227-010 – São José dos Campos – SP, Brasil  
{danipf; bayma; daniel; bernardo}@dsr.inpe.br

**Abstract.** According to the Native Vegetation Forest Inventory of 2010 for São Paulo State the remnants of natural vegetation (RVN) represent 17.5% of the original native vegetation estimated as being 4,343,000 ha. The RVN are important refuges for animal wildlife and they also function as pockets to moderate temperature and humidity. For society they can be used as parks and also serve as an excellent natural laboratory for environmental education. In 2007, the State Government of São Paulo started a project named "Município Verde Azul" to promote environmental sustainability in municipalities of São Paulo State in which the RVN should be protected. This study aims to monitor areas of anthropogenic changes in RVN of 37 municipalities of São Paulo State that were certified in both years 2008 and 2009. The RVN were monitored using remote sensing images acquired from April to September of 2010. Results showed that RVN were altered in 13 municipalities corresponding to an area of 216 ha which corresponds to 0,39% of the total area of the RVN analyzed in the 37 municipalities.

**Palavras-chave:** secretary, alteration, certificate, recuperation, government, secretaria, alteração, certificado, recuperação, governo

### **1. Introdução**

Segundo o último Inventário Florestal da Vegetação Nativa do Estado de São Paulo divulgado em 2010, a cobertura de remanescentes de vegetação natural (RVN) representa 17,5% da cobertura vegetal original nativa do estado, totalizando 4.343.000 ha (Zorzetto, 2010). Os municípios analisados, em sua base inicial possuíam uma área total de 76.497 ha, o que representa 1,76% da cobertura de vegetação nativa do estado. Nas áreas urbanas, os fragmentos são muito mais suscetíveis aos impactos causados por incêndios, vandalismo, extração seletiva de madeira, depósito de lixo, local de caça e, principalmente pressão imobiliária. Constituem-se em importantes áreas de refúgio da fauna, além de funcionarem como bolsões moderadores da temperatura e umidade, áreas de lazer para a população e, se bem aproveitados podem funcionar como excelentes laboratórios naturais para práticas de educação ambiental. Do ponto de vista biológico, estes remanescentes constituem ainda valiosas áreas de preservação e conservação de recursos naturais vegetais, servindo de ponto de pouso, abrigo e alimentação para a fauna associada, moderadores de temperatura, estabilizadores de ribanceiras, auxiliando no tamponamento e filtragem, participando do ciclo de nutrientes, e evitando o carreamento de sedimentos para o sistema aquático (Rodrigues, 1992; Santin, 1999).

Em 2007, o Governo do Estado de São Paulo deu início a um projeto denominado "Município Verde Azul", que é uma parceria entre Governo do Estado e Prefeituras, por intermédio da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) e os órgãos vinculados a ela. Este projeto visa estimular os municípios a participarem da política ambiental, através da adesão de um plano de metas elaborado pela Prefeitura, com base em 10 diretivas consideradas prioritárias pela SMA. As 10 Diretivas do Protocolo de Intenções do Projeto são: Esgoto Tratado, Lixo Mínimo, Mata Ciliar, Arborização Urbana, Educação Ambiental, Habitação Sustentável, Uso da água, Poluição do ar, Estrutura Ambiental e

Conselho de Meio Ambiente. Este plano defende também a participação de órgãos administrativos, civis, ambientais e de cidadania, visando promover a participação da sociedade na gestão ambiental.

Em 2008, no primeiro ano do projeto e após capacitação técnica, 614 municípios assinaram o Protocolo de Intenções, sendo que 332 deles ficaram aptos à avaliação e conseguiram atingir o plano de metas proposto pelo município. Assim, foram certificados 44 municípios. Em 2009, foi realizada a capacitação de 618 responsáveis pelos municípios e foi efetivada a adesão de todos os 645 municípios do Estado, com 168 certificados.

Para receber o certificado, o município é avaliado no período de um ano, pela SMA e pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), onde são analisados o Plano de Metas proposto pela Prefeitura e o cumprimento dos requisitos de cada uma das diretivas. Para tanto, atribui-se uma nota que é calculada pelo Índice de Avaliação Ambiental (IAA), e que varia de 0 a 100. Sendo assim, apenas recebem o certificado de Município Verde Azul, aqueles municípios que obtiverem nota igual ou superior a 80 no IAA, gerando um ranking que geralmente é divulgado no final de cada ano. Em contrapartida ao cumprimento das diretivas, os municípios certificados passam a ter prioridade no recebimento dos recursos públicos.

Este trabalho tem por objetivo identificar, por meio da interpretação de imagens de sensores orbitais, as áreas de RVN com alterações antrópicas nos 37 municípios do Estado de São Paulo certificados pelo selo Verde Azul da SMA nos anos de 2008 e 2009, de modo que se verifique o andamento atual da responsabilidade ambiental destes municípios no que se refere à preservação das áreas de RVN em 2010.

## **2. Metodologia de Trabalho**

A área de estudo compreende 37 municípios do Estado de São Paulo que foram certificados no âmbito do projeto “Município Verde Azul” tanto em 2008 quanto em 2009. São eles: Adamantina, Álvares Machado, Alvinlândia, Americana, Aspásia, Barretos, Bocaina, Botucatu, Brotas, Cabrália Paulista, Espírito Santo do Turvo, Franca, Gabriel Monteiro, Guaraçai, Inúbia Paulista, Itu, Jaborandi, Junqueirópolis, Luis Antônio, Nova Canaã Paulista, Nova Castilho, Novo Horizonte, Paraguaçu Paulista, Piacatu, Piraju, Piratininga, Presidente Epitácio, Regente Feijó, Riolândia, Rubinéia, Salmourão, Santa Fé do Sul, Santa Rosa de Viterbo, São Manuel, Sud Mennucci, Tatuí e Votorantim.

Estes municípios situam-se na região sudeste do Brasil, com uma área aproximada de 1.795,040 ha, (Figura 1) e seus dados foram adquiridos junto ao site do projeto “Município Verde Azul”. Também foram utilizados os dados do projeto de parceria entre Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), e Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologias Espaciais (FUNCATE), que visa o monitoramento mensal de alterações antrópicas nos RVN maiores que 26 ha. Neste projeto foram utilizadas imagens do satélite Landsat-5 (sensor Thematic Mapper - TM), e quando estas imagens estavam comprometidas devido à cobertura de nuvens, foram utilizadas, alternativamente, imagens do satélite Resourcesat-1 - IRS/P-6 (sensor LISS3).

Os dados utilizados neste trabalho foram manipulados no aplicativo ArcGis 9.3. Os polígonos de RVN foram sobrepostos à malha municipal para obtenção da área total de RVN em cada município. Em seguida foi realizado o monitoramento, por meio da interpretação de imagens de sensores orbitais, com o auxílio de uma tabela contendo a localização geográfica dos RVN. Elementos-chave de interpretação, como cor, textura e forma foram utilizadas para auxiliar na interpretação das alterações antrópicas no RVN, bem como a intersecção com o mapa do cultivo da cana-de-açúcar fornecido pelo projeto Canasat (Rudorff, 2010) referente à safra 2009/2010 e 2010/2011.

Após esta etapa os polígonos monitorados de abril a setembro de 2010 que apresentaram alterações foram sobrepostos à malha municipal, obtendo-se assim o total de área desmatada em RVN por município.

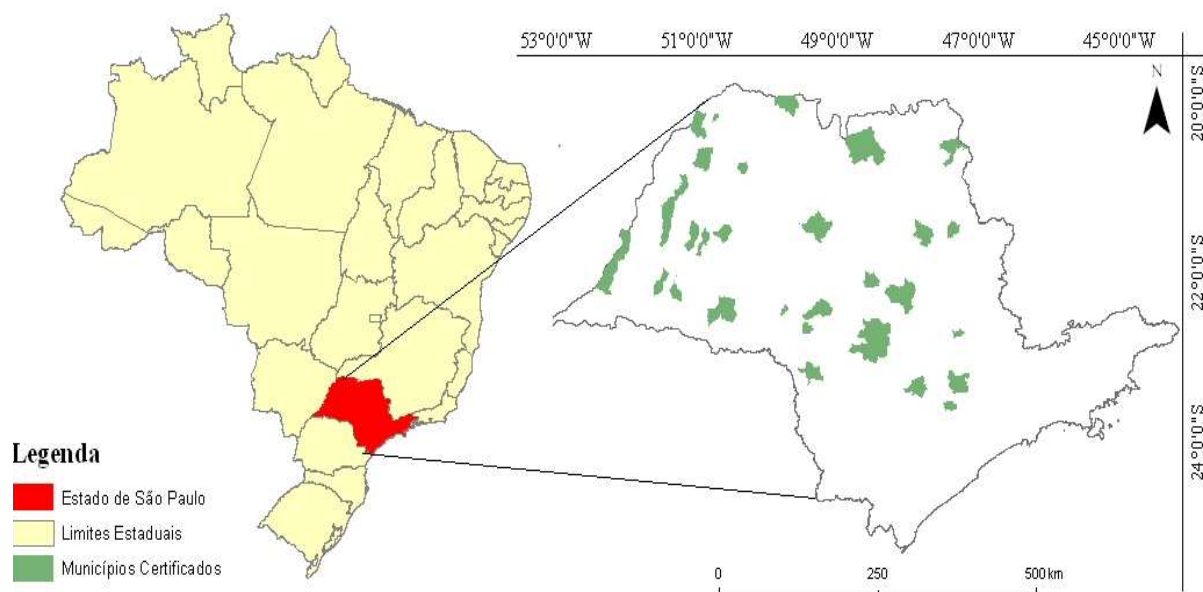


Figura 1. Localização da área de estudo que engloba os 37 municípios

### 3. Resultados e Discussões

Dos 37 municípios, 18 apresentaram fragmentos de RVN, porém não apresentaram nenhum tipo de alteração, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Estimativa de área dos municípios certificados e com áreas de RVN, em hectares.

Municípios certificados	Área município (ha)	RVN (ha)	%*
Bocaina	36.564	5.199	14,2
Inúbia Paulista	8.670	944	10,8
Cabrália Paulista	24.013	1.427	5,9
Nova Castilho	18.385	1.017	5,5
Santa Fé do Sul	20.929	933	4,4
Nova Canaã Paulista	12.354	509	4,1
Espírito Santo do Turvo	19.066	776	4,0
Piacatu	23.377	885	3,7
Presidente Epitácio	128.390	4.820	3,7
Piratiniga	39.883	1.463	3,6
Gabriel Monteiro	13.834	448	3,2
Regente Feijó	26.506	749	2,8
Rubinéia	23.558	516	2,1
Jaborandi	27.610	586	2,1
Junqueirópolis	58.431	854	1,4
Piraju	50.727	498	0,9
Adamantina	41.322	268	0,6
Álvares Machado	34.611	204	0,5
<b>Total</b>	<b>608.230</b>	<b>22.096</b>	<b>73,5</b>

\*RVN em relação à área do município

Nesta tabela fica clara a responsabilidade ambiental dos municípios, que tem preservado a cobertura vegetal nativa de seus limites, pois não apresentaram nenhum tipo de alteração antrópica nos seis meses de monitoramento, fazendo assim, jus ao certificado recebido, e contribuindo dessa maneira para a conservação dos recursos naturais. Em relação ao município de Aspásia, este não apresentou nenhum fragmento de remanescente e consequentemente, nenhuma alteração.

Do total dos 37 municípios certificados, 13 apresentaram alterações antrópicas nas áreas de RVN ao longo do período analisado (Tabela 2). Nesta tabela, podemos quantificar o desmatamento em cada um dos municípios, e o processo de desmatamento ao longo do período considerado. Foi notado que os desmatamentos nos RVN ocorreram em períodos irregulares, isto pode ter sido influenciado pela cobertura de nuvens nas imagens utilizadas.

Tabela 2. Estimativa municipal de área dos desmatamentos ocorridos em RNV, em hectares.

Municípios certificados	Área município (ha)	RVN (ha)	%*	Área desmatada (ha)	%**
Alvinlândia	8.561	1.036	12,1	62	5,9
Franca	61.039	7.775	12,7	21	0,2
Novo Horizonte	93.429	7.821	8,3	18	0,2
Paraguaçu Paulista	100.283	2.919	2,9	11	0,3
Salmourão	17.294	2.033	11,7	8	0,3
Guaraçá	56.838	2.879	5,0	6	0,2
Riolândia	63.268	3.402	5,3	16	0,4
Luiz Antônio	60.073	3.543	5,9	1	0,0
Barretos	157.037	6.005	3,8	2	0,0
Brotas	110.514	8.552	7,7	3	0,0
Sta Rosa do Viterbo	29.092	4.321	14,8	7	0,1
São Manuel	65.230	2.601	3,9	34	1,3
Sud Mennucci	59.239	1.501	2,5	27	1,8
<b>Total</b>	<b>881.897</b>	<b>54.388</b>	<b>96,6</b>	<b>216</b>	<b>11,3</b>

\* RVN em relação à área do município; \*\* RVN desmatados em relação à área de remanescentes

Ficou evidente a grande área desmatada no município de Alvinlândia, que além de ser o menor dos municípios e ter a menor área de remanescentes, foi o município que mais desmatou, suprimindo mais de 5% da cobertura vegetal natural municipal. Este caso também se repete nos municípios de São Manuel e Sud Mennucci, que são municípios pequenos, porém apresentaram significativo desmatamento em relação aos outros municípios. Também é interessante observar que municípios maiores e com mais áreas de remanescentes foram os que apresentaram menor área desmatada, como no caso de Barretos e Brotas (Tabela 2).

A Tabela 3 apresenta de forma mais detalhada a evolução da detecção e contabilização dos desmatamentos em áreas de RVN dos municípios em questão. Pode ser observado que em alguns municípios as alterações maiores foram contabilizadas no mês de abril. Isto pode ser parcialmente explicado pelo fato que a base de dados dos RVN, datados de 2008/2009, apenas foi monitorada pela primeira vez em abril de 2010, ou seja, ocorreu um “acúmulo” das alterações neste período. Pode ser observada que a maioria das alterações, após abril, ocorreu nos meses de junho e agosto.

Tabela 3. Estimativa municipal de área dos desmatamentos ocorridos em RVN, em hectares.

Municípios alterados	Alterações de RVN (ha)						
	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Abr a Set
Alvinlândia	62	-	-	-	-	-	62
Franca	1	-	-	9	5	6	21
Novo Horizonte	6	-	-	10	2	-	18
Paraguaçu Paulista	-	11	-	-	-	-	11
Salmourão	8	-	-	-	-	-	8
Guaraçai	-	-	-	2	-	4	6
Riolândia	16	-	-	-	-	-	16
Luiz Antônio	-	-	-	-	1	-	1
Barretos	-	-	-	2	-	-	2
Brotas	-	-	3	-	-	-	3
Sta Rosa do Viterbo	-	7	-	-	-	-	7
São Manuel	-	-	6	-	28	-	34
Sud Mennucci	-	-	27	-	-	-	27
<b>Total</b>	<b>93</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>23</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>216</b>

Já os municípios de Americana, Botucatu, Itu, Tatuí e Votorantim, não apresentaram fragmentos remanescentes devido ao fato de que a base de dados não possui áreas de RVN nestes municípios.

#### 4. Conclusões

O Certificado Município Verde Azul é uma excelente iniciativa do Governo do Estado, pois contribui para a formação de gestões municipais que valorizem a importância da preservação e uso sustentável dos recursos naturais, contribuindo para a formação de uma sociedade ambientalmente responsável.

Porém, enquanto existem municípios realmente comprometidos com a política de conservação e sustentabilidade, ainda existem aqueles que mesmo certificados, demonstram negligência ao compromisso assumido perante o Governo do Estado.

Considerando que a iniciativa visa uma busca efetiva e eficiente na execução de políticas públicas ambientais, através de um compartilhamento de responsabilidades, se torna inviável a obtenção de um certificado no ano de 2010 para os municípios que tem provocado alterações nos RVN. Pois, eles entram em contradição com o compromisso firmado, particularmente no que diz respeito à diretiva 3, referente à recuperação de mata ciliar, uma vez que muitas vezes, vários remanescentes se encontram em áreas de matas ciliares.

Também se torna inviável a renovação do certificado para estes municípios porque na mesma diretiva, um dos critérios de avaliação é a recuperação dessas áreas, proporcionalmente relativa à área de cobertura vegetal natural, tendo como referência 20% da área do município. Sendo assim, se o objetivo é recuperar, o desmatamento se torna grande empecilho na nota de avaliação para o ano de 2010 nos municípios que apresentaram alteração, além de representar grande prejuízo ambiental.

Conclui-se então que dos 37 municípios certificados, 31 municípios apresentaram fragmentos de RVN, dos quais 18 municípios não apresentaram alterações antrópicas e 13 municípios apresentaram áreas desmatadas.

Para análises futuras, sugere-se a verificação dos municípios certificados em 2008, 2009 e 2010, com uma base inicial de dados mais completa, de modo que todos os municípios possam ser estudados, analisando também as possíveis causas dos desmatamentos.

## 5. Referências Bibliográficas

Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Meio Ambiente. Disponível em:<

<http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/index.php>>. Acesso em:08 nov. 2010.

Rodrigues, R.R.; Leitão-Filho, H. F.; Crestana, M. C. Revegetação do entorno da represa de abastecimento de água do município de Iracemápolis, SP. In: Simpósio sobre recuperação de áreas degradadas, 1992, Curitiba.

Anais... Curitiba: UFPR;FUPEF, 1992. P. 407-416. Disponível em: <

[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/.../Jeanette\\_Miachir.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/.../Jeanette_Miachir.pdf)>. Acesso em: 09 nov. 2010.

Rudorff B.F.T., Aguiar D.A., Silva W.F., Sugawara L.M., Adami M., Moreira M.A. Studies on the Rapid Expansion of Sugarcane for Ethanol Production in São Paulo State (Brazil) Using Landsat Data. Remote Sensing, v.2, n.4, p. 1057-1076, . 2010.

Santin, D. A. A vegetação remanescente do município de Campinas, SP: mapeamento, caracterização fisionômica e florística, visando a conservação. 1999. 199p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999. Disponível em:<

[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/.../Jeanette\\_Miachir.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/.../Jeanette_Miachir.pdf)>. Acesso em: 09 nov. 2010.

Zorzetto, R. O verde clandestino. Pesquisa FAPESP online.. Disponível em:

<[http://www.revistapesquisa.fapesp.br/site\\_teste/extras/imprimir.php?id=4102&bid=1](http://www.revistapesquisa.fapesp.br/site_teste/extras/imprimir.php?id=4102&bid=1)>.Acesso em:16 out. 2010.