



Universidade Estadual Paulista

Campus Botucatu

Instituto de Biociências de Botucatu

**Transformação da Paisagem da Área de  
Preservação Ambiental APA no Município  
de Botucatu-SP**

**Paula Oddone Souza**

**Orientador: Profa. Dra. Célia Regina Lopes Zimback**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: **ROSEMEIRE APARECIDA VICENTE**

Souza, Paula Oddone.

Transformação da paisagem da área de preservação ambiental APA no  
Município de Botucatu-SP / Paula Oddone Souza. – Botucatu : [s.n.], 2011

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) -  
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biotecnologia de Botucatu  
Orientador: Célia Regina Lopes Zimback  
Capes: 90191000

1. Conservação biológica. 2. Áreas de conservação de recursos naturais.  
3. Botucatu (SP).

Palavras-chave: Biologia da conservação; Classificação territorial; Unidade de  
conservação.

# **Transformação da Paisagem da Área de Preservação Ambiental APA no Município de Botucatu-SP**

**Paula Oddone Souza<sup>1</sup>, Célia Regina Lopes Zimback<sup>2</sup>**

*Instituto de Biociências de Botucatu – Universidade Estadual Paulista – Botucatu – Distrito de Rubião Jr., s/nº 18618-970 Botucatu - SP PABX: (14) 3811-6000 [paddones@yahoo.com.br](mailto:paddones@yahoo.com.br)*

*Faculdade de Ciências Agrônomicas – Universidade Estadual Paulista – Botucatu - SP  
Fazenda Lageado, Rua José Barbosa de Barros, nº 1780 / Caixa Postal 237 - CEP 18610-307  
[czimback@gmail.com](mailto:czimback@gmail.com)*

## **1. Resumo**

As Áreas de Proteção Ambiental (APA) constituem um tipo de Unidade de Conservação de Uso Sustentável que possuem em seu território áreas públicas e privadas. Para estabelecer e reorganizar o uso do território das APA, visando a conservação do meio ambiente em conjunto com as ações humanas, é necessário um plano de manejo, que deverá ser realizado num prazo de cinco anos da data de criação da APA. A APA Botucatu, criada em 1983, não possui seu plano de manejo completo até os dias atuais. As conseqüências da falta de organização do uso e ocupação do seu território podem ser observadas num estudo comparativo da classificação territorial da APA entre os anos de 1985 e 2010, que foi o objetivo do presente trabalho. Como resultado, pôde ser observado a diminuição dos fragmentos e intensa fragmentação dos mesmos, apontando a necessidade de projetos que objetivem a restauração, conservação e conectividade entre esses fragmentos e a posterior aplicação.

**Palavras-Chave:** Unidade de Conservação, Biologia da Conservação, Classificação territorial.

**SOUZA, P. O., ZIMBACK, C. R. L. Landscape Transformation of a Conservation Unit  
Area in Botucatu - SP**

**2. Abstract**

The Environmental Protection Areas (EPA) are a type of sustainable use conservation unit, therefore its territory have public and private areas. To establish and reorganize the use of EPA's territory, aiming the environment conservation along with human actions, it is necessary a management plan that should be conducted within five years from the date of its creation. The EPA Botucatu, established in 1983, does not have its management plan completed until the present day. The consequences of lack of organization about the use and occupation of its territory can be observed in a comparative study of territorial classification between the years 1985 and 2010, which was the objective of this study. As a result, it could be observed the decrease of the remaining fragments and intense fragmentation of them, pointing to the need for projects that aim the restoration, conservation and connectivity between these fragments and the subsequent application.

**Key words:** Conservation Unit, Conservation Biology, Territorial classification.

**3. Introdução**

As Áreas de Proteção Ambiental (APA) têm seu surgimento com a lei federal nº 6.902 de 27 de abril de 1981, que estabelece no artigo 8º que “quando houver relevante interesse público, poderá declarar determinadas áreas do Território Nacional como de interesse para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais” (BRASIL,1981).

Duas décadas depois, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), datado de 18 de julho de 2000, instituiu que as APA pertencem à classe das Unidades de Conservação de Uso Sustentável cujo objetivo básico é compatibilizar a conservação da natureza com o uso

sustentável de parcela dos seus recursos naturais (BRASIL, 2000). A mesma lei caracteriza as APA como “uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais, especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, tendo como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais” (BRASIL, 2000).

Para que os atributos naturais sejam de fato preservados e utilizados de forma sustentável em consonância com as atividades humanas é necessário que haja um planejamento ambiental do uso e ocupação do seu território.

O SNUC prevê no artigo 27º que toda unidade de conservação deve dispor de um Plano de Manejo, uma vez que constitui o principal instrumento de planejamento e gestão da mesma. A mesma lei prevê que este documento deverá ser elaborado no prazo de cinco anos da data de sua criação e deve conter o zoneamento da área abrangida, isto é, definir setores ou zonas com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz (BRASIL, 2000), assim como estabelecer normas e diretrizes de uso e ocupação do território, tendo como referência o diagnóstico dos elementos físico, biótico e social. (SÃO PAULO, 2009)

O planejamento do uso e ocupação do território das Áreas de Preservação Ambiental e o processo de apropriação dos seus recursos naturais devem ocorrer de forma distinta, uma vez que seu território, na maioria das vezes, possui propriedades particulares, limitando a intervenção do Estado (IBAMA, 2001), portanto, deve ser um processo de planejamento integrado, flexível e participativo, envolvendo diversos segmentos da sociedade (SÃO PAULO, 2009).

A Área de Preservação Ambiental Corumbataí Botucatu Tejupá, criada em 8 de junho de 1983 através do Decreto Estadual nº 20.960, foi dividida em três perímetros distintos uma área total de 6.492 km<sup>2</sup>. Seus limites correspondem à faixa das cuestas basálticas, desde as

cabeceiras do rio Mogi-Guaçu até a divisa do Estado de São Paulo com o Paraná, às margens do rio Paranapanema, no Planalto Ocidental Paulista e Depressão Periférica. Sua criação teve o intuito de preservar as Cuestas basálticas, os morros testemunhos (morros esculpidos pela ação do vento), os recursos hídricos superficiais e o aquífero Guarani, os remanescentes de fauna e flora e o patrimônio arqueológico. (SÃO PAULO, 2010)

O perímetro da APA Botucatu possui 218.306,00 ha e localiza-se na Serra de Botucatu, no reverso da Cuesta basáltica, entre os rios Tietê e Paranapanema e, ao sul, faz divisa com a represa de Jurumirim. Seus limites se inserem nos municípios de Itatinga, Bofete, Botucatu, Avaré, Guareí, Porangaba, São Manuel, Angatuba e Pardinho. (SÃO PAULO, 2010).

Alguns dos objetivos que levaram à criação desta unidade de conservação foram o de promover adequação das atividades econômicas considerando as características ambientais da APA, fomento de atividades de desenvolvimento sustentável, identificação de remanescentes ou áreas de interesse para recuperação e conservação da biodiversidade (SÃO PAULO, 2009).

Os atributos naturais com relevante interesse para a conservação dos recursos naturais pertencentes à APA Botucatu são a Cuesta Basáltica, o Aquífero Guarani e o Abrigo Brandi.

Na Cuesta basáltica (Formação Serra Geral), presente no perímetro Botucatu, predominam os solos denominados Latossolo Vermelho e Nitossolo Vermelho. Apesar de abrigar solos férteis para agricultura, os solos da Cuesta apresentam grande fragilidade quanto à erosão devido à declividade. (ZIMBACK, 2008).

O Aquífero Guaraní é o maior manancial de água doce subterrânea do mundo, ocupando uma área de 1,2 milhões km<sup>2</sup> no total, estendendo-se além do Brasil, pelo Paraguai, Uruguai e Argentina. Suas águas são de boa qualidade para o abastecimento público e representa uma importante reserva estratégica para o abastecimento da população (ZIMBACK, 2008). Esta reserva de água subterrânea ocupa 70% da área da APA Botucatu, e constitui uma das áreas de recarga desse manancial subterrâneo. (SÃO PAULO, 2009)

Além da Cuesta Basáltica e o Aquífero Guarani, outro importantes atributo da APA que merece proteção é o Abrigo Brandi, presente no município de Guareí, sítio arqueológico que possui registros pré-históricos de cerca de 6 mil anos.

Uma ferramenta que tem sido utilizada com êxito no monitoramento ambiental é o geoprocessamento (OLIVEIRA et al, 2008), cujas técnicas são empregadas na coleta, armazenamento, processamento, análise e representação de dados com expressão espacial, isto é, possíveis de serem referenciados geograficamente (georreferenciados). Essas técnicas abrangem desde a topografia convencional, até a utilização de satélites de posicionamento (GPS) e imageamento (VETTORAZZI, 1996).

Segundo Novo (2008), SR é a utilização conjunta de sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados colocados a bordo de espaçonaves, aeronaves, ou outras plataformas, com o objetivo de estudar eventos, fenômenos e processos que ocorrem que ocorrem na superfície do planeta Terra, a partir do registro e da análise das interações entre radiações eletromagnéticas e as substâncias que o compõem em suas mais diversas manifestações.

Devido à rapidez e periodicidade na obtenção de dados primários sobre a superfície terrestre, o SR constitui uma das formas mais eficazes de monitoramento ambiental em escala local e global (JACINTHO, 2003). Com isso, torna-se possível identificar as origens e características, mapeamento e verificação da extensão e intensidade das alterações provocadas pelo homem, a partir dos dados orbitais. (LOCH ; KIRCHNER, 1988 apud DAINESE, 2001).

A periodicidade dos dados permite a comparação entre os mesmos, resultando em dados históricos de um determinado aspecto que se deseja analisar como, por exemplo, o uso e ocupação do solo. Para Dainese (2001), a periodicidade dos dados, através dos sensores orbitais, é talvez a principal contribuição do SR no monitoramento dos recursos naturais.

Para que os dados obtidos por meio do SR sejam analisados, é necessário a utilização de um sistema de informação geográfica (SIG). Os SIG são sistemas computadorizados que

permitem o manuseio de dados georreferenciados pela entrada e gerenciamento, manipulação e análise dos dados (VETTORAZZI, 1996).

O SIG é uma ferramenta importante no monitoramento ambiental uma vez que armazena informações e imagens, faz o cruzamento das mesmas, possibilitando uma análise ampla do ambiente a ser estudado (OLIVEIRA, 2008), diferentemente de outros sistemas automatizados de cartografia acoplados a um banco de dados.

Para Bandeira et al. (2010), o SR auxilia de forma eficaz o monitoramento das mudanças da superfície terrestre, pois é um método efetivo e econômico de coleta de dados necessários para monitorar e modelar tais fenômenos.

O objetivo do presente trabalho foi a utilização de geotecnologias visando a conservação dos fragmentos remanescentes da região da Cuesta de Botucatu, inserida na APA Corumbataí – Botucatu – Tejupá perímetro Botucatu. Para isso os diferentes usos da terra foram delimitados por meio do sensoriamento remoto em duas épocas distintas 1985 e 2010.

## **4. Material e Métodos**

### **4.1 Descrição da Área de Estudo**

O presente trabalho foi desenvolvido no município de Botucatu, localizado na região centro-oeste do estado de São Paulo, onde se localiza uma porção da APA Corumbataí – Botucatu – Tejupá, mais especificamente, a microrregião de Botucatu. A área situa-se entre os paralelos de 22° 35' e 23° 06' de latitude Sul e entre os meridianos de 48° 12' e 48° 52' de longitude Oeste de Greenwich, ou entre as coordenadas 720000 m; 785000 m e 7445000 m; 7500000 m do fuso 22 da projeção Universal Transversa de Mercator – UTM.

A vegetação é classificada como Cerrado Tropical Subcaducifólio, entretanto, atualmente há alguns vestígios na forma de pequenos maciços nas encostas íngremes de morros ou em galerias (Embrapa, 1988 apud Piroli 2002).

De acordo com Piroli em 2002, as áreas de vegetação nativa estavam ocupadas por culturas como pastagens, reflorestamento, café, milho, cana de açúcar e citricultura. Essa ocupação do solo permanece semelhante até os dias atuais.

O clima predominante no município, classificado de acordo com o sistema de Köppen, é do tipo Cwa, que se trata do clima temperado chuvoso, seco no inverno e chuvoso no verão.

#### **4.2 Material e Métodos**

A imagem utilizada para o ano de 1985 foi do satélite Landsat 5, órbita ponto 220/076, de 13/10/1985, com resolução espacial de 30 metros. A composição 743 foi escolhida uma vez que mostrou o melhor conforto visual para diferenciação da vegetação, solo e água, apesar de não ser comumente indicada para esse fim. Já para a análise de 2010 a foi utilizado um mosaico de imagens obtidas a partir do satélite Spot 5, com resolução espacial de 10 metros de 10/04/2009 a 27/06/2010, cedida pela Fundação Florestal.

Ambas as imagens foram georreferenciadas de forma que o número de pontos de controle da imagem de referência foi suficiente para obter um erro médio quadrático abaixo da metade da resolução desejada, conforme sugerido por Eastman (1998).

O limite da APA Botucatu utilizado para delimitação da área de estudo foi cedido pela Fundação Florestal, responsável pela gestão da mesma.

A identificação das feições das imagens foi realizada por meio de classificação em tela, também chamado de análise visual da imagem. Este tipo de classificação consiste em examinar uma imagem, identificar os objetos e estabelecer julgamentos sobre suas propriedades, assim, um analista irá interpretar as cores, padrões e formas a partir de uma inspeção visual da imagem (NOVO, 2008). Para o trabalho foram utilizadas as seguintes classes: Vegetação Nativa, Corpos d'Água (lagoas, represas), Cultura Perene (citros, eucalipto e pinus), Cultura Anual (cana-de-açúcar e culturas de cereais), Pastagem e Chácara e Condomínios.

Quanto ao tipo de uso e ocupação da área pertencente à APA Corumbataí – Botucatu – Tejupá, no município de Botucatu, entre os anos de 1985 e 2010, os mapas obtidos foram comparados e quantificados quanto às mudanças ocorridas nas diferentes classes de uso. Todos os procedimentos foram realizados no gvSIG.

## 5. Resultados e Discussão

A área ocupada por cada classe de uso nos anos de 1985 e 2010 encontra-se espacializada nas Figuras 1 e 2, respectivamente.

Figura1. Classificação Territorial da APA Botucatu -1985

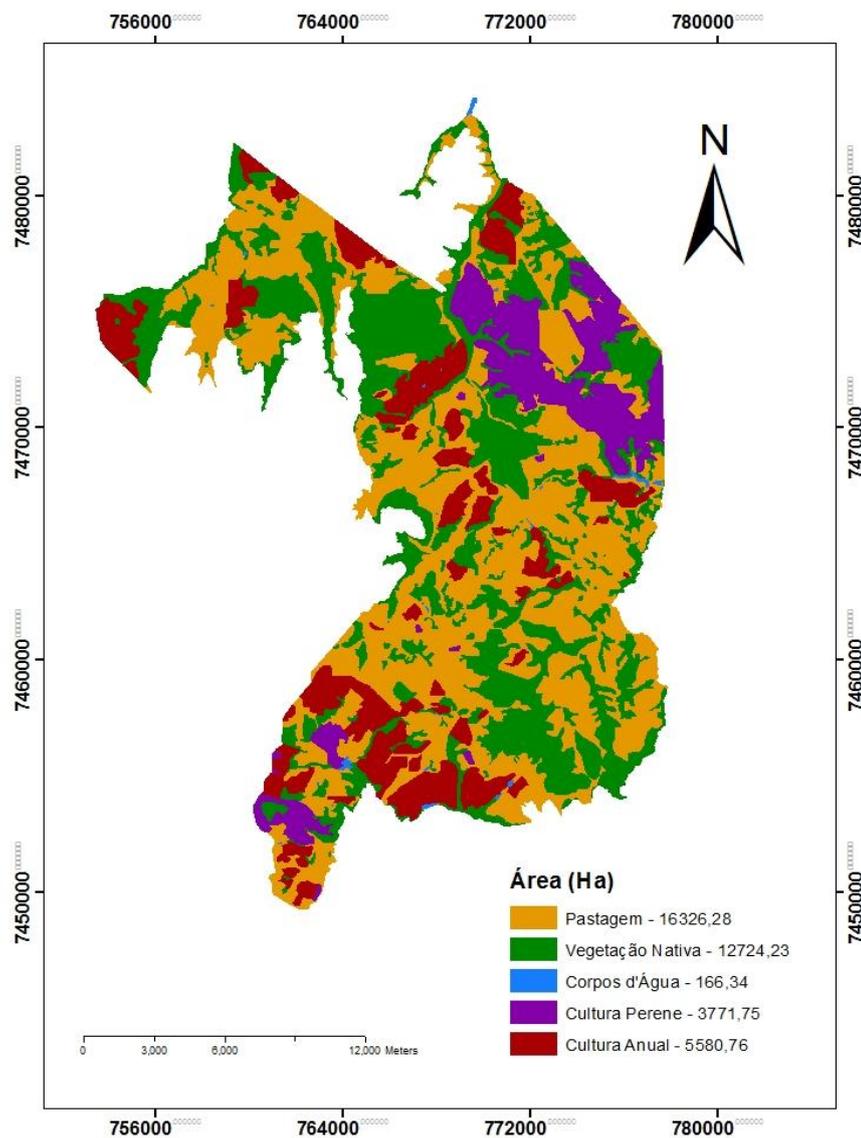
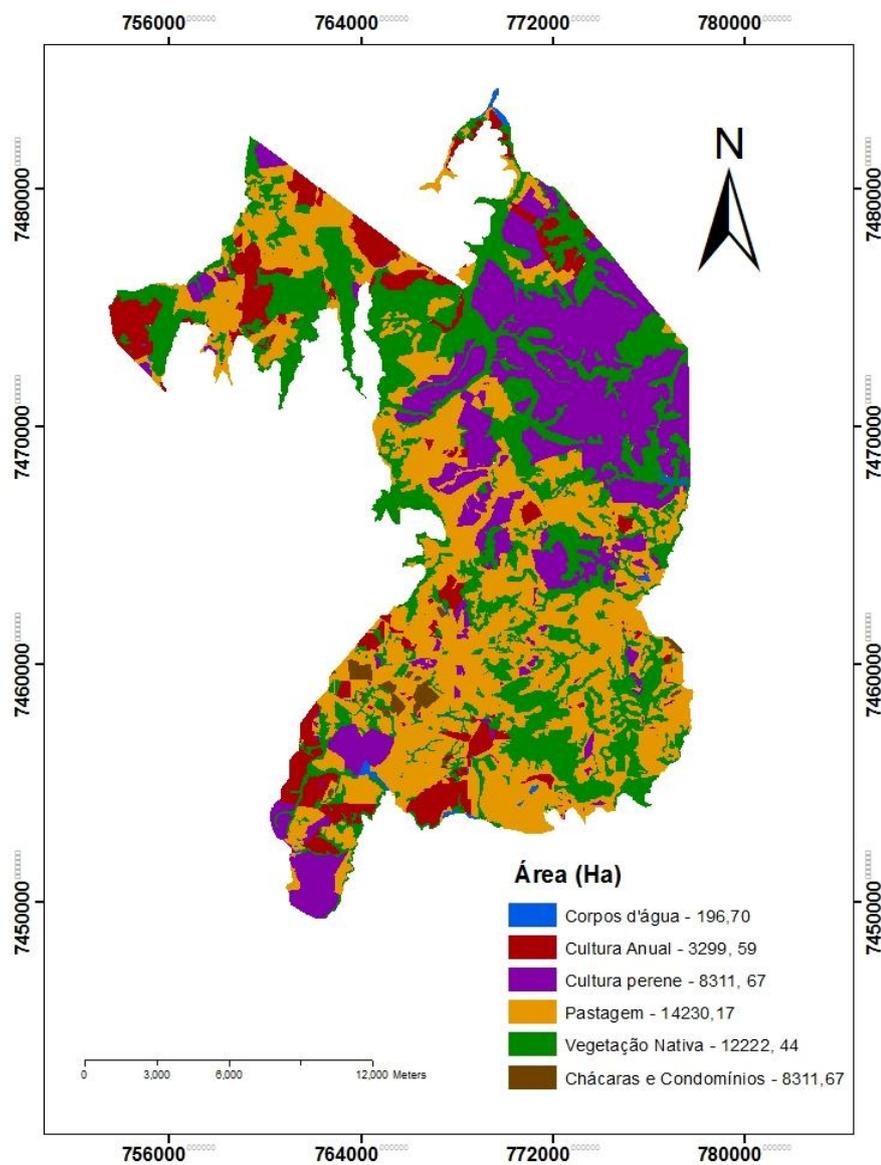


Figura 2. Classificação Territorial da APA Botucatu – 2010



As mudanças ocorridas ao longo dos 25 anos na área de estudo são facilmente detectados visualmente.

As áreas ocupadas pelas diferentes classes nas duas épocas estudadas estão tabeladas em porcentagem na Tabela 1.

Porcentagem da área ocupada pelas diferentes classes encontradas na APA no município de Botucatu

Classe	1985 (%)	2010 (%)
C. Anual	14,5	8,56
C. Perene	9,79	21,56
Veg. Nativa	33,03	31,7
Corpos d'Água	0,3	0,5
Pastagem	42,38	36,91
Condomínios e chácaras	0	0,77

Originalmente as áreas correspondentes às cuestas basálticas estavam recobertas por vegetação estacional semidecidual e nas áreas planas ocupadas por cerrados. Pôde ser observado que com o passar do tempo houve substituição da vegetação nativa por outros usos além da intensa fragmentação, apesar da área total ocupada permanecer constante em torno de 30%, bastante fragmentada.

A fragmentação traz inúmeros empecilhos para o equilíbrio da biodiversidade, entre eles a diminuição do número de espécies e populações. Essa fragmentação pode dificultar o trânsito dos animais, a dispersão de sementes e, por conseqüência, afetar o fluxo gênico. Há estudos demonstrando que fragmentos menores que 100 ha imersos em matrizes dominadas por atividades antrópicas, como é o caso dos fragmentos da APA, as extinções associadas à perda de habitat podem erodir, drasticamente, a biodiversidade (Gascon et al., 2000 apoud Tabarelli & Gascon, 2005).

Na literatura é possível encontrar inúmeros estudos demonstrando a importância e eficácia da criação de corredores ecológicos em paisagens fragmentadas, mesmo em pequenos fragmentos onde a vegetação encontra-se bem estruturada apesar das matrizes que os cerca. Essa poderia ser uma estratégia adotada para tentar solucionar alguns dos problemas que a fragmentação traz à biodiversidade.

É notável também a substituição de culturas anuais por perenes, uma vez que a cultura anual diminuiu de 14,5% para 8,56% em 2010, enquanto que a cultura perene dobrou de área, partindo de 9,79% em 1985 para 21,56% em 2010. O incentivo fiscal que houve na região na década de 80 para a produção de eucalipto pode ser uma explicação para a duplicação da área ocupada pela cultura perene, uma vez que essa classe é composta majoritariamente por eucalipto.

As áreas de pastagem diminuíram de 42,38% para 36,91% ao longo do tempo devido ao aumento das culturas (anual e perene) que de 24,4%, em 1985, totalizaram 30,12% da área total da APA em 2010.

A imagem do satélite Landsat, utilizada para elaboração do mapa de 1985, tem baixa resolução o que pôde ter dificultado a identificação das feições na imagem e, por consequência, o mapa estar menos detalhado que o mapa de 2010, feito sobre a imagem do satélite Spot, cuja resolução é consideravelmente melhor.

A classe Corpos d'Água apresentou um pequeno aumento de sua área, de 0,3 para 0,5 hectares em 2010.

As áreas de condomínios e chácaras presentes no mapa de 2010 representam um bairro rural do município de Botucatu que teve as primeiras construções instaladas por volta de 1970. Possivelmente, em 1985, havia poucas casas no bairro tornando impossível a identificação na imagem através da classificação em tela.

Dada a atual situação da APA, nota-se a importância de medidas a favor da conservação dos recursos naturais uma vez que o objetivo básico da criação da APA é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, como previsto no SNUC.

## **6. Conclusões**

Houve mudanças significativas na utilização do território da APA no município de Botucatu, merecendo atenção especial o aumento da produção de eucalipto, assim como a fragmentação e diminuição das áreas de vegetação nativa, uma vez que trata-se de uma unidade de conservação de uso sustentável. Apesar de passados 25 anos da criação da APA, a ocupação do seu território não tem indícios que houve cuidados com a preservação dos recursos naturais.

Devido ao alto grau de fragmentação, torna-se importante o subsídio de estudos que apontem meios de conectar os fragmentos remanescentes, possibilitando o aumento da biodiversidade e o fluxo gênico entre as populações desses fragmentos, assim como a recomposição quando se mostrar necessário.

É de fundamental importância a criação de um plano de manejo que regule as atividades agrícolas na APA visando de fato à preservação dos seus recursos naturais e a aplicação imediata dessas práticas conservacionistas.

## **7. Agradecimentos**

Gostaria de agradecer primeiramente à Professora Célia Regina Lopes Zimback por todo auxílio, incentivo e confiança a mim conferidos durante o desenvolvimento desse estudo. Devo agradecer também aos colegas do Grupo de Estudos e Pesquisas Agrárias Georreferenciadas (GEPAG), em especial à Ana Paula Barbosa, Anderson Sartori e ao Fábio Ávila Nossack, pela gentileza de estarem sempre dispostos a me auxiliarem com as dificuldades que encontrei durante a execução do trabalho e aos momentos de descontração, fundamental para tornar nosso ambiente de trabalho extremamente agradável e o suficiente para deixar saudades.

## 8. Referências Bibliográficas

BANDEIRA, E. G., ALVES, C. M. D. , MELO, L. F. S. Análise temporal por imagens Landsat da expansão da fronteira agrícola no município Bom Jesus – PI. III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 2010. Recife – PE p 01-06

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Sistema Nacional de Unidades de Conservação, 6ª ed., Brasília, 2000 56p.

BRASIL. Lei no 6.902, DE 27 DE ABRIL DE 1981. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. Disponível em [www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L6902.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil/Leis/L6902.htm). Acesso em 14 mar. 2011

DAINESE, R. C. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicado ao estudo temporal do uso da terra e na comparação entre classificação não-supervisionada e análise visual. 2001. f.210 Dissertação (Mestrado na área de Concentração em Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas. UNESP Botucatu. Botucatu. 2001

EASTMAN, J. R. Idrisi for Windows - Manual do usuário: introdução e exercícios tutoriais. Editores da versão em português, Heinrich Hasenack e Eliseu Weber. Porto Alegre, UFRGS Centro de Recursos Idrisi, 1998. 240 p.

GASCON, C., G.B. Williamson & G.A.B. Fonseca. 2000. Receding forest edges and vanishing reserves. Science 288: 1356-1358.

INSTITUTO Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Roteiro Metodológico para Gestão da Área de Proteção Ambiental, Edições IBAMA, Brasília, 2001.

JACINTHO, L. R. C. Geoprocessamento e sensoriamento remoto como ferramentas na gestão ambiental de unidades de conservação: o caso da área de proteção (APA) do Capivari-Monos, São Paulo – SP, 2003. Dissertação (Mestrado em Recursos Minerais e Hidrologia) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo – São Paulo. 2003

JENSEN, J. R. Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. 1ª edição. São José dos Campos: Parênteses, 2009 p. 672

NOVO, E. M. L. M., Métodos de Extração de Informações. In: Sensoriamento Remoto Princípios e Aplicações. São Paulo: 3ª edição, 2008. Cap 1 e 7.

OLIVEIRA, P. T. S. Geoprocessamento como ferramenta no licenciamento ambiental de postos de combustíveis. Sociedade & Natureza, Uberlândia, v.20 n.1 p.87-99, 2008

PIROLI, E. L; Geoprocessamento na determinação da capacidade e avaliação do uso da terra do município de Botucatu – SP. Tese (Doutorado em Agronomia-Área de Concentração em Energia na Agricultura). Faculdade de Ciências Agrônômicas. UNESP- Botucatu, 2002.

SÃO PAULO. Secretaria de Economia e Planejamento. Plano cartográfico do estado de São Paulo: Cartas topográficas, escala 1:10.000. São Paulo: Instituto Geográfico e Cartográfico, 2005.

SÃO PAULO, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Disponível em:

<<http://www.ambiente.sp.gov.br/apas/corumbatai/>>, Acesso em: 14 dez. 2010

SÃO PAULO, Secretaria do Meio Ambiente. Fundação Florestal. Termo de referência para elaboração de plano de manejo de área de proteção ambiental Corumbataí, Botucatu e Tejuapá - perímetro Botucatu, 2009. Disponível em:

<[www.fflorestal.sp.gov.br/media/.../downloadadoaeditana9909.doc](http://www.fflorestal.sp.gov.br/media/.../downloadadoaeditana9909.doc)>, Acesso em: 15 mar.

2011.

TABARELLI, M., GASCON, C. Lições da pesquisa sobre fragmentação:

Aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade, Megadiversidade, v. 1, Nº 1, 2005.

VETORAZZI, C. A. Série Técnica IPEF, Brasil, Piracicaba, v.10, n.29, p.45 – 51. Nov.1996

ZIMBACK, C.R.L. A Geologia do Município de Botucatu, In SILVA, R. B., ORSI, A. C.,  
CHINELATO, F. C. S. Lavapés, Água e Vida: nos caminhos da educação ambiental, Ed. 1<sup>a</sup>,  
Botucatu – SP SABEP, 2008.