

N.1, abr.1997, p.1-14

CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DA REGIÃO PROPOSTA COMO ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO RIO CAMANDUCAIA (SP/MG)

Evairato Eduardo de Miranda¹
Cristina de Oliveira Mattos²
Mauro Alexandre P. de Toledo³
Marlee Zonta⁴
Sônia Goergen⁵

1. Introdução: antecedentes e justificativas

As Áreas de Proteção Ambiental (APAs), instituídas pela Lei Federal nº 6.902, em 27/04/81, são "unidades de conservação destinadas a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais, visando a melhoria da qualidade de vida da população local e também a proteção dos ecossistemas regionais" (Art.1º da Resolução CONAMA nº 10, de 14/12/88). Seu objetivo principal é conservar a diversidade de ambientes, de espécies e de processos naturais, pela adequação das atividades humanas às características ambientais da área, seus potenciais e limitações.

A equipe do Núcleo de Monitoramento Ambiental da Embrapa (Embrapa-NMA) há muitos anos tem contribuído para implantação, caracterização, zoneamento, manejo e monitoramento de Áreas de Proteção Ambiental no país. Dentre as principais pesquisas já realizadas ou em andamento, encontram-se as executadas nas APAs:

- de Fernando de Noronha (Batistella, 1993; Batistella & Miranda, 1994);
- de Cananéia-Iguape-Peruíbe - SP/PR (Bitencourt-Pereira & Rodrigues, 1994);
- de Descalvado - SP (Oliveira, 1995);
- dos Rios Piracicaba e Juqueri-Mirim - SP (Zonta, 1995; Zonta *et al.*, 1996);
- de Sousas e Joaquim Egídio - SP (Mattos, 1996; Mattos *et al.*, 1996).

Recentemente foi proposta, pelo Deputado Federal Luciano Zica (PT-SP), em entendimentos com o IBAMA (MMA), a implantação de uma unidade de conservação desta natureza na região da bacia do Rio Camanducaia, abrangendo parte dos Estados de São Paulo e Minas Gerais.

¹ Agrônomo, Dr. Ecologia, Embrapa-NMA, Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803, Parque São Quirino, CEP 13088-300, Campinas, SP.
² Bióloga, M.Sc. Ecologia, Embrapa-NMA
³ Estudante Geografia, Embrapa-NMA (estagiário).
⁴ Geógrafa, Embrapa-NMA
⁵ Estudante Ecologia, Embrapa-NMA (estagiária).

Esta APA compreenderá uma área de 2.042 km², onde ainda são encontrados vários remanescentes de vegetação nativa, que abrigam flora e fauna diversificadas, inclusive espécies raras e ameaçadas de extinção, além de importantes recursos hídricos, como os Rios Jaguarí, Atibaia e o próprio Camanducaia (Figura 1).

Há vários anos, a falta de planejamento e fiscalização do uso das terras nesta região tem resultado em diversos impactos ambientais sobre os recursos naturais, como crescimento desordenado das áreas urbanizadas e desmatamentos próximos aos cursos d'água, alterações de matas ciliares, assoreamento intenso e contaminação por agrotóxicos do Rio Camanducaia e seus afluentes.

Para minimizar estes e outros problemas e contribuir para o desenvolvimento sócio-econômico da região, aliado à proteção de seus recursos naturais, o NMA, em conjunto com a equipe de meio ambiente do Deputado Federal Luciano Zica (PT-SP) e do IBAMA, está realizando, através de técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, uma série de estudos sobre seus principais aspectos físicos, bióticos e antrópicos. Eles subsidiarão a elaboração:

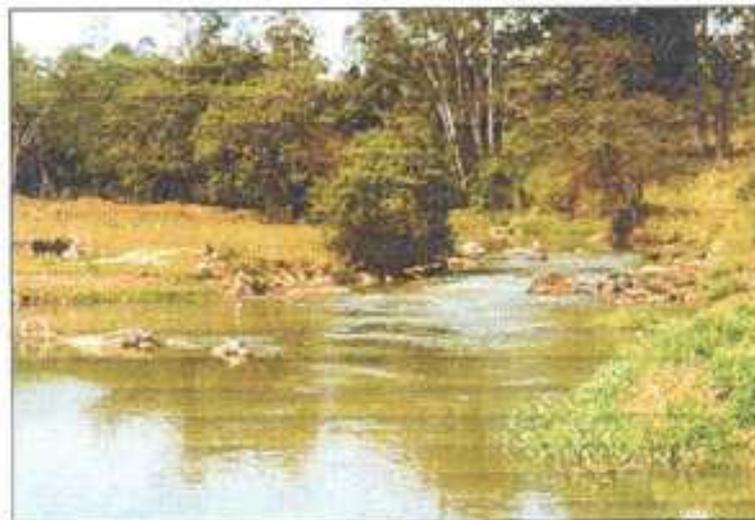
- da justificativa técnica para a criação da APA;
- do futuro zoneamento ambiental que dividirá esta APA em áreas de ocupação restrita, dirigida, controlada, de interesse social e de vida silvestre.
- do futuro plano de gestão com diretrizes e normas gerais de uso das terras e
- de um sistema de fiscalização regional.

Este documento apresenta o trabalho realizado na primeira etapa do projeto, na qual foi constituída uma base cartográfica digital sobre a área, na escala 1:250.000. Neste trabalho são apresentados e comentados nove planos de informação cartográfica: limites, altimetria, Modelo Numérico de Terreno (MNT), MNT em 3 dimensões, hipsometria, hidrografia, bacias hidrográficas, rede viária e centros urbanos e Imagem Landsat/TM5 da APA da Bacia do Rio Camanducaia.

2. Localização: inserção regional e limites da APA

A APA da Bacia do Rio Camanducaia localiza-se na porção centro-leste do Estado de São Paulo e sul de Minas Gerais (Figura 2). Seus 2.042 km² compreendem toda a bacia do Rio Camanducaia e parte das bacias dos Rios Jaguarí e Atibaia, incluindo a grande represa de Salto Grande, no município de Americana (SP).

Quanto à divisão político-administrativa, no Estado de São Paulo, a APA localiza-se na Região Administrativa de Campinas (Figura 3), abrangendo partes das micro regiões de Campinas, Moji-Mirim e Amparo (conforme definidas pelo IBGE). Em Minas Gerais, abrange parcialmente as meso e micro regiões do IBGE Sul-Sudeste de Minas e Pouso Alegre, respectivamente.



(Foto P.F. Pereira)

Figura 1: Rio Camanducaia.

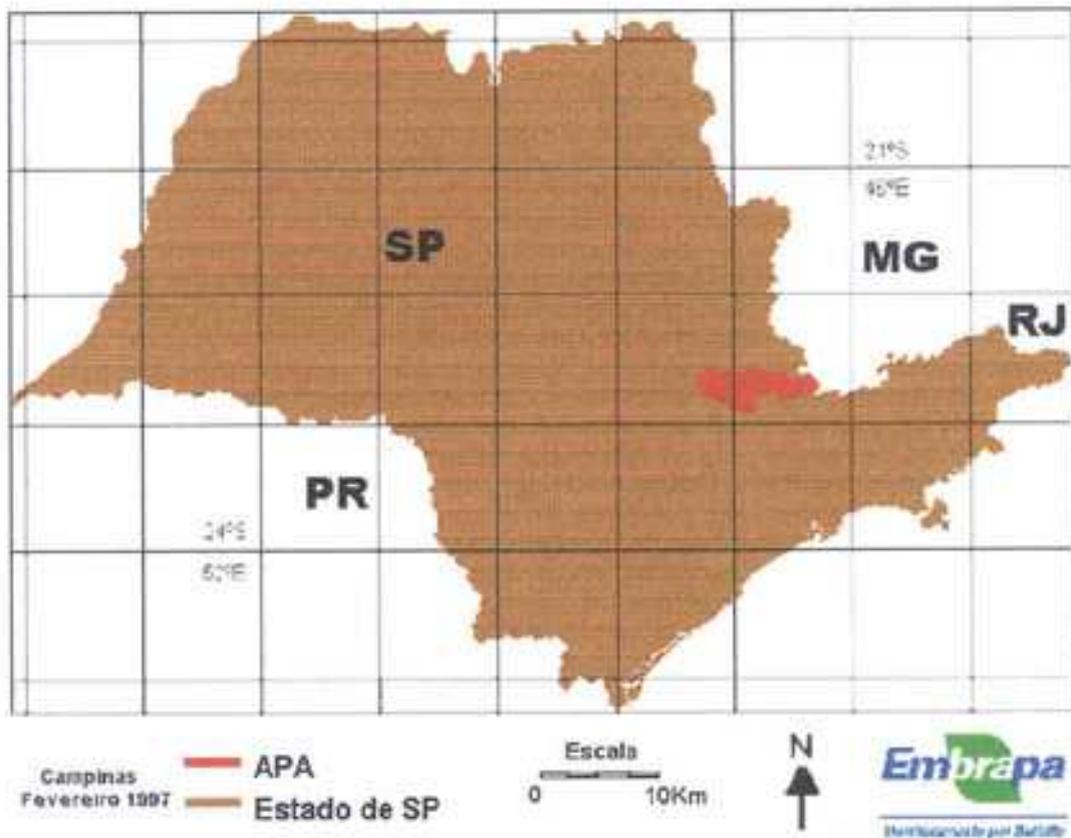


Figura 2: Localização da APA da Bacia do Camanducaia no Estado de São Paulo.

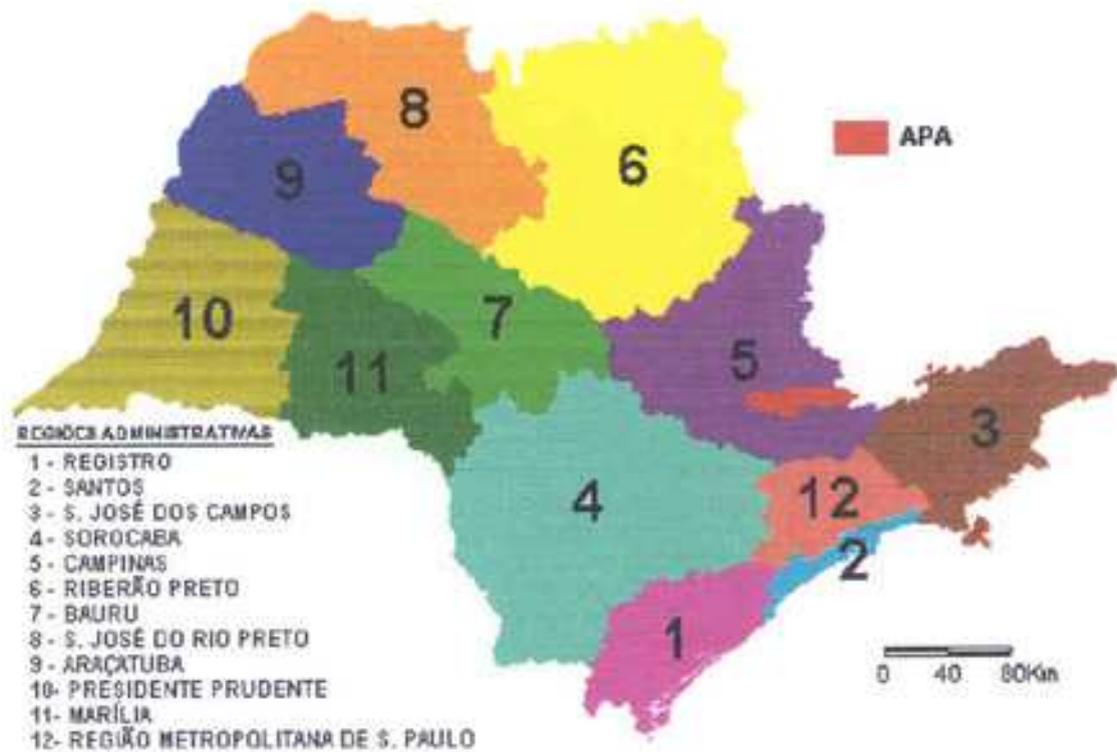


Figura 3: Localização da APA da Bacia do Camanducaia na Região Administrativa de Campinas.

A APA engloba 15 municípios (Figura 4):

- parte de 1. Amparo (SP),
 2. Cosmópolis (SP),
 3. Jaguariúna (SP),
 4. Monte Alegre do Sul (SP),
 5. Paulínia (SP),
 6. Pedreira (SP),
 7. Pinhalzinho (SP),
 8. Santo Antônio da Posse (SP),
 9. distritos campineiros de Barão Geraldo, Sousas e Joaquim Egídio (SP),
 10. Toledo (MG);
- pequenas porções de
 11. Americana (SP),
 12. Holambra (SP),
 13. Pedra Bela (SP),
 14. Serra Negra (SP),
 15. Socorro (SP).



Figura 4: Principais municípios e distritos da APA da Bacia do Camanducaia, na Região Administrativa de Campinas (SP).

Seus limites correspondem aos municípios de Socorro (SP), Serra Negra (SP) e Santo Antônio da Posse (SP) ao norte; Artur Nogueira (SP) e Limeira (SP) a noroeste; Campinas (SP) e Valinhos (SP) a sudoeste; Itatiba (SP) e Morungaba (SP) ao sul; Bragança Paulista (SP) e Pedra Bela (SP) a sudeste; Extrema (MG), Itapeva (MG) e Munhoz (MG) a leste (Figura 5).



Figura 5: Municípios limítrofes da APA da Bacia do Camanducaia.

3. Relevo: altimetria e hipsometria

A APA da Bacia do Rio Camanducaia localiza-se em uma área de contato entre duas das grandes zonas morfológicas da Região Sudeste: o Planalto Atlântico, na parte oriental, e a Depressão Periférica, na parte ocidental.

Como mostram o mapa altimétrico e a representação tridimensional do Modelo Numérico de Terreno (Figuras 6 e 7, respectivamente), o relevo da APA reflete esta transição entre o escudo cristalino e a bacia sedimentar. Em sua porção oriental, correspondente ao Planalto Atlântico, e que na APA estende-se do município de Toledo (MG) até parte de Jaguariúna, o relevo é acidentado, constituído por serras e morrotes alongados paralelos, com altitudes variando de 700 a 1.500 metros. O ponto mais alto, com 1.587 m de altitude, localiza-se na Serra do Pinhal, em Toledo (MG).

Já na porção ocidental, desde a parte oeste do município de Jaguariúna até o limite da APA com Limeira e Americana, o relevo é mais suave, caracterizado por colinas amplas com topos extensos e apainados e colinas médias com topos apainados, terrenos baixos com altitudes de 520 a 700 metros, mais ou menos planos e sujeitos a inundações nas margens do rio Atibaia.

Na região mais acidentada, relativa ao Planalto Atlântico, encontram-se as serras nas quais estão inseridas as nascentes dos afluentes do Rio Camanducaia e os pontos mais altos da APA, tais como:

Região de Pedreira/Amparo

- Serra do Fundão (SP) - 912 m;

Região de Amparo

- Serra dos Feixos (SP) - 908 m;

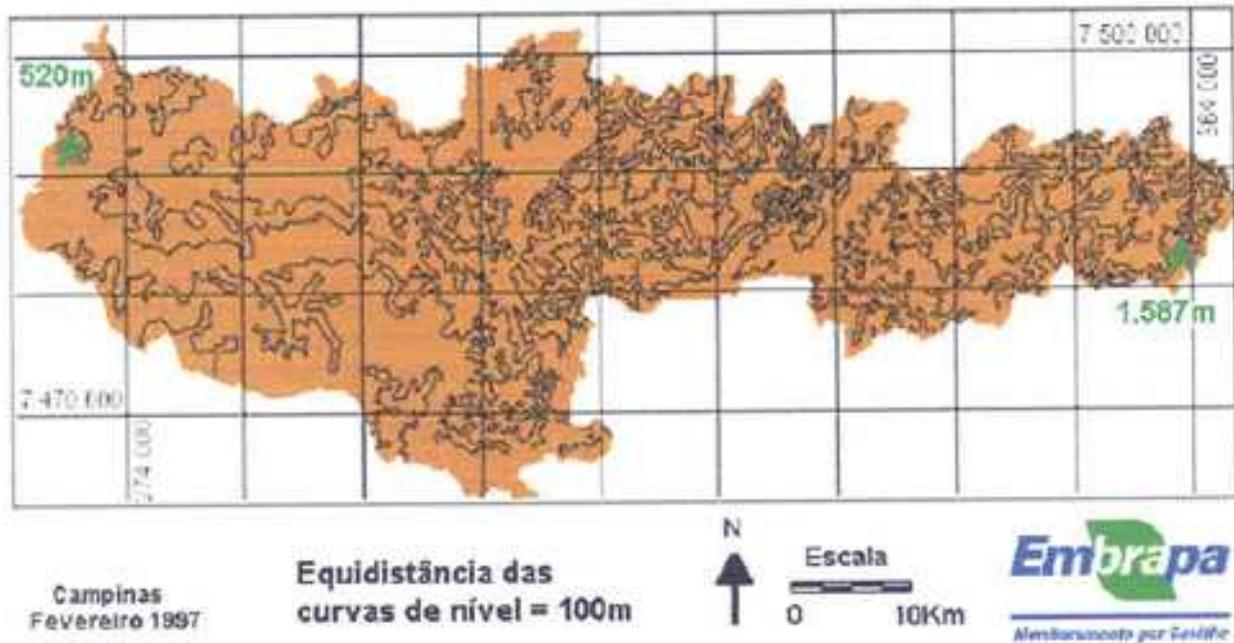


Figura 6: Mapa altimétrico da APA da Bacia do Camanducaia.

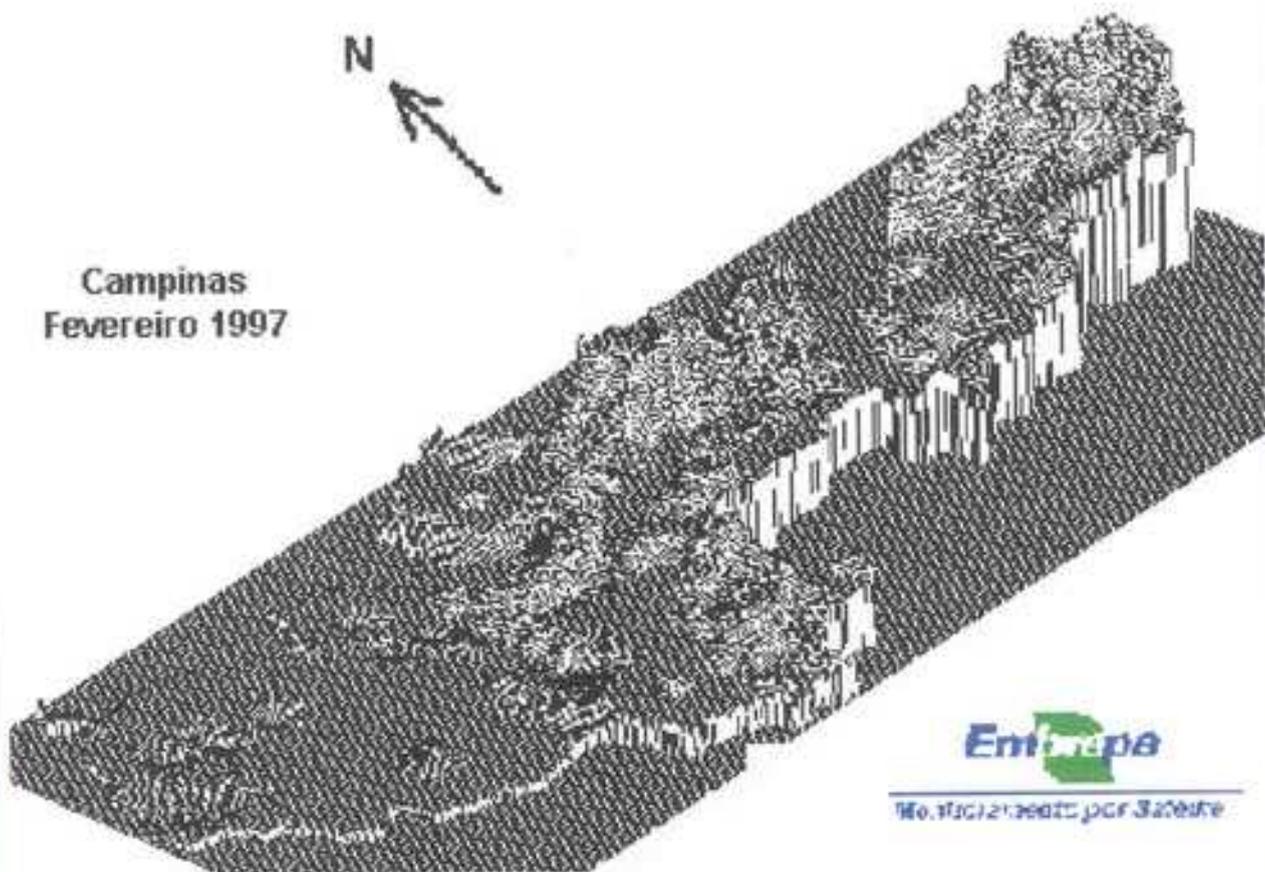


Figura 7: Representação tridimensional do Modelo Numérico de Terreno da APA da Bacia do Camanducaia.

Região de Monte Alegre do Sul e limite leste da APA

- Serra dos Godois (SP) - 1.115 m,
- Serra de Cima (SP) - 1.185 m,
- Serra do Matão (SP) - 1.210 m,
- Serra do Pico do Bugio (SP) - 1.175 m,
- Serra do Brazinho (SP) - 1.230 m,
- Serra da Barra (SP) - 1.060 m,
- Serra Negra (SP) - 1.300 m,
- Serra do Gamelão (MG) - 1.498 m,
- Serra do Quebra-Canga (MG) - 1.448 m,
- Serra das Anhumas ou das Pitangueiras (MG) - 1.442 m,
- Serra do Chá (MG) - 1.564 m,
- Serra de Santa Maria (SP) - 1.031 m,
- Serra do Pântano (SP) - 1.070 m.

Em termos altimétricos, a APA pode ser compartimentada em 10 classes, com intervalos de 100 metros, entre as altitudes extremas de 520 m, nas margens do Rio Jaguari, próximo à represa do Salto Grande em Americana (SP), e 1.587 m, na Serra do Pinhal, no município de Toledo (MG) (Figura 8).

Os terrenos entre 520 e 700 m de altitude são os mais extensos da APA, ocupando cerca de 45% dos 204.248 ha de sua área total, entre o limite oeste da APA, o município de Jaguariúna e parte de Campinas. A classe de 700 a 800 m ocupa 13% da APA, concentrados na porção central e nos Distritos de Sousas e Joaquim Egidio. Menos expressivos, os níveis altimétricos de 800 a 900 e de 900 a 1.000 m ocupam 10%, cada um. Os terrenos acima de 1.000 m distribuem-se por cerca de 15% da APA, restritos à sua porção oriental, de Monte Alegre do Sul até o limite leste, no município de Toledo (MG).

Os picos mais elevados concentram-se nos limites norte e leste da APA.

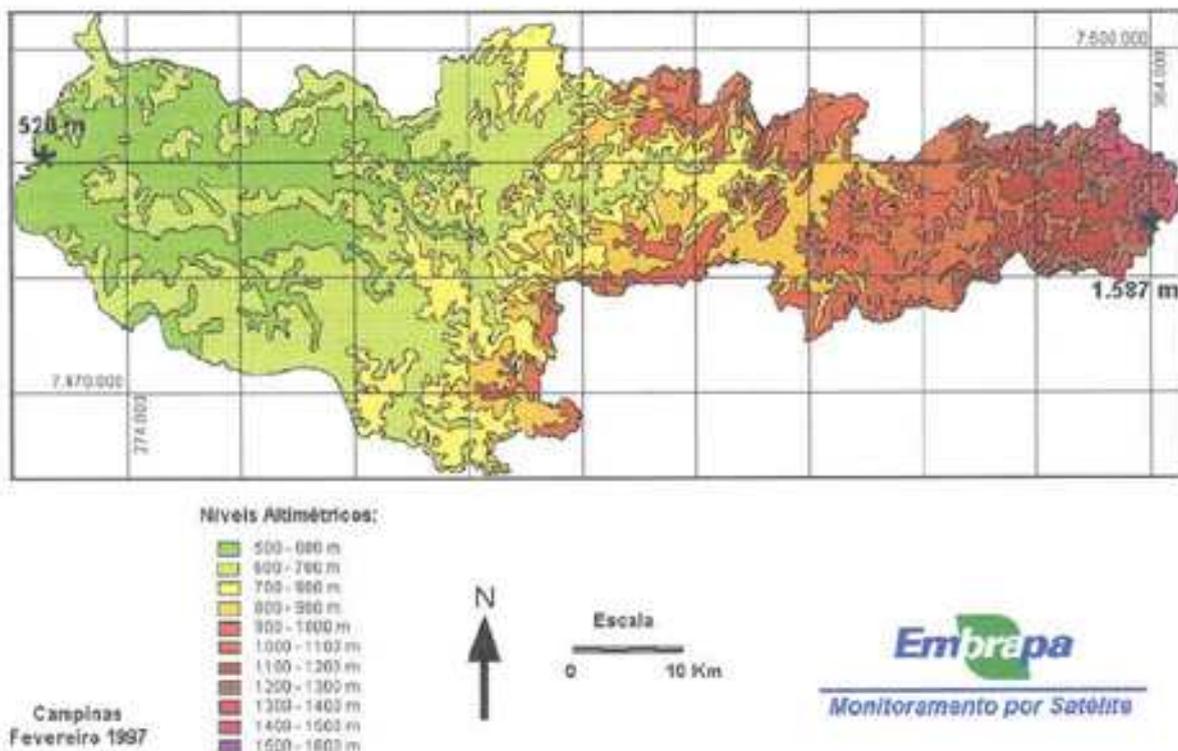


Figura 8: Mapa hipsométrico da APA da Bacia do Camanduacaia.

4. Hidrografia: drenagem superficial e principais bacias

A APA da Bacia do Rio Camanducaia compreende três principais bacias hidrográficas: a do próprio Rio Camanducaia, que ocupa 103.604 ha (51% da área total da APA), e parte das bacias dos rios Atibaia, com 58.554 ha (29% da APA) e Jaguari, com 42.090 ha (20% da APA) (Figura 9).

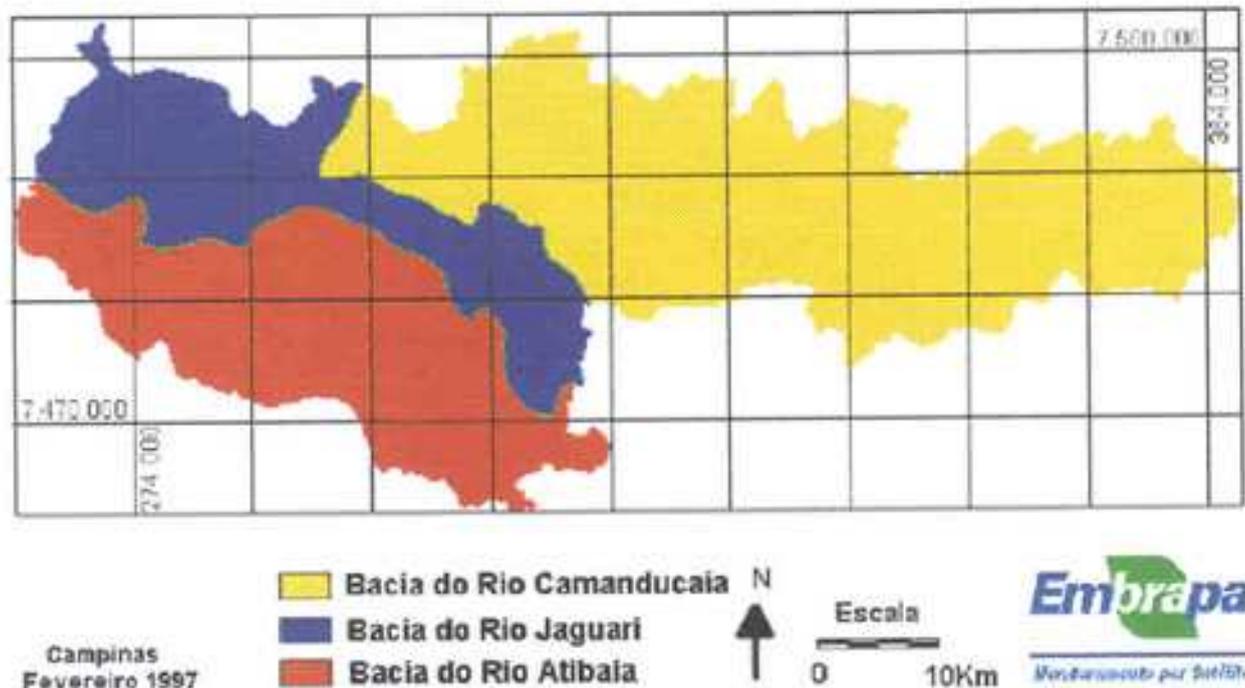


Figura 9. Mapa das principais bacias hidrográficas da APA da Bacia do Camanducaia.

Todos estes três rios pertencem à bacia do Rio Piracicaba e correm em direção leste-oeste. Os padrões e a densidade da drenagem superficial variam em função das características do relevo e do substrato. No Planalto Atlântico, onde situa-se a maior parte das nascentes dos rios da APA, a drenagem é caracterizada pela alta densidade de cursos d'água, com a presença de vales fechados. Na Depressão Periférica, a APA é coberta por uma drenagem bem organizada, de baixa densidade, com vales abertos e planícies aluviais às margens do Rio Atibaia (Figura 10).

O Rio Camanducaia apresenta inúmeros afluentes, alguns dos quais abastecem os núcleos urbanos de Pedreira (SP), Jaguariúna (SP), Santo Antônio de Posse (SP), Amparo (SP), Monte Alegre do Sul (SP), Toledo (MG) e Munhoz (MG).

Os principais afluentes do Rio Camanducaia são:

- Córrego do Salto (SP),
- Córrego das Três Pontas (SP),
- Córrego da Boa Vereda (SP),
- Córrego do Lajeado (SP),
- Córrego da Lagoa (SP),
- Córrego do Agudo (SP),
- Córrego dos Pereiras (SP),
- Córrego Boa Vista (SP),
- Ribeirão do Pantaleão (SP),
- Córrego Santa Maria (SP),
- Rio Camanducaia Mirim (SP),
- Córrego da Sesmaria (SP),
- Córrego do Mosquito (SP),

- Ribeirão da Prata (SP),
- Córrego da Cachoeirinha (MG),
- Córrego do Campestre (MG),
- Córrego da Bela Vista (MG),
- Córrego do Tamanduá (MG),
- Córrego Raso (MG),
- Córrego do Monte Alegre (SP).

Os principais afluentes do Rio Jaguari são:

- Córrego das Três Barras (SP),
- Ribeirão Pirapitinga (SP),
- Córrego Boa Vista (SP).

Os principais afluentes do Atibaia, rio que abastece cerca de 90% de Campinas, são:

- Ribeirão das Anhumas (SP),
- Ribeirão das Cabras (SP),
- Córrego da Fazenda Mato-Dentro (SP),
- Ribeirão das Pedras (SP).

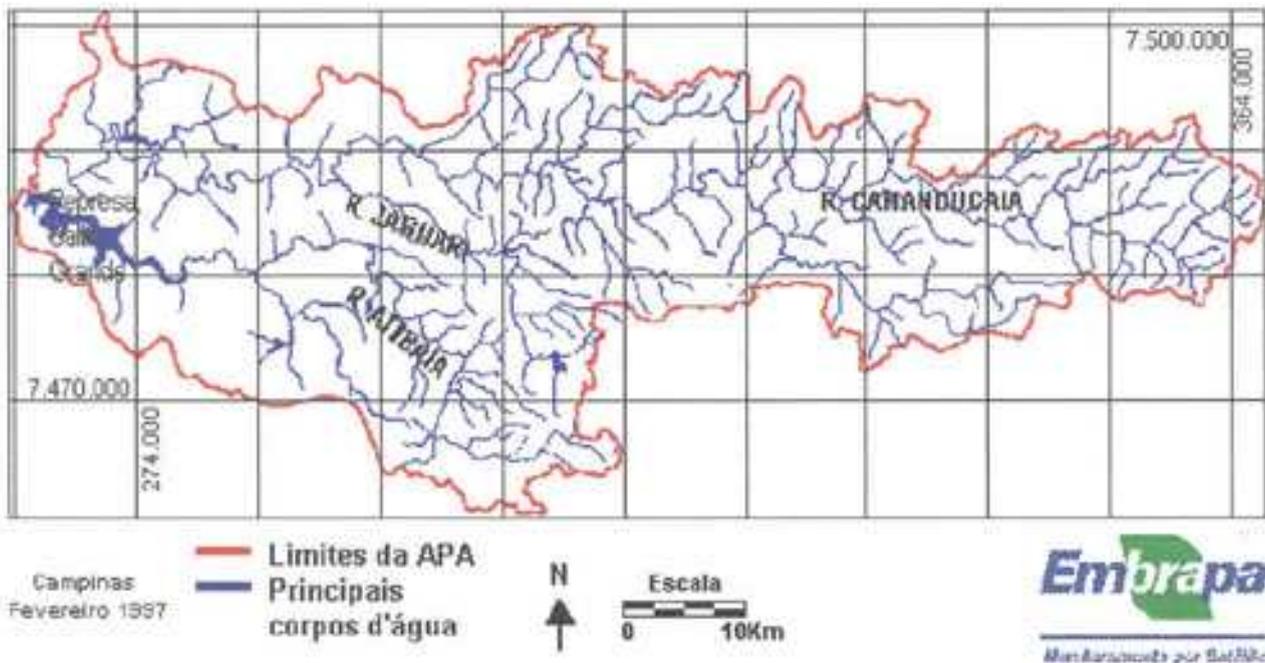


Figura 10: Mapa hidrográfico da APA da Bacia do Camanducaia.

Os rios Jaguari e Atibaia possuem represamentos importantes para geração de energia elétrica e captação de água para abastecimento. No Rio Atibaia, a maior represa é a de Salto Grande, em Americana. No Rio Jaguari, a represa de maior expressão na área compreendida pela APA é a do Jaguari, situada no Distrito de Joaquim Egídio.

Uma das características da zona de transição entre os planaltos e as planícies, localizada em uma faixa no sentido norte-sul próxima ao município de Jaguariúna, são as rupturas nos perfis longitudinais dos cursos d'água, resultando em corredeiras e pequenas quedas d'água, como as verificadas em alguns pontos ao longo dos rios Atibaia e Jaguari (Figura 11).



(Foto C. Motta)

Figura 11: Cachoeira em afluente do Rio Atibaia, na APA da Bacia do Camanducaia.

5. Rede viária e principais núcleos urbanos

A APA da Bacia do Rio Camanducaia contém cerca de 4.688 hectares de áreas densa e mediana urbanizadas (Figura 12). Nela estão incluídos importantes núcleos urbanos da região de Campinas (SP) como: Barão Geraldo (848 ha), Sousas (728 ha), Amparo (680 ha), Pedreira (584 ha), Cosmópolis (572 ha), Paulínia (508 ha), Jaguariúna (420 ha), Monte Alegre do Sul (80 ha) e Joaquim Egídio (12 ha), além de parte do centro urbano de Santo Antônio da Posse (156 ha). Nas proximidades de Pouso Alegre (MG), a APA engloba as áreas urbanas de Pinhalzinho (64 ha), Toledo (28 ha) e Mostardas (8 ha).

A região é recortada por uma rede viária expressiva, com rodovias estaduais importantes. Destacam-se a SP-340 (rodovia Campinas-Moju Mirim) e a SP-320, principal via de ligação entre Campinas e o sul de Minas Gerais (Figura 12).

Tanto as rodovias como ferrovias concentram-se na porção ocidental da APA, com relevo menos acidentado e onde localizam-se os centros urbanos de maior expressão econômica (Figura 12).

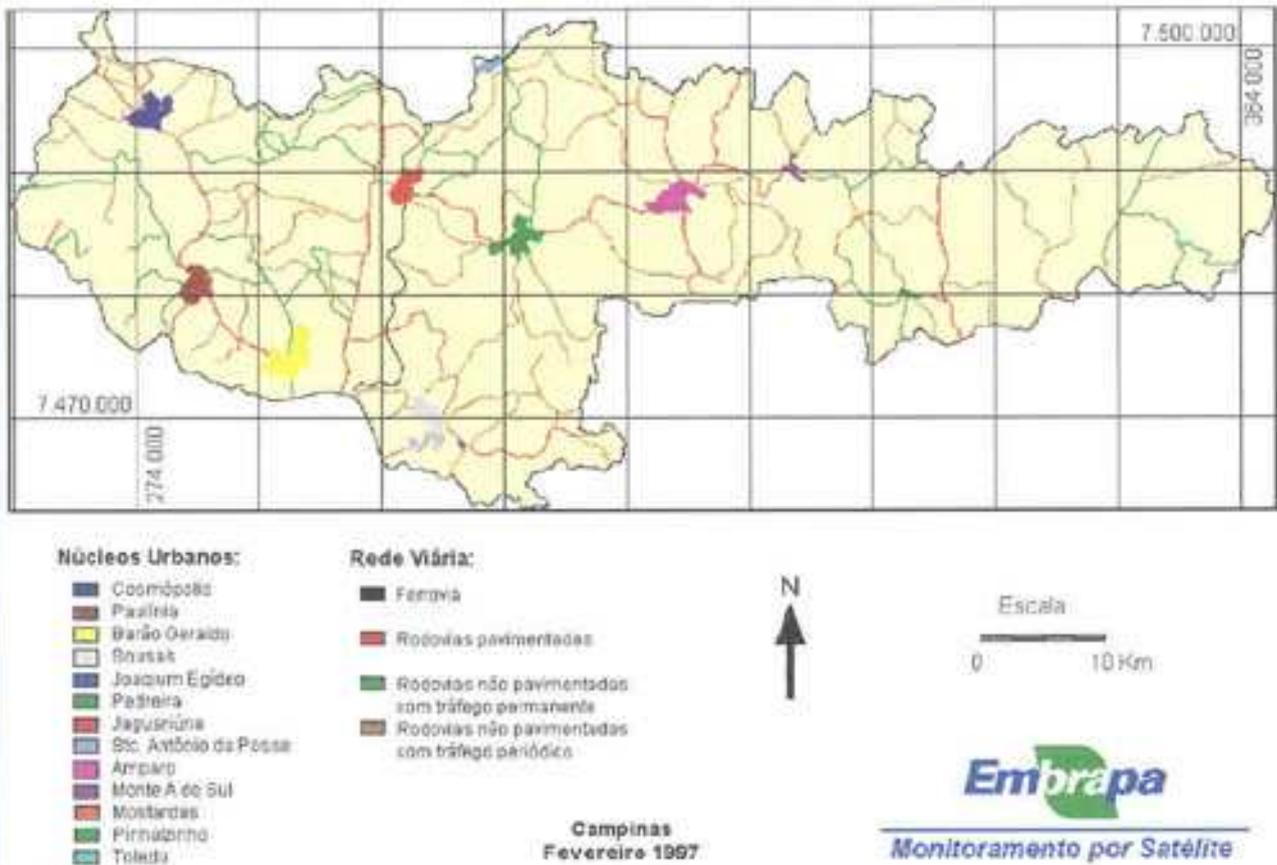


Figura 12: Mapa da rede viária e principais núcleos urbanos da APA da Bacia do Camanducaia.

6. Cobertura vegetal e uso atual das terras

A imagem Landsat/TM5, de 27/08/95 (Figura 13), mostra uma predominância de agroecossistemas em toda a região compreendida pela APA.

Na porção oeste, sobre os terrenos menos acidentados da planície sedimentar, podem ser observados grandes campos de culturas anuais, particularmente cana-de-açúcar (em tons de verde claro e rosa), nas proximidades da Represa do Salto Grande, em Americana, e em Campinas. Nesta parte da APA, localiza-se um dos maiores remanescentes de vegetação natural da região, a Mata de Santa Genebra. Também concentram-se aí, os mais importantes e maiores núcleos urbanos (tons de lilás e rosa).

Nos terrenos da região central, os mais acidentados da APA, com serras e morros, e consequentemente mais restritivos à mecanização agrícola e à urbanização, predominam as pastagens (tons de amarelo e marrom claro). Também são encontrados reflorestamentos e algumas manchas de florestas (tons de verde escuro).

Em direção leste, próximo ao município de Toledo (MG), encontram-se áreas mais antropizadas, com culturas de café e culturas anuais.

Os corpos d'água de maior porte, como os rios principais e reservatórios artificiais, também são visíveis na imagem (em preto).

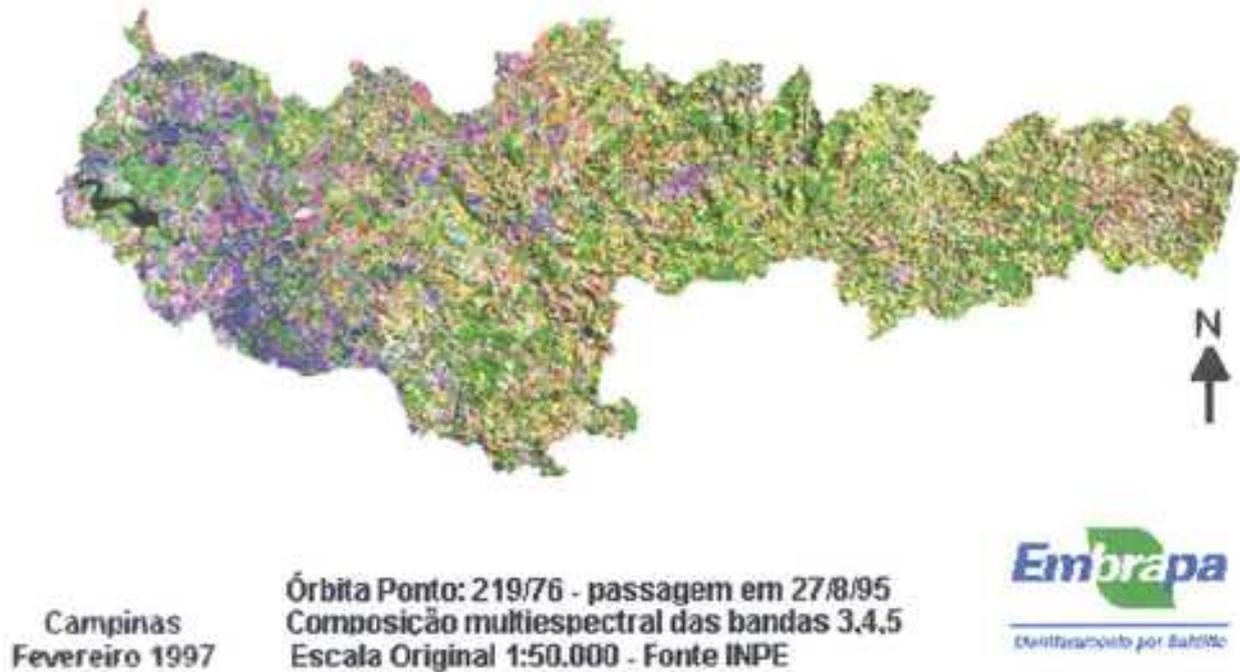


Figura 13: Imagem Landsat/TM5 da APA da Bacia do Camanducaia.

7. Conclusões e recomendações

A extensa área a ser compreendida pela APA da Bacia do Rio Camanducaia apresenta, hoje, um cenário favorável à implantação de uma unidade de conservação desta natureza.

A caracterização preliminar da área, apresentada nesse relatório, permitiu evidenciar e verificar a diversidade, raridade, representatividade, beleza cênica e potencial de utilização racional de muitos sistemas naturais. No meio abiótico, além de feições características e potencialmente restritivas à ocupação humana, destacam-se os recursos hídricos. Os aquíferos superficiais desta área, ainda bastante preservados, desempenham papel extremamente importante no abastecimento de água. Isso não apenas dos municípios da APA, mas também das regiões vizinhas, justificando a adoção de medidas para o controle de seu consumo e qualidade. Dentre os aspectos bióticos, os remanescentes de vegetação natural identificados abrigam flora e fauna ricas, incluindo espécies ameaçadas de extinção, como jaguatirica (*Felis pardalis* - Felidae), gato-do-mato (*Felis tigrina* - Felidae), gato-maracajá (*Felis wiedii* - Felidae), onça-parda (*Felis concolor* - Felidae), lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus* - Canidae), lontra (*Lutra longicaudis* - Mustelidae), bugio (*Alouatta fusca* - Cebidae), macaco sauaá (*Callicebus nigrifrons* - Cebidae) e urubu-rei (*Sarcoramphus papa* - Cathartidae) (Mattos, 1996).

Além dos atributos naturais, alguns elementos antrópicos reforçam a pertinência da implantação de uma unidade de conservação. Seu patrimônio cultural é representado por sítios de importância histórica e arquitetônica, atividades produtivas características ou de importância econômica. Além disso, observa-se que muitas atividades humanas vêm comprometendo a qualidade ambiental da área, ameaçando seus patrimônios natural e cultural. Urbanizações intensas e desordenadas, desmatamentos, descargas de dejetos não tratados nos cursos d'água são apenas alguns exemplos de ações que requerem instrumentos reguladores e de fiscalização adequados para evitar a degradação dos recursos naturais.

Os instrumentos legais existentes para a proteção e regulamentação do uso e ocupação das terras nesta região (Planos Diretores, Leis Orgânicas, Código Florestal, Decreto 750/93, planos de gestão de algumas unidades de conservação etc.) não se mostram adequados ou são de difícil implantação, permitindo uma série de alterações da paisagem e impactos ambientais significativos.

Assim, a criação de uma Área de Proteção Ambiental mostra-se como uma alternativa adequada para o desenvolvimento desta região, onde existem elementos naturais de importância ecológica, mas que já é ocupada por assentamentos humanos e explorada economicamente. Esta categoria de unidade de conservação visa preservar e recuperar áreas com relevante interesse ambiental, mas permite a manutenção de propriedades privadas e atividades produtivas.

Os pesquisadores do NMA envolvidos neste trabalho recomendam que seja engajada uma segunda etapa, na qual os nove planos de informação aqui apresentados seriam retomados, detalhados em escala 1:50.000 e acrescidos de estudos sobre declividades, exposições, geologia, geomorfologia, solos, habitats faunísticos, restrições e recomendações legais à ocupação e ao uso das terras, áreas de fragilidade e sensibilidade e áreas de interesse biológico.

Embora seja justificável e estrategicamente correta a criação de uma APA nesta região, a sua implantação prática não será garantida apenas pelos instrumentos legais. Serão necessárias, também, ações de nível tático e operacional que garantam o cumprimento dos objetivos específicos desta unidade de conservação: a elaboração de um zoneamento ambiental, de um plano de gestão e a implantação de instrumentos fiscais e financeiros criteriosos, adequados às características naturais e culturais da área e compatíveis com os recursos e infra-estrutura disponíveis.

Este trabalho constitui uma contribuição inicial para a implantação da APA da Bacia do Rio Camanducaia. Parte destas informações já está disponível na Internet para que os interessados, direta ou indiretamente, na criação da APA da Bacia do Rio Camanducaia, possam informar-se e exprimir sua opinião junto aos responsáveis. O endereço URL para acessar estes dados é: <http://www.nma.embrapa.br/projetos/camanducaia/>.

8. Referências bibliográficas

- BATISTELLA, M. **Cartografia ecológica do Arquipélago de Fernando de Noronha**. São Paulo : IB-USP, 1993. 235p. Dissertação (Mestrado em Ecologia).
- BATISTELLA, M.; MIRANDA, E.E. de. The use of geoprocessing techniques for the environmental planning of the Fernando de Noronha Archipelago, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RESOURCE AND ENVIRONMENTAL MONITORING (ISPRS) ou ECO'RIO, 2., 1994, Rio de Janeiro. **Proceedings...** São José dos Campos, SP: INPE, 1994. v.30, t.7b, p.08-13, mapas.
- BITENCOURT-PEREIRA, M.D.; RODRIGUES, M.G. Satellite images and GIS helping to establish conservation strategies to the "mico-leão-caçara" (*Leontopithecus caissara*). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RESOURCE AND ENVIRONMENTAL MONITORING (ISPRS) ou ECO'RIO, 2., 1994, Rio de Janeiro. **Abstracts...** São José dos Campos, SP: INPE, 1994. v.30, t.7c, p.70.
- MATTOS, C. de O. **Contribuição ao planejamento e gestão da Área de Proteção Ambiental de Sousa e Joaquim Egidio, Campinas, SP**. São Paulo : Instituto de Biociências-USP, 1996. 235p. 14 mapas. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Departamento de Ecologia Geral-Instituto de Biociências-Universidade de São Paulo.
- MATTOS, C.; MIRANDA, J.R.; ZONTA, M.; COUTINHO, A.C. Cartografia do uso atual das terras nas Áreas de Proteção Ambiental de Sousa e Joaquim Egidio, Campinas, SP, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8, 14-19 abril, 1996, Salvador. **Anais...** São José dos Campos : INPE/SELPER, 1996. (1 CD-ROM).
- OLIVEIRA, H.H. de. **Proposta de criação e caracterização da Área de Proteção Ambiental de Descalvado - SP**. São Paulo : Instituto de Biociências-USP, 1995. 140p. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Departamento de Ecologia Geral-Instituto de Biociências-Universidade de São Paulo.
- ZONTA, M. **Carta de uso e cobertura do solo: utilização de imagens de satélite TM-Landsat e sistema de informações geográficas - SIG**. São Paulo : FFLCH-USP, 1995. 43p. 1mapa. color. (Trabalho Individual de Graduação).

ZONTA, M.; MIRANDA, J.R.; BATISTELLA, M.; JUNQUEIRA, C.B. Carta de uso atual das terras e cobertura vegetal do município de Jaguariuna, SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8., 14-19 abr. 1996, Salvador, BA. Anais em CD... São José dos Campos: INPE/SELPER, 1996.

9. Equipe

Proponente:

- Deputado Federal Luciano Zica (PT-SP).

Coordenadores:

- Evaristo Eduardo de Miranda (Doutor em Ecologia, Gerente de Pesquisa da Embrapa-NMA);
- Titan de Lima (Assessor do Deputado Federal Luciano Zica).

Participantes:

- Cristina Mattos (Mestre em Ecologia, Gerente de Pesquisa da Embrapa-NMA);
- Gisele Silveira Valim Bertinato (Bióloga, Estagiária da Embrapa-NMA);
- Icaro Barreira Lavrador (Estagiário da Embrapa-NMA);
- José Roberto Miranda (Doutor em Ecologia, Chefe da Embrapa-NMA);
- Marlise Zonta (Geógrafa, Assistente de Pesquisa da Embrapa-NMA);
- Mauro Alexandre Prestes de Toledo (Estudante de Geografia PUC-Campinas, Estagiário da Embrapa-NMA);
- Paulo Franzin (Técnico Agrícola, Assistente de Pesquisa da Embrapa-NMA);
- Sônia Goergen (Estudante de Ecologia da UNESP-Rio Claro, Estagiária da Embrapa-NMA).