

# **Critério Para o Monitoramento da Vegetação da Reserva Biológica de Poço das Antas através de Imagens LANDSAT - 5 TM**

Pedro D'Almeida Schuback<sup>1</sup>  
Waldir de Carvalho Junior<sup>2</sup>  
Nilson Rendeiro Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jardim Botânico do Rio de Janeiro/IBAMA-Programa Mata Atlântica  
pmajb92@ibase.br

<sup>2</sup>Mestrando do PPGG/IGEO/Dep. de Geografia-UFRJ e Pesquisador da EMBRAPA/CNPS  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil  
waldir@cnps.embrapa.br

## **ABSTRACT**

Using images made by LANDSAT-5 TM dated of 1987 and 1990 a criteria for vegetation monitoring was developed. A description of environmental characteristics of Poço das Antas Biological Reserve is showed such as, geographical localization including total area and physical characteristics - geology, pedology, hidrology, climate, flora and fauna. In regard to remote sensing emphasis is give to treatment of images, classification, interpretation, data crossing and analysis. These are basic tools for the present methodology.

Keywords: Remote Sensing, Monitoring and Poço das Antas

## **1. Introdução**

As crescentes pressões sobre o meio ambiente, resultantes do crescimento populacional e industrial registrado nos últimos 50 anos, têm gerado uma infinidade de problemas, dos quais o aquecimento global, as perturbações da camada de ozônio e a extinção em massa de espécies constituem apenas alguns exemplos significativos. A administração eficiente da base de recursos, faz-se hoje muito necessária para que seja possível obter-se um desenvolvimento sustentável, integrando as atividades econômicas ao manejo adequado dos recursos naturais (Barbier, 1987; Clark, 1989; McNeill, 1989; Ruckelshaus, 1989; Simon, 1989).

Contudo, o manejo adequado ao uso sustentado dos recursos naturais necessita que uma grande quantidade de dados oriundos das mais diversas fontes - desde levantamentos de campo ao sensoriamento remoto por satélites - possa ser rapidamente integrada e distribuída ficando prontamente disponível para análise, interpretação e utilização nos processos de tomada de decisões referentes à gestão do meio ambiente. Dentro deste contexto, os computadores tornaram-se um recurso cada vez mais necessário, pela sua capacidade de armazenar enormes quantidades de dados e de processá-los a grande velocidade.

A partir de meados da década de 80, a disponibilidade, a custos acessíveis, de micro computadores com velocidade e capacidade de

armazenamento compatíveis com as necessidades de gerenciamento de dados ambientais, promoveu o surgimento de novas aplicações, sobretudo no terreno dos Bancos de Dados para Conservação (BDC's) e dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG's). Assim, o acesso às mais modernas técnicas de gerenciamento de informação tornou-se possível para as instituições públicas e privadas, bem como a organizações não-governamentais dedicadas à conservação da biodiversidade. Através dos micro computadores, estas entidades podem não somente avaliar rápida e eficientemente o fluxo crescente de novas informações, mas também viabilizar o seu armazenamento, recuperação e utilização em tempo hábil.

No Brasil, o interesse por bancos de dados voltados para a conservação tornou-se tão importante que levou à realização do "I Seminário sobre Bancos de Dados para a Conservação no Brasil", promovido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais de São José dos Campos (SP), em 7 e 8 de dezembro de 1989, onde aspectos técnicos, científicos e político-econômicos do problema foram discutidos. Como resultado, diversos bancos de dados sobre conservação começaram a ser implantados no país recentemente, destacando-se entre outros, o Centro de Dados sobre Conservação da Biodiversidade (CDCB) da Fundação Biodiversitas, em Belo Horizonte (MG), o Núcleo de Monitoramento Ambiental (NMA) da EMBRAPA, em Campinas (SP), e o Projeto Banco de Dados do Programa Mata

Atlântica do Jardim Botânico do Rio de Janeiro/IBAMA (RJ).

A nível nacional as aplicações específicas de SIG's em análise ambiental, levantamento e monitoramento de recursos naturais têm sido desenvolvidas principalmente com os sistemas nacionais SITIM/SGI e SAGA, ambos disponíveis para PC da linha IBM ou compatíveis..

Assim, abrem-se perspectivas de estabelecer critérios para monitorar áreas de pequenas extensões relativas, como é o caso de reservas biológicas. A relevância do presente trabalho se consubstancia no fato da reserva do Poço das Antas não ter ainda um processo otimizado de coleta de informações e principalmente de um acompanhamento das mutações espaciais que poderão advir a partir do crescente processo de urbanização que vem sendo sentido nestas últimas décadas em seu entorno, podendo inclusive comprometer o objetivo básico de sua criação.

## 2. A Reserva Biológica de Poço das Antas

### 2.1 Localização da área

A Reserva Biológica de Poço das Antas está localizada na parte central costeira do Estado do Rio de Janeiro e situada geograficamente entre os paralelos 22° 30' e 22° 33' de latitude sul e os meridianos 42° 15' e 42°19' de longitude W Gr.

A Reserva Biológica de Poço das Antas estende-se por cerca de 5.226 ha, com um perímetro de 44 Km, no município de Silva Jardim.

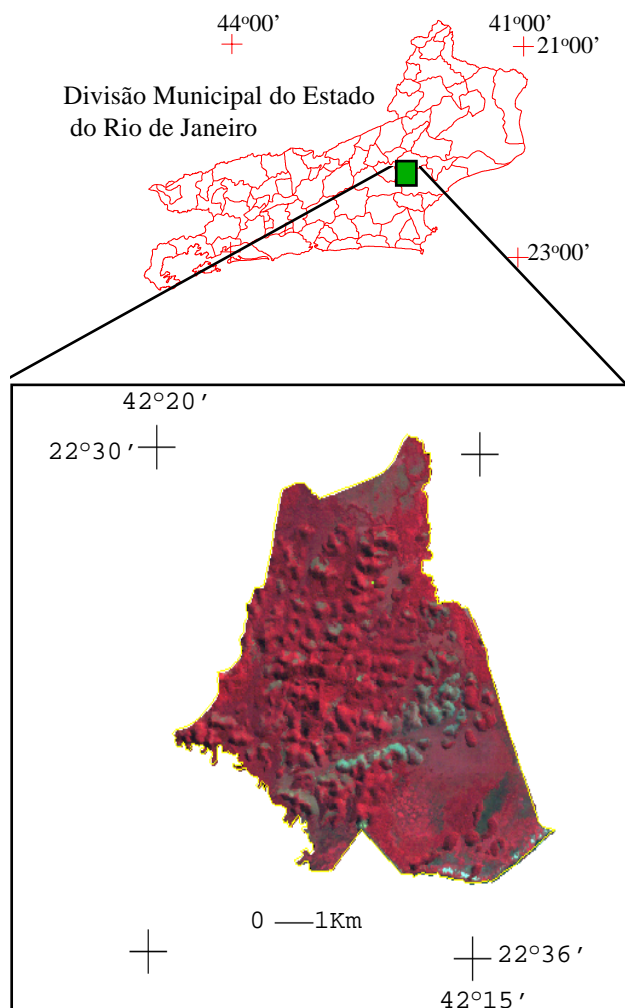
Sua delimitação foi feita através do Decreto Federal nº 76.534 de 03 de novembro de 1975 (que modificou o Decreto nº 73.791 de 11 de março de 1974). figura I

### 2.2. Características Ambientais

A Reserva Biológica de Poço das Antas está situada numa extensa planície, mais precisamente na faixa central costeira do Estado do Rio de Janeiro, antigamente conhecida como baixada de Araruama. A área se sobrepõe a uma antiga depressão marinha que foi dissecada, apresentando elevações de baixa cota em forma de morros mamelonares e zonas de baixadas aluvionares periodicamente inundadas ou possíveis de inundação

A região do seu entorno tem seu substrato constituído de rochas metamórficas datadas de um quaternário holocênico, sendo os afloramentos raros, aparecendo, em geral no fundo dos vales. O quaternário é muito expresso através dos terrenos formados por sedimentos depositados nas planícies de inundação.

Figura 1: Esquema de localização da área da Reserva de Poço das Antas com uma imagem Landsat.



Os solos geralmente são pouco profundos com drenagem fraca e lençol freático variando entre 70 e 130 cm. A classe Latossolo predomina nos locais de relevo ondulado, enquanto nas planícies de inundação são encontrados os solos dos tipos Gley Húmico ou Pouco Húmico e Orgânico.

O Rio São João é o principal curso d'água da região e seus afluentes, os rios Capivari, Bacaxá, Aldeia Velha, Preto e o Iguapé percorrem boa parte de reserva, inundando as terras baixas dos seus vales. A lagoa de Jurnaíba inunda uma boa parte da área, recebendo as águas de alguns rios e desaguando no rio São João. O quadro hidrológico sofreu profundas mudanças nos últimos anos com a construção da barragem. Houve ressecamento de uma vasta porção

da reserva e perenização das águas em alguns vales outrora periodicamente inundáveis.

O clima é do tipo quente e úmido com temperaturas médias anuais elevadas durante quase todo o ano. A temperatura média anual é de 22,8° C, sendo janeiro geralmente o mês mais quente. A média de temperatura máxima varia entre 30° e 32° C, enquanto as temperaturas mais baixas não são inferiores a 8° C. Os índices pluviométricos anuais são superiores a 1.000 mm, concentrados nos meses de outubro e abril, sendo julho e agosto os meses mais secos, segundo o Plano de Manejo (IBDF 1981).

A vegetação local é representada por extensas áreas degradadas - capoeiras e campos - resultantes de pastagens e lavouras abandonadas, intercaladas com pequenos remanescentes de florestas bem preservadas sobre as pequenas elevações (Floresta Baixo Montana). Nas áreas inundáveis, a vegetação pode apresentar um porte arbóreo (Mata-Alagados) ou herbáceo e aquático (Brejo).

Esta unidade de conservação foi criada inicialmente com o objetivo de salvar o mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia rosalia*), preservando o seu ambiente natural e protegendo as pequenas populações ainda existentes. Os estudos recentes vêm demonstrando as dificuldades de sobrevivência natural deste primata na região de Poço das Antas, devido principalmente ao pequeno número de indivíduos ali existentes e aos diminutos remanescentes de florestas nativas. Esforços para enfrentar a corrida contra a extinção desta espécie vêm sendo coordenados, através de um programa de cooperação internacional entre o National Zoological Park/USA, Centro de Primatologia do Rio de Janeiro - CPRJ/FEEMA e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, com a missão de ampliar a área de proteção ambiental (exatamente 5.226,45 ha) para 23.000 ha e dar condições que a população selvagem chegue ao número mínimo para que a espécie sobreviva.

A área da reserva era, até o início deste século, coberta por matas primitivas densas, que possibilitavam a existência de rico patrimônio faunístico. Porém, com a exploração extrativista, essa região veio sofrendo fortes alterações que se refletiram diretamente sobre a fauna local. A respeito, são famosas as narrativas de caçadas na região, onde inclusive o trem tinha, naquela época, papel importante como veículo de transporte de caçadores.

O principal motivo da criação da reserva foi a preservação do mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia rosalia*) ameaçado de extinção e, outrora amplamente disperso pela planície fluminense. A distribuição atual de *L. rosalia rosalia* limita-se

principalmente aos municípios de Araruama, Silva Jardim, São Pedro da Aldeia, Cabo Frio e Casimiro de Abreu, estando em Silva Jardim a maior população remanescente. Nesse município, pequenos trechos florestados, às margens do Rio São João, ao sul do Rio Aldeia Velha e nas baixadas inundáveis onde se localizam os lugarejos de Gaviões, Bananeiras, Correntezas e Poço d'Antas são, realmente, os últimos refúgios da subespécie *rosalia*.

### 3. Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um critério visando o monitoramento da vegetação da Reserva Biológica de Poço das Antas com o apoio de técnicas de geoprocessamento, principalmente as que dizem respeito aos SIG's e ao Sensoriamento Remoto em base orbital.

Especificamente, o objetivo é o de desenvolver este critério visando monitorar e avaliar a evolução, das principais formações vegetais da REBIO, mata e campo, através de duas imagens de satélites, LANDSAT - 5 TM de épocas diferentes (1987 e 1990).

### 4. Metodologia

A base de sensoriamento remoto constou da caracterização de duas classes, sendo a primeira **mata**, que compreende todo tipo de vegetação arbórea/arbustiva e segunda **campo** compreendendo todo tipo de vegetação rasteira (graminóide).

Foram utilizadas parte de duas cenas do TM LANDSAT 5, da órbita 217 ponto 76 quadrante B, datadas de 04 de agosto de 1987 e de 27 de julho de 1990, nas bandas 2, 3 e 4. O processamento digital foi feito na Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza - CCMN, Instituto de Geociências - IGEO, Departamento de Geografia, Laboratório de Geomorfologia Fluvial, Costeira e Submarina, através do SITIM/SIGI (*Sistema Interativo de Tratamento de Imagens*), quando executou-se o realçamento, correções geométricas e classificação das imagens.

A escolha de duas classes foi feita devido ao prévio conhecimento da área; sendo a reserva uma área de vários gradientes sucessionais da vegetação e bastante antropizado, seria muito difícil e levaria demasiado tempo para se fazer várias classes de diferentes tipos de vegetação, assim, a proposta foi de trabalhar com duas classes, que atende perfeitamente aos objetivos propostos.

Na imagem de 1987 foram definidas duas classes, sendo a primeira classe **mata**, onde coletou-se 03 (três) amostras com 768 pontos e foi classificada uma área de

3.287,34 ha (62.46% da área) e a segunda classe **campo**, onde coletou-se 07 (sete) amostras com 534 pontos e classificou-se uma área de 1.793,52 ha, (34.09% da área).

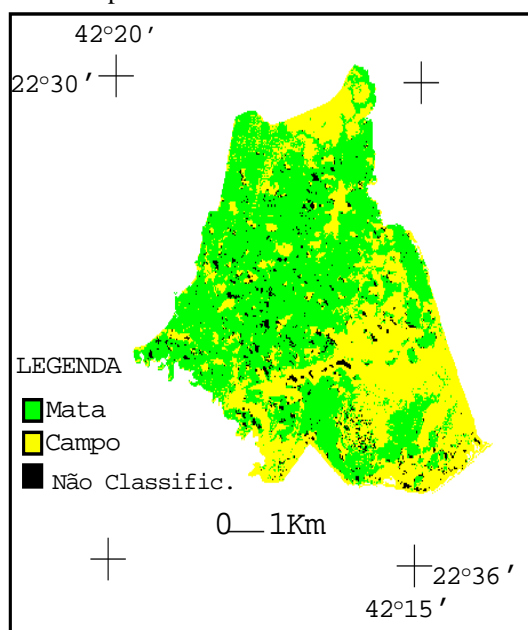
Na imagem de 1990, foram definidas as mesmas classes, sendo que para classe **mata** coletou-se 04 (quatro) amostras com 648 pontos ocupando uma área de 3.002,04 ha, (57.06% da área) e na classe **campo** coletou-se 05 (cinco) amostras com 438 pontos ocupando uma área de 2.007,54 ha, (38.14% da área).

Com as imagens temáticas de 87 e 90, cada uma delas com duas classes (mata e campo), obteve-se o cruzamento desses dados das seguintes maneiras:

a) Objetivando quantificar e identificar espacialmente a evolução da paisagem, o primeiro produto forneceu as seguintes informações (figura 2):

- área de mata em 1990
- área de campo em 1990

Figura 2 : Esquema de representação das áreas de mata e campo em 1990.

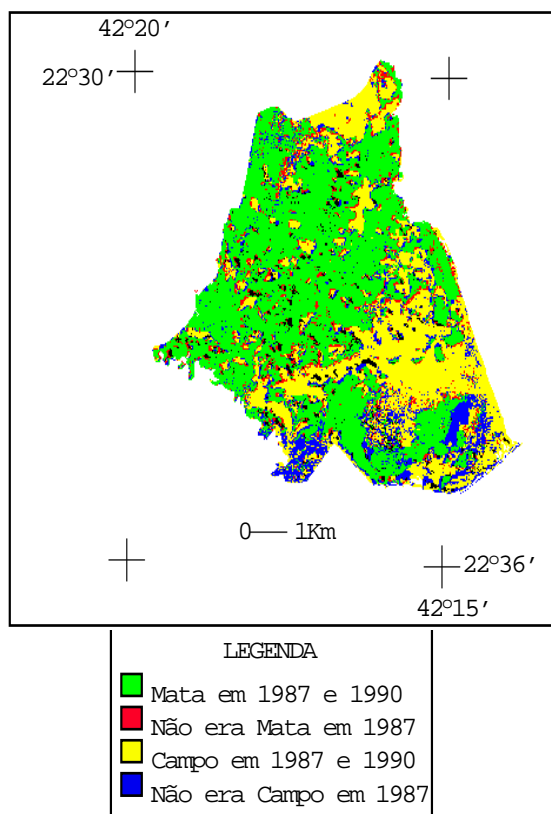


b) Objetivando identificar espacialmente e quantificar as áreas onde houve o avanço do campo e da mata, estabeleceu-se as seguintes classes (figura 3):

- área de mata em 1987 e 1990
- área de campo em 1987 e 1990
- área de mata em 1990 que não era em 1987
- área de campo em 1990 que não era em 1987

OBS: Na classificação existiram áreas não classificadas, que provavelmente pertencem a uma outra classe que não as duas estudadas, ou então eram relativas às sombras.

Figura 3: Esquema de representação das áreas que se modificaram e que se mantiveram.



## 5. Análise e Discussão

Pela análise dos resultados do primeiro cruzamento, foi observado que da área de mata em 1990 (3002 ha) 88% é composto por áreas que não sofreram alterações, e os outros 12% correspondem a áreas que se transformaram em mata, o que pode ser explicado, principalmente, pela rebrota das árvores que sofreram queimadas no período.

Quanto ao campo, de um total de 2007 ha, 71% destes não sofreram alterações, e 29% foram transformados em campo, devido às queimadas e as inundações provocadas pelo represamento do rio São João.

Além destas duas conclusões, notou-se que houve um aumento real da área classificada como campo, que passou de 1793 ha em 1987 para 2007 ha em 1990. De maneira inversa, a área classificada como mata sofreu uma redução, passando de 3287 ha para 3002 ha.

Concluindo, é certo que as classes de mata e campo dentro da REBIO estão em processos de mudanças ou adaptações, sendo a primeira de mudanças relativas à redução de área e a segunda de ampliação, fato este que não é o comportamento ideal para uma reserva biológica que tem por objetivo principal a preservação do Mico-Leão-Dourado, que tem seu habitat natural na mata Atlântica.

## 6.Recomendações

Após a análise e discussão colocadas acima, torna-se necessário a continuação deste projeto, agora com a finalidade de, através da continuação do monitoramento, buscar as tendências das novas mudanças que poderão ocorrer na vegetação local e tentar minimizar os prejuízos ambientais que possam advir destas tendências.

Aliado as informações obtidas por sensoriamento remoto, o presente trabalho mostra que as técnicas de geoprocessamento são eficazes ferramentas e que a continuidade de um monitoramento, seguindo o critério aqui adotado, seria uma opção plausível para o acompanhamento das modificações tempo-espaciais das área de mata e campo na Reserva Biológica de Poço das Antas.

## 7.Bibliografia

ALVES, D.S. Sistemas de Informação Geográfica. In: M. Rodrigues (org.), *Geoprocessamento*, Escola Politécnica/USP, São Paulo, 1990 , pp.66-78.

ARGENTO, M.S.F. & COIMBRA, M.M. Apostila do Curso de Análise Ambiental, Sensoriamento Remoto Conceituação e Aplicação, 1993, 91p.

BARBIER, E.B. The concept of sustainable economic development. *Environ. Conserv.*, 14, 1987, pp.101-110.

CLARK, W.C. Managing Planet Earth. *Sci. Amer.*, 261 (3), 1989, pp.19-26.

McNEILL, J. Strategies for sustainable economic development. *Sci. Amer.*, 261 (3), 1989, pp104-113.

MIRANDA, E.E. Geoprocessamento em análise ambiental: a experiência da EMBRAPA. in: M. Rodrigues (org.), *Geoprocessamento*, Escola Politécnica/USP, São Paulo,1990, pp198-203.

\_\_\_\_\_; COUTINHO, A.C.; DORADO, A.J. & BATISTELLA, M. Estruturação de uma base de dados informatizados sobre o Estado do Acre, apoiada em sistema de informações geográficas. in: M. Rodrigues (org.), *Geoprocessamento*, Escola Politécnica/USP, São Paulo, 1990, pp283-287.

PLANO DE MANEJO da Reserva Biológica de Poço das Antas.. M.A. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF & Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza - FBCN, 1981, 94p.

PROGRAMA MATA ATLÂNTICA, Relatórios 1990/91, 1992, 1993, 1994 e 1995. Jardim Botânico do Rio de Janeiro/IBAMA,

RUCKELSHAUS, W.D.. Toward a sustainable world. *Sci. Amer.*, 261 (3), 1989, pp114-120.

SILVA, J.X. e SOUZA, M.J.L. *Análise Ambiental*. Editora da UFRJ, Rio de Janeiro, 1988, 199 p.

\_\_\_\_\_ et al. Análise ambiental da APA de Cairuçu. *Rev. Bras. Geogr.*, 50 (3), 1988, pp41-83.

SIMON, D. Sustainable development: theoretical construct or attainable goal? *Environ. Conserv.*, 16 (1), 1989, pp41-48.

SOUZA, R.C.; NETO, G.C. & ALVES, D.S. O desenvolvimento de Sistemas de Informação Geográfica e de processamento digital de imagens no INPE. in: M. Rodrigues (org.), *Geoprocessamento*, Escola Politécnica/USP, São Paulo, 1990. pp 168-173