

# I ENCONTRO CIENTÍFICO

do Parque Estadual dos Três Picos

CIÊNCIA PARA GESTÃO OU GESTÃO PARA CIÊNCIA?

16 e 17 de setembro



REALIZAÇÃO



APOIO



**GOVERNADOR DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Sergio Cabral Filho

**SECRETÁRIA DE ESTADO DO AMBIENTE – SEA**

Marilene Ramos

**INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE – INEA**

**Presidente**

Luiz Firmino Martins Pereira

**Vice – Presidente**

Paulo Schiavo

**Diretor de Biodiversidade e Áreas Protegidas – DIBAP**

André Ilha

**Gerente de Unidades de Conservação de Proteção Integral – GEPRO**

Patrícia Figueiredo de Castro

**Serviço de Planejamento e Pesquisa – SEPES**

Eduardo Ildefonso Lardosa

**Chefe do Parque Estadual dos Três Picos – PETP**

Octacílio da Conceição Junior

**COMISSÃO ORGANIZADORA**

**Coordenação**

Adriano Luz

Cristiana Pompeo do Amaral Mendes

Fabiana C. da S. Bandeira

**Colaboradores**

Alexander Reis

Ana Carolina Maia

Aline Schneider

Breno Ornellas

Diana Levacov

Jolnnye Rodrigues Abrahão

Leandro Ramos

Marco Aurélio Brancato

Margareth Branco

Theodoros Ilias Panagoulas

Vanessa Vicente de Macedo

## APRESENTAÇÃO

**ANDRÉ ILHA** | Diretor de Biodiversidade e Áreas Protegidas do INEA

Vivemos um tempo de crescentes impactos das ações humanas sobre o meio ambiente, que causam, dentre outros efeitos deletérios, a contaminação do ar e dos corpos hídricos, mudanças climáticas em escala global e a extinção em massa de espécies. A tentativa de minimizar estes efeitos, conciliando as necessidades humanas com a saúde planetária, assume múltiplas formas, e é tarefa cuja envergadura exige a participação de todos: governos, empresariado, terceiro setor e cada um de nós individualmente.

Muitas respostas ainda precisam ser encontradas para alguns desses problemas, mas no tocante à preservação da fauna, da flora e dos ecossistemas naturais, no entanto, a instituição de espaços territoriais especialmente protegidos, denominados unidades de conservação, afigura-se como uma das medidas mais importantes para resguardar, para as futuras gerações, a extraordinária riqueza de nossa diversidade biológica, suas complexas interações nos ecossistemas naturais e, ainda, os serviços ambientais por estes proporcionados. De quebra, nas unidades de conservação preservamos, também, porções inalteradas, ou tão inalteradas quanto possível, das paisagens primevas que um dia, há não muito tempo atrás, recobriam toda a superfície terrestre, e que hoje se encontram cada vez mais fragmentadas e acudadas pelo avanço inexorável da civilização.

No Estado do Rio de Janeiro temos tido a grata oportunidade de promover um aumento sem precedentes na área protegida por unidades de conservação, especialmente aquelas ditas de proteção integral, como parques, reservas biológicas e estações ecológicas, e avanços igualmente notáveis têm ocorrido no sentido de sua efetiva implantação: regularização fundiária, implementação física (sedes, guaritas, centros de visitantes, alojamentos etc.), criação do Serviço de Guarda-Parques, instituição do Fundo da Mata Atlântica, políticas de uso público consistentes e tantos outros.

Tudo isto é prova do comprometimento do Governo do Rio de Janeiro, através de sua Secretaria de Estado do Ambiente e do INEA, na preservação dos importantíssimos remanescentes de Mata Atlântica encontrados em nossas fronteiras, que abrigam um sem-número de

espécies raras, vulneráveis ou criticamente ameaçadas de extinção. Contudo, aqui também a escala do problema é tal que governo algum, por mais bem-intencionado ou eficiente que seja, poderia dar conta sozinho: se pretendemos ter alguma chance de sucesso no longo prazo, todo o restante da sociedade precisa dar a sua contribuição e, nesse sentido, a participação da comunidade acadêmica adquire especial relevo.

Seja inventariando as espécies nativas, com vistas à determinação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade; seja estudando novos métodos de restauração de áreas degradadas, com vistas ao estabelecimento de corredores ecológicos; seja monitorando as diversas formas de visitação de parques e reservas, para que o seu impacto possa ser minimizado e amplamente compensado pelos benefícios; ou em qualquer outro ramo do conhecimento científico e tecnológico, prezamos muito as contribuições que a Academia continuamente nos traz em prol de nossas unidades de conservação.

Portanto, é com grande satisfação que, agora, promovemos o I Encontro Científico do Parque Estadual dos Três Picos, a maior unidade de conservação de proteção integral inteiramente inserida no Rio de Janeiro e absolutamente estratégica para a preservação da Mata Atlântica no Corredor Central Fluminense. Agradecemos aos pesquisadores

## PROGRAMAÇÃO

<b>16 de SETEMBRO</b>	
09:00h as 09:30h	– <b>MESA DE ABERTURA</b> • PAULO SCHIAVO – Vice-Presidente do Instituto Estadual do Ambiente - INEA • ANDRÉ ILHA – Diretor de Biodiversidade e Áreas Protegidas - DIBAP • PATRÍCIA FIGUEIREDO – Gerente de Unidades de Conservação de Proteção Integral - GEPRO • EDUARDO IDELFONSO LARDOSA – Chefe do Serviço de Planejamento e Pesquisa – SEPES • THEODOROS PANAGOULIAS – Chefe do PETP
09:30h as 09:50h	Apresentação do Parque Estadual dos Três Picos – ADRIANO LUZ
10:00 as 10:20 – <b>PALESTRA I</b>	<b>Título:</b> A fitofisionomia do Parque Estadual dos Três Picos – MARCO AURÉLIO BRANCATO (Consultor Nacional do Projeto de Proteção à Mata Atlântica – PPMA)
10:30 as 10:40 –	COFFEE BREAK
10:40 as 11:00 <b>PALESTRA II</b>	<b>Título:</b> Samambaia e licófitas na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, entorno do Parque Estadual dos Três Picos, Rio de Janeiro, Brasil - CARLOS EDUARDO SILVA JASCONE - MNRJ/ UFRJ
11:10 as 11:30 – <b>PALESTRA III</b>	<b>Título:</b> Bromélias "gambá" - Revisão taxonômica do grupo <i>Vriesea platynema</i> Gaudich. RICARDO LOYOLA DE MOURA – MNRJ/ UFRJ
11:40 as 12:00 <b>PALESTRA IV</b>	<b>Título:</b> A família Bromeliaceae no Parque Estadual dos Três Picos: dados preliminares. ELTON MARTINEZ CARVALHO LEME - Herbarium Bradeanum
12:10h as 12:30h <b>PALESTRA V</b>	<b>Título:</b> As trilhas interpretativas e sua relevância para promoção da conservação: um estudo de caso na Trilha do Jequitibá, Parque Estadual dos Três Picos, RJ. SILVIA MARIE IKEMOTO – INEA /PARQUE ESTADUAL DO DESENGANO -PED
12:40h as 14:00h	ALMOÇO
14:00h as 14:20h <b>PALESTRA VI</b>	<b>Título:</b> Biodiversidade e agricultura em áreas de conservação: atores e conhecimentos envolvidos no processo de formulação e implantação de políticas públicas. TERESA DA SILVA ROSA - UFRRJ
14:30h as 14:50h – <b>PALESTRA VII</b>	<b>Título:</b> Conflitos na gestão de parques: o caso do Conselho do Parque Estadual dos Três Picos (RJ). ELOISE BOTELHO - UFRJ
15:00h as 15:20h <b>PALESTRA VIII</b>	<b>Título:</b> Uma avaliação dos conflitos territoriais no Parque Estadual dos Três Picos/RJ. LUIZ RENATO VALEJO - UFF
15:30h as 15:50h	COFFEE BREAK
16:00h as 16:20h <b>PALESTRA IX</b>	<b>Título:</b> Síntese fundiária do Parque Estadual dos Três Picos - PETP. EVANDRO BASTOS SATHLER - UFF

<b>17 de SETEMBRO</b>	
09:00h as 09:20h <b>PALESTRA X</b>	<b>Título:</b> Levantamento da avifauna do Parque Estadual dos Três Picos. FRANCISCO MALLETT RODRIGUES E MARIA LUÍSA DE NORONHA – PESQUISADORES COLABORADORES DO LABORATÓRIO DE ORNITOLOGIA DA UFRJ
09:30h as 09:50h <b>PALESTRA XI</b>	<b>Título:</b> Aves do Parque Estadual dos Três Picos: implicações para a conservação. MARIA ALICE DOS SANTOS ALVES - UERJ
10:00h as 10:20h <b>PALESTRA XII</b>	<b>Título:</b> Comunidade de aves em fragmentos florestais da Mata Atlântica. MIEKO FERREIRA KANEGAE - UFRJ
10:30h as 10:40h	COFFEE BREAK
10:40h as 11:00h <b>PALESTRA XIII</b>	<b>Título:</b> Reintrodução do mutum-do-sudeste no Parque Estadual dos Três Picos. CHRISTINE STEINER - UNESP
11:10h as 11:30h <b>PALESTRA XIV</b>	<b>Título:</b> Comunidade de anfíbios do Parque Estadual dos Três Picos e Reserva Ecológica de Guapiaçu: composição e riqueza de espécies ao longo de um gradiente altitudinal. CARLA SIQUEIRA - UERJ
11:40h as 12:00h – <b>PALESTRA XV</b>	<b>Título:</b> A composição e abundância da comunidade de anfíbios em uma paisagem fragmentada no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. MAURÍCIO DE ALMEIDA GOMES - UERJ
12:10h as 13:30h	ALMOÇO
13:30h as 13:50h <b>PALESTRA XVI</b>	<b>Título:</b> Mamíferos de uma paisagem fragmentada no município de Cachoeiras de Macacu, RJ. HERMANO ALBUQUERQUE - UERJ
14:00h as 14:20h <b>PALESTRA XVII</b>	<b>Título:</b> Avaliação das atividades de educação ambiental em Parques Estaduais do Rio de Janeiro. DOUGLAS CAMELO RODRIGUES - UERJ
14:30h as 14:50h <b>PALESTRA XVIII</b>	<b>Título:</b> Os valores da conservação de área alagada se encontram tanto na biodiversidade quanto nos serviços ambientais – caso das wetlands da Reserva Ecológica de Guapiaçu, entorno do Parque Estadual dos Três Picos, RJ. TIMOTHY PETER MOULTON - UERJ
15:00h as 15:20h <b>PALESTRA XIX</b>	<b>Título:</b> Biomonitoramento do estado ecológico das águas do complexo hidrográfico Guapiaçu-Macacu. RENATA BLEY –FIOCRUZ/IOC
15:30h as 15:40h	COFFEE BREAK
15:40h as 16:30h	APRESENTAÇÃO DOS PAINÉIS
16:30h	ENCERRAMENTO

# Índice dos Resumos

<b>Resumos Expandidos</b> .....	<b>9</b>
FITOFISIONOMIAS DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS.....	10
BROMÉLIAS "GAMBÁ" – REVISÃO TAXONÔMICA DO GRUPO <i>VRIESEA PLATYNEMA GAUDICH</i> .....	5
LISTA PRELIMINAR DAS BROMELIACEAE DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS E ÁREAS DE ENTORNO.....	10
AS TRILHAS INTERPRETATIVAS E SUA RELEVÂNCIA PARA PROMOÇÃO DA CONSERVAÇÃO: ESTUDO DE CASO DA TRILHA DO JEQUITIBÁ.....	15
BIODIVERSIDADE E AGRICULTURA EM ÁREAS DE CONVERSAÇÃO: ATORES E CONHECIMENTOS NA FORMULAÇÃO E NA IMPLANTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS.....	21
SÍNTESE FUNDIÁRIA DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS - PEPT.....	35
LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.....	43
REINTRODUÇÃO DE MUTUNS-DO-SUDESTE NA MATA ATLÂNTICA.....	46
COMUNIDADE DE ANFÍBIOS DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS E RESERVA ECOLÓGICA DE GUAPIAÇU: COMPOSIÇÃO E RIQUEZA DE ESPÉCIES AO LONGO DE UM GRADIENTE ALTITUDINAL.....	52
A COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DA COMUNIDADE DE ANFÍBIOS EM UMA PAISAGEM FRAGMENTADA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.....	57
MAMÍFEROS DE UMA PAISAGEM FRAGMENTADA NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRAS DE MACACU, RJ.....	63
AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM PARQUES ESTADUAIS DO RIO DE JANEIRO.....	69
BIOMONITORAMENTO DO ESTADO ECOLÓGICO DAS ÁGUAS DO COMPLEXO HIDROGRÁFICO GUAPIAÇU-MACACU.....	75
CARACTERIZAÇÃO DA ODONATOFAUNA (INSECTA) DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS DE DOIS MUNICÍPIOS (SILVA JARDIM E CAHOEIRAS DE MACACU) COM ÁREAS ABRANGIDAS PELO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS.....	81
ABUNDÂNCIA DE BROMÉLIAS EPÍFITAS NAS VERTENTES NORTE E SUL NO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS, NOVA FRIBURGO – RJ.....	92
<b>Resumos Curtos</b> .....	<b>97</b>
PARÂMETROS AMBIENTAIS AFETANDO A COMUNIDADE DE ANFÍBIOS DE SERRAPILHEIRA NA MATA ATLÂNTICA DA RESERVA ECOLÓGICA DE GUAPIAÇU (REGUA), SUDESTE DO BRASIL.....	98
COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS EM DUAS ÁREAS DE ALTAS ALTITUDES NA MATA ATLÂNTICA DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.....	99

ANFÍBIOS DO VALE DA REVOLTA, UMA LOCALIDADE DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS EM TERESÓPOLIS, ESTADO DO RIO DE JANEIRO .....	100
AVALIAÇÃO DO ESFORÇO DE COLETA DE ANFÍBIOS ANUROS NA REGIÃO DA SERRA DOS ÓRGÃOS COM BASE NOS REGISTROS DA COLEÇÃO DO MUSEU NACIONAL, RIO DE JANEIRO. ....	101
AVES DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS: IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO.....	102
VARIAÇÃO ALTITUDINAL DE AVES DO PARQUE ESTADUAL TRÊS PICOS E RESERVA ECOLÓGICA GUAPIAÇU: RESULTADOS PRELIMINARES DA REGIÃO DE BAIXADA.....	103
REGISTRO DO DESLOCAMENTO DO FALCÃO-RELÓGIO, <i>Micrastur semitorquatus</i> (Vieillot 1817) (AVES : FALCONIFORMES) SOBRE MATRIZ ABERTA NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRAS DE MACACU, RIO DE JANEIRO, BRASIL.....	104
FAUNA DO SOLO NO DIÁLOGO COM AGRICULTORES FAMILIARES NA REGIÃO SERRANA FLUMINENSE: UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO-FORMAL EM NOVA FRIBURGO – RJ.....	105
SAMAMBAIAS E LICÓFITAS NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA ESTADUAL DO PARAÍSO, ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL.....	106
VEGETAÇÃO E PAISAGEM DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MUNICIPAIS DO PICO DO CALEDÔNIA E DOS TRÊS PICOS, NOVA FRIBURGO, RJ .....	107
O CORREDOR ECOLÓGICO DO MURQUI: ANÁLISE ESPACIAL E PLANEJAMENTO PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NO BIOMA MATA ATLÂNTICA .....	108
ÁREAS PROTEGIDAS EM AMBIENTES DE MONTANHA: O CASO DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS.....	109
AMOSTRAGEM PROBABILÍSTICA PARA APLICAÇÃO DO BIOMONITORAMENTO EM LARGA ESCALA.....	110
MANUAL DE IDENTIFICAÇÃO DE MACROINVERTEBRADOS: PERSPECTIVAS PARA CAPACITAÇÃO DE AGENTES PARA O BIOMONITORAMENTO .....	111
ELABORAÇÃO DE OFICINAS E DINÂMICAS E SUA APLICAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO SOBRE ORNITOLOGIA: O CASO DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS.....	112



# ***Resumos Expandidos***

# FITOFISIONOMIAS DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS

Brancato<sup>1</sup>, M. A.; Barros<sup>2</sup>, F.; Torres<sup>3</sup>. A.

Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza – FBCN; MAGMA Consultoria e Projetos Ambientais.  
[marcbrancato@yahoo.com.br](mailto:marcbrancato@yahoo.com.br)<sup>1</sup>; [fabarros@uol.com.br](mailto:fabarros@uol.com.br)<sup>2</sup>; [tuimsilva@yahoo.com.br](mailto:tuimsilva@yahoo.com.br)<sup>3</sup>

## RESUMO

Este trabalho buscou avaliar as principais fitofisionomias existentes no Parque Estadual dos Três Picos - PETP, localizado na região serrana central do Estado do Rio de Janeiro, a partir de levantamentos primários realizados em áreas predeterminadas pelo órgão gestor da UC, visando a uniformidade e comparação de dados entre áreas temáticas comuns, para fins de composição do diagnóstico e subsídio ao planejamento do Plano de Manejo da unidade. Os trabalhos foram realizados por meio de campanhas de campo de curta periodicidade e com o objetivo de caracterizar o estágio de conservação das áreas predeterminadas, sendo os dados coletados cruzados posteriormente com dados secundários existentes. Constatou-se que o Parque possui áreas muito bem conservadas nas suas maiores elevações, sobretudo nas escarpas mais acidentadas da vertente atlântica, por outro lado, a vertente continental ou interiorana possui muitas áreas onde o ambiente natural foi modificado ao longo dos anos em função da presença de rebanhos bovinos e da agricultura de subsistência. O resultado dos levantamentos deixa clara a necessidade de recuperação das áreas a fim de que possam ser restabelecidos os corredores florestais nos diferentes setores do Parque.

Palavras chave: fisionomia, flora, mata atlântica, levantamentos.

## VEGETATION TYPES OF THE TRÊS PICOS STATE PARK

### ABSTRACT

This study evaluated the main vegetation types existing in the Três Picos State Park, located in the central mountain region of Rio de Janeiro State, from primary surveys conducted in areas predetermined by the state environment agency, manager of the UC, seeking uniformity and comparability of data between areas of common themes, for purposes of diagnosis and composition of the allowance the planning of the Management Plan of the unit. The work was conducted through field trips and short intervals in order to characterize the state of conservation of predetermined areas, and data collected subsequently crossed with existing secondary data. It was found that the park has areas very well preserved in its higher elevations, especially in the rugged cliffs of the Atlantic slope, on the other hand, the continental slope has many inland areas where the natural environment has changed over the years depending on the presence of cattle herds and subsistence farming. The result of the survey makes clear the need for reclamation of areas so that they can be restored to forest corridors in the different sectors of the Park.

**Keywords:** vegetation type, flora, Atlantic forest, surveys.

## INTRODUÇÃO

Em 2006 a FBCN foi contratada pelo então IEF.RJ, por meio de recursos provenientes da compensação ambiental para a elaboração de uma proposta de Plano de Manejo para o Parque Estadual dos Três Picos. Neste contexto, foram contratados técnicos para suprir os levantamentos temáticos que subsidiariam o diagnóstico do referido Plano. Seguindo, são apresentados aqui um resumo dos resultados obtidos com a caracterização das fitofisionomias do Parque.

Na área do PETP, há diferentes fisionomias do complexo Bioma Mata Atlântica, sendo que a florestal é a dominante. A maior área é ocupada pela Floresta Ombrófila Densa Montana (VELLOSO *et al.*, 1991) ou Floresta Pluvial Atlântica Montana (RIZZINI, 1997). Há também a Floresta Ombrófila Densa Submontana, a Altomontana e os Campos de Altitude. De maneira geral, as fisionomias encontradas estão em bom estado de conservação, com algumas exceções importantes, detalhadas adiante. Existem ainda algumas áreas antropizadas, como pastagens, reflorestamentos de *Eucalyptus sp.* e *Pinus sp.*, cultura de milho e hortaliças.

As florestas encontradas no Parque Estadual dos Três Picos são predominantemente de Floresta Ombrófila Densa, semelhantes àquelas que recobrem outras partes da Serra do Mar, onde se concentram também outros remanescentes primários e importantes da Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro, dentre os quais podem ser citados aqueles protegidos em outras Unidades de Conservação, como Reserva Biológica de Tinguá, Parque Nacional da Serra dos Órgãos e Parque Estadual do Desengano (este último, na sua vertente atlântica), além de outras menos expressivas.

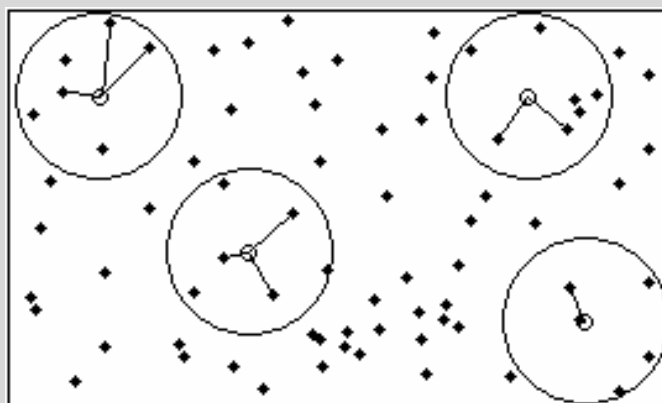
As tipologias florestais levantadas no Parque durante o presente estudo permitem concluir que vão desde aquelas em bom estado de conservação (florestas primárias originais a florestas secundárias) a fisionomias sucessionais, que vão desde capoeirinha até matas secundárias em estágio avançado de sucessão ecológica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para os levantamentos de campo foram realizadas visitas periódicas às áreas predeterminadas pelo órgão gestor da UC, na qual se utilizou da logística existente na UC para atingir-se os objetivos pretendidos. As 15 áreas predeterminadas distribuídas por diversos setores da unidade de conservação, traduziam-se em uma abrangência plena em relação a vegetação objeto da caracterização.

A equipe que realizou os levantamentos utilizou-se de meio de transporte 4x4 permitindo com isso chegar aos pontos mais dificultados pelo relevo e com menor tempo possível. Posteriormente os trechos visitados eram percorridos a pé, por caminhos ou trilhas existentes no intuito de facilitar o levantamento dos dados e a agilidade na coleta de informações.

A metodologia utilizada para os levantamentos constituiu-se na implementação de transectos circulares distribuídos aleatoriamente em cada área predeterminada. Foram identificadas todas as espécies contidas num raio de 5 metros a partir do centro do transecto, conforme a Figura 1. Observou-se e coletou-se informações fenológicas e estado de conservação dos indivíduos amostrados, garantindo a informação qualitativa das fisionomias das áreas predeterminadas.



**Fig. 1. Modelo de transectos circulares utilizados na metodologia de levantamento e coleta de dados.**

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Programa Mata Atlântica do Jardim Botânico Rio de Janeiro vem, desde 1988, realizando estudos florísticos e fitossociológicos em diversas áreas do estado, tendo, porém, focado as florestas presentes na Reserva Ecológica de Macaé de Cima (REMC), pertencente ao município de Nova Friburgo, incorporada ao PETP. Os estudos têm induzido os cientistas do programa a indicar espécies endêmicas para região e a classificar novas espécies para a ciência.

GENTRY (1988) estima a ocorrência de 90.000 espécies de plantas superiores para as florestas neotropicais, devendo ser acrescentadas outras 10.000 que ainda serão descobertas. As florestas ocorrentes ao longo da costa atlântica abrigam 16% dessas espécies.

Para Mata Atlântica, (LIMA & GUEDES-BRUNI - 1997) catalogou através de consulta de 63 levantamentos florísticos, um total de 1706 espécies arbóreas.

Até 1997, o Programa Mata Atlântica tinha contabilizado, na região de Macaé de Cima, cerca de 1.103 espécies de plantas vasculares pertencentes a 413 gêneros e 122 famílias (LIMA & GUEDES-BRUNI, 1997).

Analisando o padrão de distribuição geográfica das espécies da REMC, os mesmos autores concluíram que cerca de 57% delas são endêmicas da Mata Atlântica, das quais 29% são endêmicas da região Sudeste e que 26% apresentam endemismo local, ou seja, habitam unicamente as formações florestais situadas nos limites do Estado do Rio de Janeiro, mais precisamente em suas serranias.

Apesar de se considerar que, em nível de espécies arbóreas, a exploração de madeira ao longo de séculos tenha dizimado quase povoados inteiros, os mesmos autores consideram que, em se tratando de conservação, a REMC pode ser avaliada como de excelente qualidade, uma vez que abriga uma área considerável de vegetação nativa bem-preserveda representando um significativo remanescente da antiga cobertura florestal que se estendia por toda a Serra do Mar do Rio de Janeiro, salientando ainda que o difícil acesso à região tenha facilitado tal conservação.

Os resultados obtidos ao longo de quinze anos estimularam o avanço no conhecimento taxonômico em determinados grupos vasculares, alimentando a riqueza de espécies de famílias como Rubiaceae e Myrtaceae (GUEDES-BRUNI & LIMA, 1994). Outro exemplo significativo é o das Monimiáceas, que se fez representar em Macaé de Cima por nove espécies, cujo atual tratamento revela a ocorrência de dezessete táxons (Peixoto & Pereira, 1996).

O levantamentos primários realizado para o diagnóstico do Plano de Manejo identificou uma listagem de 60 espécies arbóreas pertencentes a listagem oficial de espécies raras ou ameaçadas de extinção de ocorrência no Parque Estadual dos Três Picos, destacando-se que embora existam muitas áreas degradadas pelas atividades agropastoris, o Parque ainda sustenta importante nichos de preservação da biodiversidade.

A listagem de espécies registradas para o Parque Estadual dos Três Picos, durante as campanhas do estudo de flora, no período de novembro/2005 à fevereiro/2006, constatou além das espécies arbóreas pertencentes a listagem oficial de espécies raras ou ameaçadas de extinção, cerca de 511 espécies arbóreas, distribuídas em 70 famílias botânicas, onde os maiores representantes foram *Lauraceae* (9,2%), *Melastomataceae* (8,8%), *Myrtaceae* (10,5%) e *Rubiaceae* (6%), ou seja, 4 famílias representaram 34,5% do total levantado contra 66 famílias que representaram 65,5% do total de espécies levantadas.

## CONCLUSÕES

De maneira geral, as fitofisionomias encontradas estão em bom estado de conservação, com algumas exceções importantes. Existem ainda algumas áreas antropizadas, como pastagens, reflorestamentos de *Eucalyptus* sp. e *Pinus* sp., culturas de milho e hortaliças, comunidades inseridas nos limites, bem como, acessos vicinais e estradas e rodovias que cortam o Parque, criando efeitos de borda e dividindo fragmentos e área preservadas. O fogo também possui papel degradador na UC, responsável por diversas áreas destruídas pelo fogo, principalmente àquelas nos limites do Parque.

## REFERÊNCIAS

- GUEDES-BRUNI, R.R. & LIMA, M.P.M. de. 1994. Abordagem geográfica, fitofisionômica, florística e taxonômica da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In Lima, M.P.M. de & Guedes-Bruni, R.R. (orgs.). Reserva Ecológica de Macaé de Cima - RJ: Aspectos Florísticos das Espécies Vasculares. Vol.1. Rio de Janeiro. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 404 pp.
- LIMA, H.C. & GUEDES-BRUNI, R.R. 1997. Diversidade de plantas vasculares na Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In Serra de Macaé de Cima: Diversidade e Conservação em Mata Atlântica (H.C. Lima & R.R. Guedes-Bruni, eds.). Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p.29-39.
- RIZZINI, C.T. Tratado de Fitogeografia do Brasil. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural Edições, 2ª ed., 1997. VELOSO, H. P. et al. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro : IBGE, 1991. 124 p.

# BROMÉLIAS "GAMBÁ" – REVISÃO TAXONÔMICA DO GRUPO *VRIESEA PLATYNEMA* GAUDICH.

Moura, R.L.<sup>1</sup>, Costa, A.<sup>1</sup> & Gomes-da-Silva, J.<sup>1</sup>

Departamento de Botânica - Museu Nacional/UFRJ, 2- e-mail para correspondência: [rmoura@acd.ufrj.br](mailto:rmoura@acd.ufrj.br).

## RESUMO

*Vriesea* no atual senso apresenta 261 espécies, e representa o segundo gênero em número de espécies em Bromeliaceae. O gênero possui diversos grupos de espécies de difícil circunscrição taxonômica entre eles destaca-se o grupo *Vriesea platynema* Gaudich., (seção *Xiphion*) formado por 27 espécies. Este grupo é caracterizado por inflorescências simples, não secundifloras, flores suberetas a reflexas, brácteas florais decurrentes, pétalas obovadas e filetes alargados na porção superior. O objetivo geral deste estudo é fornecer uma revisão taxonômica destas espécies. Como resultados preliminares foram encontrados 30 binômios e pelo menos 2 espécies novas para a ciência, sendo as espécies *Vriesea bituminosa* Wawra e *Vriesea minor* (L.B. Sm.) Leme tratadas em um senso mais amplo. Como resultado adicional foram catalogadas três espécies pertencentes ao grupo com ocorrência na área do Parque Estadual dos Três Picos, i.e.: *Vriesea bituminosa* Wawra, *Vriesea pseudatra* Leme e *Vriesea tijucana* Pereria, sendo provável a ocorrência de outras espécies como: *Vriesea fenestralis* Linden, *Vriesea fontourae* B.R. Silva e *Vriesea wawraea* Antoine.

Palavras-chave: Bromeliaceae, Tillandsioideae, *Xiphion*

## INTRODUÇÃO

Bromeliaceae Juss. possui 3.172 espécies distribuídas em 58 gêneros (LUTHER 2008), ocorrendo por uma vasta área na América tropical desde o nível do mar até o topo de montanhas da Cadeia dos Andes. O monofiletismo da família foi corroborado em diversas análises filogenéticas empregando tanto dados moleculares quanto morfológicos (ex.: DAVIS *et al.* 2004; HORRES *et al.* 2007). A subdivisão mais atual para a família foi proposta por GIVINISH (2007), na qual é dividida em 8 subfamílias. Nesta classificação *Vriesea* está posicionada em Tillandsioideae (senso GIVINISH 2007) e em sua circunscrição atual (senso HARMS 1930; GRANT 1993, 1995a, b), apresenta 261 espécies (LUTHER 2008) distribuídas em duas seções, *Vriesea* e *Xiphion*. A seção *Xiphion* é caracterizada por estames inclusos, flores com coloração verde, alvas ou amareladas (MEZ 1896) e brácteas florais geralmente verdes ou castanhas (SMITH & DOWNS 1977). Suas espécies possuem inflorescências simples ou compostas e pétalas lineares ou obovadas, flores noturnas, quiropterófilas (SAZIMA *et al.* 1995) que exalam odor semelhante ao do alho (LEME 1995), sendo também comparado ao cheiro de gambá, motivo que levou MÜLLER (1897) a descrever uma espécie para Blumenau, Santa Catarina, com o nome de *Vriesea gamba* F. Müller.

Recentes trabalhos tem demonstrado o polifiletismo do gênero *Vriesea* (COSTA 2002; BARFUSS *et al.* 2005), o que reforça a artificialidade de sua classificação COSTA (2002) realizou a primeira análise filogenética para o gênero como um todo apontando possíveis grupos monofiléticos, sendo um deles sido recentemente testado por GOMES-DA-SILVA (2009).

O grupo de espécies, aqui denominado *Vriesea platynema* Gaudich aparece na análise (COSTA 2002) como monofilético, sendo composto por espécies de inflorescências simples não secundifloras, flores suberetas a reflexas, brácteas florais decurrentes, pétalas

obovadas e filetes alargados na porção superior. Estas espécies estão amplamente distribuídas em florestas de altitude, campos de altitude e campos rupestres, entre Cuba e a Argentina. No Brasil ocorre principalmente na Mata Atlântica com disjunções no domínio do Cerrado, especialmente na Cadeia do Espinhaço. Engloba hoje um total de 43 binômios, cujos limites são de difícil compreensão, especialmente entre os táxons descritos há mais tempo. As espécies deste grupo incluídas na monografia de SMITH & DOWNS (1977) em sua maioria foram descritas por autores anteriores a MEZ (1894), como por exemplo: MORREN (1874), WAWRA (1862) e GAUDICHAUD (1843). Após esta obra foram descritas mais 13 espécies, as quais a maior parte são conhecidas, apenas pelo material tipo (e.g. LEME 1995, 1999).

Considerando as dificuldades citadas na delimitação dos táxons do grupo (COSTA & WENDT 2007), torna-se necessária sua revisão taxonômica, uma vez que o conhecimento da biodiversidade constitui um importante instrumento para a conservação (GENTRY 1992).

Este estudo teve como objetivos específicos: estudar a variação morfológica de estruturas vegetativas e reprodutivas nas populações naturais para uma melhor interpretação da circunscrição dos componentes do grupo *V. platynema* Gaudich.; realizar a revisão taxonômica das espécies do grupo; reavaliar a ocorrência e distribuição geográfica das espécies, principalmente daquelas conhecidas somente pelo espécime-tipo; determinar a área de ocorrência de cada espécie e classificá-las de acordo com os critérios de conservação da IUCN (2001); realizar uma análise filogenética para testar o monofiletismo do grupo e as relações entre os táxons.

Como objetivo adicional foi realizado um *checklist* das espécies do grupo aqui em estudo que ocorrem no Parque Estadual dos Três Picos.

## MATERIAL E MÉTODOS

A revisão bibliográfica foi realizada por meio da consulta de monografias para a família (e.g. MEZ 1894, 1896; SMITH & DOWNS 1977) e complementado com a série *De Rebus Bromeliacearum* (LUTHER & SIEFF 1994, 1997a, b; LUTHER 2001) e publicações recentes contendo novas espécies.

Foram consultadas coleções de herbários brasileiros e estrangeiros. As coleções citadas nas monografias da família, depositadas em herbários estrangeiros, inclusive os tipos, foram solicitados como empréstimo.

O material coletado durante o desenvolvimento do projeto será depositado no herbário do Museu Nacional (R), tais coletas foram realizadas nos seguintes estados: CE, PE, BA, MG, ES, RJ, SP, SC, PR e RS.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Relação dos nomes do grupo *V. platynema* Gaudich.:

*Vriesea atra* Mez in Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 543. 1894; *Vriesea atropurpurea* A. Silveira, FL. Montium 2(add.): 3, pl. 131, fig. 1. 1931; *Vriesea bituminosa* Wawra, Österr. Bot. Z. 12: 347. 1862; *Vriesea chapadensis* Leme, Harvard Papers in Botany 4(1): 157. 1999; *Vriesea exaltata* Leme, Harvard Papers in Botany 4(1): 159. 1999; *Vriesea fenestralis* Linden & André, Ill. Hort. 22: 124. 1875; *Vriesea fontourae* B.R. Silva, J. Bromeliad Society 55(2): 77. 2005; *Vriesea fosteriana* L.B. Sm., Arq. Bot. São Paulo II. 1: 116. 1943; *Vriesea gracilior* (L.B. Sm.) Leme, J. Bromeliad Society 41: 263. 1991; *Vriesea grandiflora* Leme, J. Bromeliad Society 50(2): 52. 2000; *Vriesea jonghei* (Libon ex K. Koch) E. Morren, Belgique Hort. 28: 257. 1878; *Vriesea linharesiae* Leme & J.A. Siqueira, Selbyana 22(2): 152. 2001; *Vriesea macrostachya* (Bello) Mez in C.DC., Mongr. Phan. 9: 601. 1896; *Vriesea minarum* L.B.Sm. Arq. Bot. São Paulo II. 1: 118, t. 126. 1943; *Vriesea minor* (L.B. Sm.) Leme, J. Bromeliad Soc. 46(6): 245. 1996; *Vriesea minuta* Leme, Bromélia 2(4): 24. 1995; *Vriesea oleosa* Leme, Harvard Papers in Botany 4(1): 160. 1999; *Vriesea platynema*

Gaudich. var. *platynema*, Voy. Bonite, Bot., Pl. 66. 1843; *Vriesea platynema* var. *rosea* (Antoine) Mez in Martius, Eichler & Urban, Fl. bras. 3(3): 552. 1894; *Vriesea platynema* var. *striata* (Wittmack) Wittmack ex Mez in Martius, Eichler & Urban, Fl. Bras., 3(3): 553. 1894; *Vriesea platynema* var. *variegata* (Guillon) Reitz, Anais Bot. Herb. Barbosa Rodrigues 4: 15. 1952; *Vriesea pseudoatra* Leme, Harvard Papers in Botany 4(1): 162. 1999; *Vriesea rafaellii* Leme, Harvard Papers in Botany 4(1): 163. 1999; *Vriesea regnellii* Mez ex Martius, Eichler & Urban, Fl. Bras. 3(3): 548. 1894; *Vriesea sanfranciscana* Versieux & Wand., Acta bot. Bras. 22(1): 71-74. 2008; *Vriesea sazimae* Leme, Bromélia 2(4): 26. 1995; *Vriesea sincorana* Mez, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 12: 418. 1913; *Vriesea tijucana* Pereira, Rodriguésia 26(38): 116. 1970; *Vriesea wawraea* Antoine, Phyto-Iconogr. Bromel. 1, tab. 1,2. 1884 e *Vriesea wrightii* (L.B. Sm.) Carabia, Mem. Soc. Cubo Hist. Nat. 15: 361. 1941.

Dois táxons novos para a ciência estão sendo descritos um para o município de Mangaratiba no Rio de Janeiro e outro no município de Rio de Contas na Bahia.

Dois espécies *V. bituminosa* Wawra e *V. minor* (L.B. Smith) Leme apresentam seus materiais examinados ainda agrupados em seu senso mais amplo e terão suas populações estudadas com métodos morfométricos. Uma análise cladística das espécies do grupo encontra-se em andamento.

O levantamento da distribuição das espécies no Parque Estadual dos Três Picos (PETP) evidenciou a ocorrência 3 espécies para o parque, são elas:

*V. bituminosa* Wawra

Material examinado: Teresópolis, Moura 446 (R); 447 (R).

*V. pseudoatra* Leme

Material examinado: Nova Friburgo, Leme 994 (HB/typus); idem, Moura 564 (R); 565 (R).

*V. tijucana* Pereira

Material examinado: Teresópolis, R. Moura 520 (R).







Figura: A- Inflorescência de *V. tijuana* Pereira (foto: R. Moura), B – Inflorescência de *V. bituminosa* Wawra (foto: R. Moura), C – hábito de *V. pseudatra* Leme (foto: L. Versieux), D- Inflorescência de *V. pseudatra* Leme (foto: L. Versieux).

As espécies *Vriesea fenestralis* Linden e *Vriesea wawraea* Antoine (senso LEME & MARIGO 1983) possuem ocorrência no entorno do parque. Sendo provável o aumento do número de espécies ocorrentes na área como o incremento de um número maior de coletas.

## REFERÊNCIAS

- BARFUSS, M.H.J., SAMUEL, R., TILL, W. STUESSY, T.F. 2005. Phylogenetic relations in subfamily Tillandsioideae (Bromeliaceae) based on DNA sequence from seven plastid regions. *American Journal of Botany* **92**: 337-351.
- COSTA, A.F. 2002. *Revisão taxonômica do complexo Vriesea paraibica Wawra (Bromeliaceae)*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 187p.
- COSTA, A.F. & WENDT, T. 2007. Bromeliaceae na região de Macaé de Cima, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. *Rodriguésia* **58**(4): 905-939.
- DAVIS, J.I., STEVENSON, D.W., PETERSEN, G., SEBERG, O., CAMPBELL, L.M., FREUDENSTEIN, J.V., GOLDMAN, D.H., HARDY, C.R., MICHELANGELI, F.A., SIMMONS, M.P., SPECHT, C.D., VERGARA-SILVA, F. and GANDOLFO, M. 2004. Phylogeny of the Monocots, as Inferred from *rbcL* and *atpA* Sequence Variation, and a Comparison of Methods for Calculating Jackknife and Bootstrap Values. *Syst Botany* **29**(3): 467–510.
- GAUDICHAUD-BEAUPRÉ, C. 1843. *Voyage autour du monde exécuté pendant les années 1836 et 1837 sur la corvette la Bonite, commendée par M. Vaillant...* Botanique. Atlas. Arthur Bertrand, Paris, pl. 66.
- GENTRY, A.H. 1992. Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservation significance. *Oikos* **63**: 19-28.
- GIVINISH, T.J., MILLIAM, K.C., BERRY, P.E., SYSTMA, K.J., 2007. Phylogeny, adaptive radiation, and historical biogeography of bromeliaceae inferred from *ndhF* sequence data. *Aliso* **23**: 3-26.

- GOMES-DA-SILVA, J. 2009. *Revisão taxonômica e análise cladística do grupo Vriesea corcovadensis (Britten) Mez (Bromeliaceae: Tillandsioideae)*. Universidade do Rio de Janeiro/Museu Nacional, Rio de Janeiro, 132p.
- GRANT, J.R. 1993. True Tillandsias misplaced in *Vriesea* (Bromeliaceae: Tillandsioideae). *Phytologia* **75**(2): 170-175.
- GRANT, J.R. 1995a. The Resurrection of *Alcantarea* and *Werauhia*, a new genus. *Tropische und Subtropische Pflanzenwelt* **91**: 1-57.
- GRANT, J.R. 1995b. Addendum to the "Resurrection of *Alcantarea* and *Werauhia* a new genus" (Bromeliaceae: Tillandsioideae). *Phytologia* **78**(2): 119-123.
- HARMS, H. 1930. Bromeliaceae. p. 65-159. In: Engler, H.G.A. & Prantl, K.A.E. *Die natürlichen Pflanzenfamilien*...ed. 2. Aufl. Leipzig (Wilhelm Engelmann) v. 15a.
- HORRES, R., SCHULTE, K., WEISING, K. & ZIZKA, G. 2007. Systematics of bromeliaceae (bromeliaceae)—evidence from molecular and anatomical studies. *Aliso* **23**: 27-43.
- IUCN. 2001. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- LEME, E.M.C. 1995. Contribuição ao estudo da seção *Xiphion* (*Vriesea*) – I. *Bromélia* **2**(4): 24-28.
- LEME, E.M.C. 1999. New species of Brazilian Bromeliaceae: a tribute to Lyman B. Smith. *Harvard Papers in Botany* **4**(1): 135-168.
- LEME, E.M.C. & MARIGO, L.C. 1983. *Bromélias na Natureza*, 1.ed. Rio de Janeiro : Marigo Com. Visual.
- LUTHER, H.E. 2001. *De Rebus Bromeliacearum III*. *Selbyana* **22**(1): 34-67.
- LUTHER, H.E. 2008. *An alphabetic list of Bromeliad Binomials*. The Marie Selby Botanical Gardens. 10th ed.. Sarasota, Florida: Bromeliad Society International.
- LUTHER, H.E. & SIEFF, E. 1994. *De Rebus Bromeliacearum I*. *Selbyana* **15**(1): 9-93.
- LUTHER, H.E. & SIEFF, E. 1997a. *De Rebus Bromeliacearum II*. *Selbyana* **18**(1): 103-140.
- LUTHER, H.E. & SIEFF, E. 1997b. *De Rebus Bromeliacearum: Addenda et corrigenda*. *Selbyana* **18**(2): 215.
- MEZ, C. 1892-4. Bromeliaceae. In: Martius, C.F.P. von; Eichler, A.W. & Urban, I. Flora brasiliensis. München, *Wien* **3**(3): 173-674.
- MEZ, C. 1896. Bromeliaceae. In: Candolle, A.L.P.P. de & Candolle, A.C.P. de. *Monographiae phanerogamarum*. Paris, 9: 1-990.
- MORREN, E. 1874. Notice sur le *Tillandsia* (*Xiphion*) *jonghei*. *La Belgique Horticole* **24**: 291-294.
- MÜLLER, F. *Vriesea gambá*. *Flora* **83**: 460. 1897.
- SAZIMA, M. BUZATO, S. & SAZIMA, I. 1995. Polinização de *Vriesea* por morcegos no Sudeste brasileiro. *Bromélia* **2**(4): 29-37.
- SMITH, L.B. & DOWNS, R.J. 1977. Bromeliaceae, sub-family Tillandsioideae. *Flora Neotropica* **14**(1): 659-1492.
- WAWRA, H.R. VON F. 1862. Neue Pflanzennarten gesammelt auf der transatlantischen Expedition Sr. k. Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs Ferdinand Maximilian von Dr. H. Wawra un Franz Maly. *Österr. Bot. Z.* **12**: 347-349.

# LISTA PRELIMINAR DAS BROMELIACEAE DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS E ÁREAS DE ENTORNO

Elton. M. C. Leme<sup>1</sup>

1 Herbarium Bradeanum, leme@tjrj.jus.br

## RESUMO

O levantamento das espécies de Bromeliaceae do Parque Estadual dos Três Picos (PETP) e áreas de entorno, embora ainda em sua fase inicial, revelou a existência de 72 táxons ocorrentes na Mata Atlântica e nos Campos de Altitude, em faixas altitudinais que variam de 200 m até 2.250 m, representando 12 gêneros. *Vriesea* foi o gênero com o maior número de espécies (28 spp ou 38,8% do total), seguido de *Neoregelia* (12 spp ou 16,6% do total) e *Nidularium* (7 spp ou 9,7% do total). Nos últimos 25 anos, foram descritos para a área hoje abrangida pelo PETP 11 táxons novos para ciência, representando (15,2% do total de espécies), sendo pelo menos um deles, *Vriesea nubicola* Leme, descoberto na vigência da licença de pesquisa emitida em 2009. A relevante diversidade de Bromeliaceae encontrada ainda na fase inicial do estudo, além de refletir as dimensões territoriais do PETP e das áreas de amortecimento, e de sua multiplicidade topográfica e altitudinal, indica o excelente estado de conservação do ambiente estudado e o grande potencial de pesquisa da família, sendo esperado um incremento de pelo menos 30% do número de espécies à medida que as áreas mais elevadas e de difícil acesso sejam percorridas até a final do trabalho.

Palavras chave: Bromélias, taxonomia, levantamento.

## INTRODUÇÃO

A família Bromeliaceae pertence à ordem Poales, que abrange cerca de um terço das monocotiledôneas, num universo de aproximadamente 20.000 espécies de plantas, ostentando posição filogenética basal (APG, 2003; LINDER & RUDALL, 2005). Encontra-se classicamente dividida em três subfamílias, Bromelioideae, Pitcairnioideae e Tillandsioideae. Entretanto, estudos recentes de filogenia molecular sugerem que a família possui oito subfamílias monofiléticas, adicionando assim cinco novas subfamílias: Brocchinioideae, Hechtioideae, Lindmanioideae, Navioideae and Puyoideae (GIVNISH et al., 2007). A família possui 58 gêneros e 3.172 espécies (LUTHER, 2008) restritas das áreas neotropicais, com uma única exceção, *Pitcairnia feliciana* (A. Chev.) Harms & Mildbr., encontrada na África (SMITH & DOWNS, 1974; JACQUES-FÉLIX, 2000).

As bromélias constituem um dos elementos mais marcantes das florestas tropicais das Américas, contribuindo significativamente para a impressionante biodiversidade das comunidades em que vive (BENZING, 2000). Uma razoável parcela dessas herbáceas apresenta fitotelma, em razão da peculiar estrutura de suas rosetas foliares densamente espiralado-rosuladas. Desenvolveram, por isso, complexas interações com outros vegetais, animais e micro-organismos que são parcial ou totalmente dependentes do microhabitat aquático formado em suas rosetas foliares, sem contar uma gama impressionante de polinizadores, consumidores de frutos e dispersores de sementes que também dependem das bromélias.

A riqueza e abundância de espécies de bromélia em um determinado bioma podem ser utilizadas para estimar o status de conservação do ambiente e a capacidade de suporte da

biodiversidade (LEME & MARIGO, 1983). O fato de mais da metade das espécies de bromélia ser epífita obrigatória ou facultativa ressalta a relevância de seu papel biológico, à medida que essas plantas criam no interior das florestas nichos ecológicos em diversos patamares, bem acima do solo. Soma-se a isso o grande contingente de espécies rupícolas que tornam “habitáveis” as superfícies rochosas totalmente expostas e desprovidas de solo, inclusive as verticais, frequentes na região do Parque Estadual dos Três Picos (PETP).

A grande riqueza de espécies encontradas no Estado do Rio de Janeiro é o resultado da combinação entre o potencial adaptativo que a família apresenta e a diversidade topográfica, geomorfológica, edáfica e climática do Estado, resultando numa rica variedade de formações vegetacionais expressadas, particularmente, pela Restinga, Mata Atlântica e Campos de Altitude. O PETP constitui um excelente exemplo dessa riqueza, por sua dimensão territorial e diversidade de ambientes de Mata Atlântica e Campos de Altitude, revelando um grande potencial para a pesquisa da família.

O presente estudo objetiva traçar um panorama o mais completo e atualizado possível acerca da diversidade biológica e taxonômica das espécies de Bromeliaceae ocorrentes no PETP e de seu entorno, de modo a preencher as grandes lacunas de conhecimento ainda existentes, buscando responder a dúvidas e indagações taxonômicas que somente uma contínua pesquisa de campo pode suprir, lastreada em metodologia diferenciada, a partir do estudo de plantas vivas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram empreendidas coletas aleatórias de material vivo fértil em diferentes áreas, ecossistemas e níveis altitudinais do PETP e áreas de entorno, material esse georreferenciado, transportado e herborizado de acordo com a metodologia convencional (FIDALGO & BONONI, 1989; FORMAN & BRIDSON, 1989; MORI et al., 1989), com adaptações para a família. A herborização ocorreu somente após a conclusão das observações taxonômicas (i.e., descrições, macrofotografia, desenhos), de modo a evitar a perda de informação relativa às estruturas mais delicadas (e.g., estruturas membranáceas da flor, cor, aroma/odor, etc.), conforme paradigma metodológico para a família Bromeliaceae proposto por BROWN et al. (1993), LEME (1997; 2007) e BROWN & LEME (2000).

Os espécimes coletados foram depositados nos herbários do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB) e Herbarium Bradeanum (HB). O registro fotográfico foi realizado por meio de câmera digital Nikon D-300, com imagens armazenadas em alta resolução, em JPG e TIFF.

Com a finalidade exclusiva de indicar a origem das espécies listadas nesta apresentação preliminar de resultados, as áreas em que as coletas foram empreendidas são assim identificadas: AJ, região da APA Jacarandá, Teresópolis; CP, entorno do Centro de Primatologia do Rio de Janeiro, Guapimirim; FS, região da Fazenda Santo Amaro, Cachoeiras de Macacu; GC, relevo à montante da Granja Comary, a partir da BR 116, Teresópolis; MC, região de Macaé de Cima, Nova Friburgo; ME, região do Morro do Elefante, Alto Soberbo, Teresópolis; PC, região do Pico da Caledonia, Nova Friburgo; SL, região de Salinas, Nova Friburgo; SN, Serra de Nova Friburgo, RJ 116, entre Cachoeiras de Macacu e Nova Friburgo. As espécies originalmente classificadas para a área de estudo foram indicadas por meio de um asterisco (\*), enquanto as espécies endêmicas do Estado do Rio de Janeiro foram identificadas por “en” ao final da indicação da área de origem.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O levantamento das espécies de Bromeliaceae do PETP e áreas de entorno, embora ainda em sua fase inicial, revelou a existência de 72 táxons ocorrentes na Mata Atlântica e nos Campos de Altitude, em faixas altitudinais que variam de 200 m até 2.250 m, a saber:

1. *Aechmea caesia* E. Morren ex Baker (MC; en)
2. *Aechmea fasciata* (Lindl.) Baker (FS)
3. *Aechmea pectinata* Baker (ME)
4. *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb (ME, FS)
5. *Aechmea organensis* Wawra (AJ, ME)
6. *Aechmea weilbachii* Didrich. forma *viridisepala* E. Pereira & Leme (CP; en)\*
7. *Alcantarea imperialis* (Carrière) Harms (ME)
8. *Alcantarea nevaesii* Leme (MC, SL; en)\*
9. *Billbergia amoena* (Lodd.) Lindl. (ME)
10. *Canistropsis microps* (E. Morren ex Mez) Leme (CP, FS)
11. *Edmundoa lindenii* (Regel) Leme var. *rosea* (E. Morren) Leme (ME)
12. *Neoregelia abendrothae* L. B. Sm. (ME; en)
13. *Neoregelia bragarum* (E. Pereira & L. B. S.) Leme (AJ, MC; en)
14. *Neoregelia carolinae* (Beer) L. B. Sm. (ME; en)
15. *Neoregelia concentrica* (Vell.) L. B. Sm. (ME)
16. *Neoregelia coimbrae* E. Pereira & Leme (CP; en)\*
17. *Neoregelia chlorosticta* (Baker) L. B. Sm. (ME)
18. *Neoregelia indecora* (Mez) L. B. Sm. (CP, FS, SN; en)
19. *Neoregelia leucophoea* (Baker) L. B. Sm. (ME, PC)
20. *Neoregelia lymaniana* R. Braga & Sucre (SL)
21. *Neoregelia roethii* W. Weber (FS; en)
22. *Neoregelia rubrovittata* Leme (FS; en)\*
23. *Neoregelia tenebrosa* Leme (MC, SL; en)\*
24. *Nidularium antoineanum* Wawra (MC, ME, PC, SL)
25. *Nidularium fulgens* Lemaire (ME; en)
26. *Nidularium innocentii* Lemaire (AJ, ME, MC)
27. *Nidularium longiflorum* Ule (ME, MC)
28. *Nidularium organensis* Leme (AJ; en)\*
29. *Nidularium procerum* Lidm. (SN)
30. *Nidularium scheremetiewii* Regel (FS, MC; en)
31. *Pitcairnia carinata* Mez (MC)
32. *Pitcairnia suaveolens* Lindl. (AJ; en)
33. *Quesnelia edmundoi* L. B. Sm. var. *edmundoi* (FS; en)
34. *Quesnelia lateralis* Wawra (ME, PC; en)
35. *Quesnelia liboniana* (De Jonghe) Mez (ME; en)
36. *Quesnelia quesneliana* (Brongn.) L. B. Sm. (FS)
37. *Racinaea aerisicola* (Mez) M. A. Spencer & L. B. Sm. (AJ)
38. *Racinaea spiculosa* (Griseb.) M. A. Spencer & L. B. Sm. (AJ, MC)
39. *Tillandsia geminiflora* Brongn. (ME)
40. *Tillandsia globosa* Wawra (FS)
41. *Tillandsia roseiflora* R. Ehlers & W. Weber (ME, MC; en)
42. *Tillandsia stricta* Solander (ME, SL)
43. *Tillandsia tenuifolia* L. (ME, SL)
44. *Tillandsia usneoides* (L.) L. (SL)
45. *Vriesea agostiniana* E. Pereira (AJ)
46. *Vriesea altomacaensis* A. Costa (MC; en)\*
47. *Vriesea arachnoidea* A. Costa (MC, SL)
48. *Vriesea atra* Mez (ME, SL, PC)
49. *Vriesea bituminosa* Wawra (AJ, ME)
50. *Vriesea billbergioides* E. Morren ex Mez (ME, SL)
51. *Vriesea crassa* Mez (SL)
52. *Vriesea erythroductylon* (E. Morren) E. Morren ex Mez
53. *Vriesea fenestralis* Linden & André (FS; en)
54. *Vriesea garlippiana* Leme (MC; en)\*
55. *Vriesea heterostachys* (Baker) L. B. Sm. (ME)
56. *Vriesea hydrophora* Ule (ME; en)
57. *Vriesea longicaulis* (Baker) Mez (AJ)
58. *Vriesea longiscapa* Ule (AJ, ME, SL)
59. *Vriesea lubbersii* (Baler) E. Morren (FS, ME)
60. *Vriesea morrenii* Wawra (AJ; en)

61. *Vriesea nubicola* Leme (SL; en)\*
62. *Vriesea pardalina* Mez (MC, ME)
63. *Vriesea philippocoburgii* Wawra (FS, SL)
64. *Vriesea pseudoatra* Leme (SL; en)\*
65. *Vriesea psittacina* (Hooker) Lindl.
66. *Vriesea roethii* W. Weber (ME; en)
67. *Vriesea thyrsoides* Mez (PC; en)
68. *Vriesea teresopolitana* Leme (GC; en)\*
69. *Vriesea tijucana* E. Pereira (ME)
70. *Vriesea triligulata* Mez (ME; en)
71. *Vriesea unilateralis* (Baker) Mez (FS)
72. *Vriesea wawraea* Antoine (CP; en)

As espécies acima listadas representam 12 gêneros, sendo *Alcantarea*, *Canistropsis*, *Edmondoa* e *Nidularium* endêmicos do Brasil, com distribuição concentrada na Mata Atlântica. Do total de espécies, 31 são endêmicas do Estado do Rio de Janeiro, representando 43% do universo listado. *Vriesea* foi o gênero com o maior número de espécies (28 spp ou 38,8% do total), seguido de *Neoregelia* (12 spp ou 16,6% do total), *Nidularium* (7 spp ou 9,7% do total), *Aechmea* e *Tillandsia* (6 spp cada ou 8,3% do total) e *Quesnelia* (4 spp. ou 5,5 % do total). Os demais gêneros, com uma ou duas espécies cada, representaram 12,5% do total de espécies.

Nos últimos 25 anos, foram descritos para a área hoje abrangida pelo PETP 11 táxons novos para ciência, representando (15,2% do total de espécies), sendo pelo menos um deles, *Vriesea nubicola* Leme, descoberto na vigência da licença de pesquisa emitida em 2009.

## CONCLUSÕES

A relevante diversidade de Bromeliaceae encontrada ainda na fase inicial do estudo, além de refletir as dimensões territoriais do PETP e das áreas de amortecimento, e de sua multiplicidade topográfica e altitudinal, indica o excelente estado de conservação do ambiente estudado. Demonstra também o grande potencial de pesquisa da família, sendo esperado um incremento de pelo menos 30% do número de espécies aqui listado, à medida que as áreas mais elevadas e de difícil acesso sejam percorridas até a final do trabalho, de modo a permitir um diagnóstico mais acurado sobre a situação família e o status de conservação de cada uma de suas espécies.

## REFERÊNCIAS

- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. 2003. An Update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399–436.
- BENZING, D. H. 2000. *Bromeliaceae: profile of an adaptative radiation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- BROWN, G. K. & LEME, E. M. C. 2000. Cladistic analysis in the Nidularioid Complex. Pp. 240-247, in E. M. C. Leme (ed.), *Nidularium - Bromeliads of the Atlantic Forest*, Sextante, Rio de Janeiro.
- BROWN, G. K., LUTHER, H. E. & KRESS, W. J. 1993. Comments on the Responsibilities of Taxonomists. *J. Bromeliad Soc.* 43 (4): 154-156.
- FIDALGO, O. & BONONI, V. L. R. 1989. Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico. Instituto de Botânica, São Paulo.
- FORMAN, L. & BRIDSON, D. 1989. *The Herbarium Handbook*. Royal Botanical Gardens, Kew.

- GIVNISH, T. J., MILLAN, K. C., BERRY, P. E. & SYTSMA, K. J. 2007. Phylogeny, adaptive radiation, and historical biogeography of Bromeliaceae inferred from *ndhF* sequence data. In Columbus, J. T., Friar, E. A., Porter, J. M., Prince, L. M. & Simpson, M. G. (Eds.). *Monocots: comparative Biology and Evolution – Poales*. *Aliso* 23: 2–26.
- JACQUES-FÉLIX, H. (2000). The Discovery of a Bromeliad in Africa: *Pitcairnia feliciana*. *Selbyana* 21(2): 118–124.
- LEME, E. M. C. 1997. *Canistropsis - Bromeliads of the Atlantic Forest*, Salamandra, Rio de Janeiro. P-107.
- LEME, E. M. C. 2007. Improving Taxa and Character Sampling to Support Generic and Infrageneric Status of *Alcantarea*. *J. Bromeliad Soc.* 57 (5): 208-21
- LEME, E. M. C. & MARIGO, L. C. 1993. *Bromélias na Natureza*. Marigo Comunicação Visual, Rio de Janeiro.
- LINDER, H.P. & RUDALL, P.J. 2005. Evolutionary History of Poales. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 36: 107–124.
- LUTHER H.E. 2008. *An Alphabetical List of Bromeliad Binomials*. The Bromeliad Society International, Florida, 110 pp.
- MORI, S. A., SILVA, L. A. M., GILDRO, L. & CORADIN, L. 1989. *Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico*. Centro de Pesquisas do Cacau, Bahia.
- SMITH L.B. & DOWNS, R.J. (1974). *Bromeliaceae (Pitcairnioideae)*. *Flora Neotropica Monograph* 14. Hafner Press, New York, 1–662 pp.

# AS TRILHAS INTERPRETATIVAS E SUA RELEVÂNCIA PARA PROMOÇÃO DA CONSERVAÇÃO: ESTUDO DE CASO DA TRILHA DO JEQUITIBÁ

Ikemoto, S. M.<sup>1</sup>; Moraes, M. G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Estadual do Ambiente (INEA-RJ), Analista Ambiental - Bióloga. [ikemosm@yahoo.com.br](mailto:ikemosm@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Professora Adjunta.

## RESUMO

O presente estudo avaliou o potencial da trilha do Jequitibá para a sensibilização e conscientização dos seus usuários através da Interpretação Ambiental (IA). Para isso, considerou-se necessário não somente compreender e caracterizar o objeto de estudo (as trilhas e os atores da IA) como analisar as atitudes, comportamentos e a percepção ambiental de visitantes, escolas e moradores locais sobre as trilhas. Dessa forma, foram utilizadas metodologias como o Índice de Atratividade dos Pontos Interpretativos (IAPI) e o estudo da percepção ambiental através das entrevistas semi-estruturadas e da observação participante. A trilha do Jequitibá foi caracterizada como de leve dificuldade, curto percurso, com *design* apropriado para pedestres, sendo os impactos decorrentes do uso considerados mínimos ou controlados. Através do IAPI, pôde-se concluir que é uma trilha altamente atrativa, dotada de uma multiplicidade de recursos interpretativos, no entanto, os aspectos frisados ser trabalhados de forma a atender os pressupostos e desenvolver plenamente a IA. O estudo da percepção ambiental permitiu levantar uma gama de expectativas e sugestões dos visitantes e indicativos de ações que podem ser desenvolvidas para melhorar a qualidade e satisfação do visitante, constituindo um instrumento em potencial para o aperfeiçoamento do uso público e da IA.

Palavras chave: Interpretação Ambiental, Percepção Ambiental, Unidades de Conservação.

## INTRODUÇÃO

A Interpretação Ambiental (IA) é um instrumento educativo capaz de agregar valor à experiência do observador, de contribuir para a formação de uma consciência ambiental, no ordenamento da visitação e na minimização de seus impactos negativos em Unidades de Conservação (UC's). Segundo TILDEN (1977), a IA em áreas naturais busca, através do uso de diversas estratégias e recursos educativos e da riqueza de elementos e fenômenos, revelar seus significados e inter-relações, cativando o visitante, sensibilizando-o para o ambiente, os recursos e os seres vivos ali protegidos.

A IA passou a ter relevância para o planejamento e gestão em UC's a partir da década de 70, momento no qual houve um aumento do interesse pelas atividades recreativas em áreas públicas, sobretudo os Parques Nacionais, desde então, os programas de IA passaram a integrar os Planos de Manejo das UC's (PROJETOS DOCES MATAS, 2002). No entanto, segundo VASCONCELLOS (1998), a experiência com a implantação e a utilização de programas educativos e interpretativos em áreas naturais protegidas no Brasil, principalmente com trilhas interpretativas, é recente e continua restrita: faltam informações de caráter científico sobre a eficiência destes programas voltados para diferentes públicos e locais, e pouco se conhece sobre o público visitante das áreas naturais, suas características, preferências, expectativas e níveis de percepção.

Em função da relevância do tema, foi desenvolvida, no presente trabalho, a análise do potencial interpretativo da trilha do Jequitibá (Parque Estadual dos Três Picos, RJ) e de



sua contribuição para a promoção da conservação da UC, possibilitando o enriquecimento da literatura específica e a melhor compreensão e do tema.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### A) Caracterização biofísica da trilha interpretativa

Teve como objetivo determinar os atributos gerais da trilha do Jequitibá, os impactos ambientais nela presentes, sua adequação quanto ao *design* para diferentes tipos de público e o seu grau de dificuldade, avaliando sua adequação para a Interpretação Ambiental. Essa caracterização foi feita utilizando a análise do corredor, ou seja, através da coleta de dados físicos e ambientais por locais de amostragem ao longo de seções equidistantes na trilha. A trilha foi dividida em seções de 10 m cada, e em cada seção, os dados foram colhidos e registrados em fichas de campo (Tab.1), sendo medidos ou contabilizados segundo metodologia adaptada de COSTA (2006).

FICHA DE CAMPO			Local		Responsáveis técnicos:							Folha nº			
			Trilha									Data			
Características físicas da trilha				Impactos atuais do uso da trilha											
Distância:			Nº. seção:		Obs.:										
UTM:															
Lrg	Dpl	Dpp	Alt	Nbi	SE	CV	AR	Lit	Lx	Vd	Er			Dre	CA
											Lat	Lam	Sc		

Fonte: IKEMOTO (2008), adaptado de COSTA (*op. cit.*)

Tab.1. Ficha de campo de caracterização ambiental. Legenda: Lrg – largura do corredor da trilha; Dpl – declividade paralela; Dpp – declividade perpendicular; Alt – altitude; Nbi – número de bifurcações; quanto ao piso: SE – solo exposto, CV – com cobertura vegetal, AR – afloramento rochoso; Lit – com serrapilheira; Lx – presença de lixo na trilha; Vd – existência de sinais de vandalismo (fogueira, caça, pisação, etc.); existência de erosão: Lat – lateral, Lam – laminar e Sc – em sulco; Dre – presença de corpos d’água próximos a trilha; CA – presença de canaletas ou drenos.

Para a determinação do grau de dificuldade, foi escolhido o critério da rampa média ao longo do trecho principal, elaborado por ROCHA *et al.* (2006), sendo consideradas as seguintes classes: Leve (0 – 10%); Média (10 – 20%), Difícil (20 – 50%), Muito difícil (50 – 100%) e Alpinismo (> 100%). Para a análise do *design* da trilha quanto ao perfil de usuários, foram utilizados os parâmetros estabelecidos por LECHNER (2006).

### B) Avaliação do Potencial Interpretativo da Trilha

A partir do levantamento de campo, foi avaliado se a trilha do Jequitibá é plenamente interpretativa segundo os princípios de TILDEN (*op. cit.*) para a Interpretação Ambiental. A metodologia do Índice de Atratividade dos Pontos Interpretativos (IAPI), elaborado por Magro *et al.* (1998), foi adaptada de forma a ser aplicada em trilhas interpretativas já implantadas, a fim de caracterizá-las, avaliar as formas da condução da visitação e levantar os atrativos e as temáticas interpretativas. Para a trilha do Jequitibá, elaborou-se uma ficha de campo com indicadores específicos (Tab. 2), na qual os pesos dos indicadores foram determinados consensualmente entre a pesquisadora e os condutores do Parque, e os valores de atratividade de cada elemento ( $\Sigma$ ) resultam da multiplicação do peso com a intensidade ou abundância relativa do atrativo (1= presente, 2= grande quantidade e 3= predominante). A soma total ( $\Sigma T_t$ ) corresponde ao valor da atratividade de um ponto interpretativo, ou seja, a soma da atratividade dos elementos presentes em um mesmo local ou em uma mesma distância. O IAPI foi aplicado em todos os intérpretes e 3 acadêmicos, de forma a obter um olhar multidisciplinar do potencial interpretativo da trilha.

FICHA DE CAMPO		Local		Responsáveis técnicos:												Folha nº		
		Trilha														Data		
Distância	Pt		Espaço disponível			Posição			Escala			Estímulo				Soma		
Pr	Tt	Nº	Peso do Indicador	1	2	3	1	1	1	3	2	1	2	1	1	1	Σ	Σ Tt
(m)			Atrativo	<1 0	<2 0	<3 0	Inf	md	s u	1 p	md	fnd	vis	au	ta	OI		

Fonte: IKEMOTO (2008), adaptado de COSTA (op. cit.)

Tab.2. Ficha de campo do IAPI. Legenda: Pt- ponto; Pr- distância parcial; Tt- distância total; <10, 20 ou 30 – número de visitantes que a trilha comporta neste ponto; quanto a posição do atrativo em relação aos olhos do observador: Inf- inferior, Md- médio, Sup- superior; em relação a proximidade do atrativo : 1p- primeiro plano, md- médio plano, fnd- plano de fundo; em relação aos estímulos sensoriais existentes: Vis- visual, Au- auditivo, Ta- tátil, OI- olfativo; Σ – soma dos valores de um atrativo, ΣTt- soma total dos valores dos atrativos de um mesmo ponto. Os pesos são multiplicados pela intensidade do atrativo, onde 1= presente; 2=grande quantidade; 3= predominante

### C) Percepção ambiental dos atores da IA

Para o estudo da percepção ambiental dos atores do PETP, foi necessário o prévio conhecimento de quem eles são, seus perfis e suas características, de modo a buscar melhor compreender suas atitudes e motivações. Para a caracterização e levantamento do perfil dos atores, aplicaram-se formulários aos visitantes e intérpretes, sendo os dados preenchidos pelo entrevistador. Aos grupos escolares, devido a restrições de horário e disponibilidade dos atores durante a visita, aplicaram-se questionários, preenchidos pelo próprio entrevistado.

Para a compreensão da percepção ambiental dos atores do PETP, adotou-se como método de estudo as entrevistas semi-estruturadas e a observação participante. Segundo metodologia de PANOSSO NETTO (2005), as respostas dos entrevistados foram transcritas ao todo, em seguida foram selecionadas em suas partes principais. Posteriormente, foi feita a redução das unidades de significados, na qual se buscou destacar as idéias fundamentais de cada uma delas, vinculando-as com asserções articuladas, tentado se aproximar do significado primeiro do que o entrevistado quis dizer com sua resposta (Tab.3). Para o estudo da percepção, foram abordados os papéis dos atores para a Interpretação Ambiental, suas expectativas, motivações, grau de satisfação, aprendizado e como se relacionam com a PETP.

Discurso na linguagem do sujeito:	Redução das unidades de significado
<i>"Qual é a importância do parque para a Educação Ambiental? É uma referência que tem uma infra-estrutura que pode ajudar, na questão de receber pessoas para estarem falando sobre a questão de queimadas, como a gente passa vídeo e tudo mais, a própria trilha interpretativa, onde você pode estar trabalhando a EA, e é isso. E para que as pessoas possam respeitar e preservar aquilo que o município tem".</i>	O Parque é uma referência em EA, pois oferece infra-estrutura e diversos meios de Interpretação Ambiental (vídeos, trilhas, palestras). O parque é uma referência ambiental do município (Cachoeiras de Macacu).

Fonte: IKEMOTO(2008)

Tab.3: Exemplo da análise da percepção a partir da redução do discurso em unidades de significado.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### A) Caracterização biofísica da trilha interpretativa

A trilha do Jequitibá é uma trilha linear, e seu percurso passa por terrenos pouco ondulados e de baixa altitude, variando entre 410 a 430 m. O tempo médio de percurso guiado é de 40 minutos e possui extensão total de 290m. Segundo o parâmetro da rampa média, é considerada como uma trilha leve, uma vez que possui declividade inferior a 10%. A trilha é apropriada para pedestres, mas inadequada para cadeirantes e para outros tipos de

usuários segundo LECHNER (*op. cit.*). A trilha do Jequitibá, portanto, devido à adequação quanto ao *design*, ao baixo nível de dificuldade e riscos, a curta distância, ao rápido tempo de percurso e aos impactos ambientais mínimos e devidamente controlados, pode ser considerada adequada para a Interpretação Ambiental e a visitação em geral.

#### B) Avaliação do Potencial Interpretativo da Trilha

A trilha do Jequitibá pode ser considerada diversificada quanto a sua paisagem, apresentando recursos diferenciados como cursos d'água, rochas e o singular espécime de jequitibá. Além disso, as placas interpretativas e a infra-estrutura rústica presentes agregam atratividade, minimizam impactos e demarcam os pontos de interpretação. No entanto, para a IA, se requer a presença de um intérprete de acordo com o perfil e grau de compreensão do visitante, uma vez que as informações disponibilizadas nas placas possuem linguagem técnica e transmitem conteúdos ecológicos simplificados. O grau de oferta de atividades para diferentes públicos é baixo, pois há pouca oferta de roteiros de visitação guiada ou autoguiada que atendam públicos diferenciados, tais como pessoas portadoras de necessidades especiais e público infantil.

De forma a descrever e avaliar a atividade interpretativa desenvolvida pelos condutores do PETP e o potencial interpretativo da trilha, a partir dos dados levantados pela ficha de campo do IAPI, elaborou-se um gráfico (Fig.1) que representa o valor de atratividade dos pontos interpretativos ( $\Sigma Tt$ ) atribuído por observador em função da distância percorrida na trilha. A partir da análise da Fig.1, é possível inferir que a trilha apresenta diversos atrativos e que existe um roteiro consensual de interpretação, uma vez que os pontos interpretativos pré-estabelecidos nas trilhas (ponto 1 ao 5) obtiveram unanimemente os maiores valores de atratividade e foram citados por todos os observadores (intérpretes) e pelo grupo acadêmico. No entanto, as diferenças entre os valores de atratividade atribuídos por observador para um mesmo ponto foram significativas, (tais como os pontos 2, 4 e 5) o que indica que, apesar do consenso, há uma multiplicidade de abordagens e o sub-aproveitamento dos atrativos por alguns condutores. Os pontos A, B e C, por exemplo, são considerados altamente atrativos por alguns observadores, e poderiam ser explorados como pontos consensuais e alternativos de interpretação.

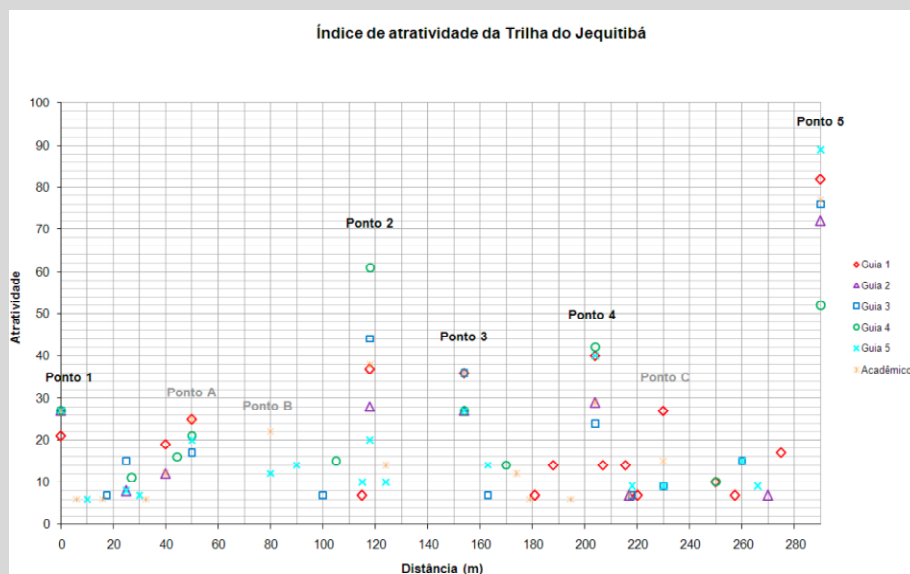


Fig.1 Índice de atratividade dos pontos interpretativos em função da distância. A atratividade foi obtida através da metodologia do IAPI. *Pontos interpretativos delineados pelo PETP* - Ponto 1: Entrada da trilha e placa interpretativa. Ponto 2: Córrego e placa sobre o "Ciclo da Água". Ponto 3: Terrário e Placa sobre os "Solos". Ponto 4: Gruta e placa sobre "Formações Rochosas". Ponto 5: Jequitibá-rosa de aproximadamente 1000 anos e placa interpretativa sobre o mesmo. *Pontos alternativos, com expressivo valor de atratividade* -Ponto A: Irizeiro e Cedro-rosa sobre matacão. Ponto B: Monjolos. Ponto C: Escadaria cercada de importantes árvores da Mata Atlântica.

#### C) Percepção ambiental dos atores da IA

Quanto ao perfil dos visitantes entrevistados, o público alvo é predominantemente masculino (64%), com alto grau de escolaridade (67,5% com nível superior), e 65% dos

entrevistados possuíam de 21 a 50 anos. Os principais visitantes do PETP são os moradores da cidade do Rio de Janeiro (34,8%), seguido dos moradores de Cachoeiras de Macacu (19,6%), São Gonçalo (8%) e Maricá (8%), ou seja, apesar da UC receber públicos de outros locais e estados, a maior parte dos visitantes é procedente de cidades vizinhas ou próximas ao parque. Cerca de 20% dos entrevistados visitam o PETP com frequência e 42% conhecem o parque há muitos anos, dados relevantes que indicam que parte expressiva dos visitantes tem uma relação próxima com a UC, e a divulgação foi a realizada principalmente através de indicação de amigos e parentes (56%).

Em relação as escolas, 66% dos alunos cursam o ensino fundamental e 21% o ensino médio. A grande maioria é residente de municípios limítrofes, como Cachoeiras de Macacu (49%) e Nova Friburgo (45%), apesar de receber eventualmente escolas de outros municípios. Entre os alunos, 59% já conheciam a existência da unidade há pelo menos um ano, mas somente 16% já haviam visitado o local. Grande parte dos estudantes (46%) soube da existência do parque e obtiveram informações sobre o PETP na escola, que constitui, portanto, importante veículo para divulgação da UC.

Dentre as informações relevantes geradas pela análise da percepção dos intérpretes, destaca-se a necessidade de capacitar os condutores do PETP para, através de recursos e técnicas, minorar a dispersão, despertar o interesse e promover a conscientização ambiental em todos os públicos. Na trilha do Jequitibá, os guias apontaram como um dos problemas o fato dos visitantes buscarem somente chegar ao seu destino final, além da sua compreensão limitada sobre a finalidade de uma UC. Em sua percepção, o professor tem relevante papel no sucesso da atividade interpretativa. Como educador e potencial multiplicador, cabe ao professor não só participar da IA, como preparar os alunos quanto à postura em ambientes naturais, contribuindo para a conservação desses espaços.

Para os visitantes, o manejo e a revitalização da Trilha do Jequitibá atenderam ou até superaram as suas expectativa, valorizando a presença das placas, o fácil grau de acesso e as intervenções existentes, transmitindo a sensação de segurança e de que existe um cuidado da área. Quanto ao aprendizado, 66,6% dos visitantes consideraram ter aprendido algo na trilha, e 33,4% afirmaram não ter aprendido nada na trilha uma vez que o aprendizado não era o objetivo da visita. Esse resultado pode estar relacionado a falta de uma cultura ou consciência turística de parte dos visitantes, que ainda desenvolvem a percepção distorcida do meio natural como mais um dentre os objetos de consumo do destino turístico. Quanto ao grau de preferência a determinado meio de interpretação, os visitantes apreciam primeiramente receber informações em trilhas, dando preferência às placas interpretativas e em seguida aos guias, depois o centro de visitante e por último os folhetos explicativos e outros.

Quanto ao grau de preferência a determinado meio de interpretação, os alunos apreciam receber informações primeiramente em trilhas com guias. Em seguida, através de coleções de fauna e flora, fotos e pinturas, folhetos explicativos e dinâmicas/jogos. Os centros de visitantes, placas informativas e vídeos, por sua vez, são menos valorizados, sendo as palestras o meio de interpretação menos apreciado. É interessante observar que os visitantes comuns e os grupos escolares possuem preferências distintas em relação aos meios de interpretação, o que deve ser considerado no planejamento da IA. A trilha, por sua vez, é consensualmente o meio de interpretação mais valorizado para todas as categorias de visitantes, o que ressalta a sua relevância para a promoção da IA no PETP. Ao final da visita, tanto visitantes quanto as escolas ainda desejavam obter mais informações sobre o PETP, em destaque sobre o seu aspecto histórico, seus principais problemas e sobre sua vegetação, o que indica que esses temas são possivelmente sub-interpretados, devendo ser melhor trabalhados para trilhas guiadas e auto-guiadas.

## CONCLUSÕES

Através da metodologia do IAPI, foi possível compilar um amplo leque de atrativos e temas de condução, resultando em um inventário interpretativo, e através dos valores obtidos, selecionar com maior embasamento os pontos de parada e/ou interpretação e avaliar a atividade interpretativa realizada pelo PETP, mostrando-se eficaz e utilitária para o

planejamento da IA. A partir do estudo e caracterização da percepção ambiental dos visitantes, também foi possível gerar dados sobre as características e preferências dos visitantes e no monitoramento dos impactos da IA, auxiliando no aperfeiçoamento contínuo das técnicas e métodos aplicados de Interpretação Ambiental. Dessa forma, ambas as metodologias puderam ser identificadas como ferramentas potenciais para o planejamento e avaliação na administração e manejo das atividades de Educação e Interpretação Ambiental em espaços naturais.

## REFERÊNCIAS

- COSTA, V. C. 2006. *Propostas de manejo e planejamento ambiental de trilhas ecoturísticas: um estudo no Maciço da Pedra Branca – município do Rio de Janeiro (RJ)*. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 325f.
- IKEMOTO, S. M. 2008. *As trilhas interpretativas e sua relevância para promoção da conservação: Trilha do Jequitibá, Parque Estadual dos Três Picos (PETP), RJ*. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Instituto de Geociências. Universidade Federal Fluminense, Niterói. 170 f.
- LECHNER, L. 2006. Planejamento, Implantação e Manejo de Trilhas em Unidades de Conservação. *Cadernos de Conservação*. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, jun., ano 03, Curitiba, 125 p.
- MAGRO, T. C.; FREIXÊDAS, V. M. 1998. Trilhas: como facilitar a seleção de pontos interpretativos. *Circular Técnica IPEF*. Piracicaba, n. 186, p. 4-10,
- PANOSSO NETTO, A. 2005. *Filosofia do turismo: teoria e epistemologia*. São Paulo: Aleph.
- PROJETO DOCES MATAS. 2002. *Manual de Introdução à Interpretação Ambiental*. Belo Horizonte: IEF - IBAMA - Fundação Biodiversitas – GTZ. 108 p.
- ROCHA, C. H. B.; FONTOURA, L. M.; SIMIQUELI, R. F. 2006. Proposta de classificação de trilhas em parques através do critério da rampa média: estudo de caso no circuito das águas, Ibitipoca – MG. In: I Congresso Nacional de Planejamento e Manejo de Trilhas. *Anais*. Rio de Janeiro: Universidade Estadual do Rio de Janeiro, p. 1-20. CD-ROM.
- TILDEN, F. 1977. *Interpreting our heritage*. North Carolina: The University of North Carolina Press. 117 p.
- VASCONCELLOS, J. M. O. 1998. *Avaliação da visitação pública e da eficiência de diferentes tipos de Trilhas Interpretativas do Parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato – PR*. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 88 f.

# BIODIVERSIDADE E AGRICULTURA EM ÁREAS DE CONVERSAÇÃO: ATORES E CONHECIMENTOS NA FORMULAÇÃO E NA IMPLANTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Teresa da Silva Rosa<sup>1</sup>, Maria José Carneiro<sup>2</sup>, Suiá Chaves<sup>3</sup>, Laila Sandroni<sup>4</sup>

## RESUMO

O contexto do estudo de caso é o do uso de conhecimentos científicos pelos atores sociais envolvidos em políticas públicas ambientais. Esta comunicação discute resultados do estudo de caso em duas unidades de conservação no Estado do Rio de Janeiro. O acesso aos conhecimentos produzidos pela ciência é prática usual para a fundamentação de posicionamentos políticos. A área de conhecimento mais acessada na formulação de políticas é as ciências naturais. A questão socioambiental surge como preocupação no discurso de atores envolvidos na implantação de medidas. Os canais de divulgação de conhecimento acessados são vários. A prática da conservação de biodiversidade coloca de lado as populações que serão impactadas por medidas ambientais desvelando uma certa noção de biodiversidade como de ser humano.

Palavras chave: conhecimento, políticas públicas, conservação da biodiversidade, atores sociais

## INTRODUÇÃO

A produção de conhecimentos científicos sobre conservação da biodiversidade e agricultura no Brasil é considerável. O acesso destes conhecimentos pelos atores sociais envolvidos no processo de formulação e de implantação de políticas públicas ambientais é um tema ainda a ser melhor compreendido (Da-Silva-Rosa e Carneiro, 2008<sup>5</sup>). O estudo de caso a ser apresentado aqui está situado neste contexto de confluência entre os campos da ciência e da política.

A presente comunicação visa apresentar os resultados do estudo de caso sobre como os atores sociais envolvidos no processo de tomada de decisão e de implantação de políticas públicas acessam e mobilizam conhecimentos para construir as justificativas de seus posicionamentos em arenas políticas. Foram focados os processos de políticas públicas ambientais, principalmente, aquelas visando à conservação da biodiversidade em áreas onde a ação humana é, historicamente, bastante intensa. Este estudo se insere dentro do projeto de pesquisa "Agricultura e desenvolvimento sustentável nas problemáticas das políticas baseadas em evidência - BIOSOC<sup>6</sup>" (2007-2009) desenvolvido no Brasil pelo grupo de pesquisa Ciência, Natureza, Informação e Saberes/CINAIS e sob a coordenação da Professora Maria José Carneiro (CPDA/UFRRJ), em cooperação com o Institut National de

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Ciências Sociais, UUV (ES) e pesquisadora colaboradora CINAIS – [tsrosaprof@yahoo.com.br](mailto:tsrosaprof@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade/CPDA, UFRRJ, e coordenadora do CINAIS/UFRRJ - [mitcarneiro@gmail.com](mailto:mitcarneiro@gmail.com)

<sup>3</sup> Doutoranda Programa de Pós-Graduação em Sociologia e Antropologia, IFCHS/UFRRJ.

<sup>4</sup> Mestranda Programa de Pós-graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade/CPDA, UFRRJ.

<sup>5</sup> DA-SILVA-ROSA, T., Carneiro, M. J. T. A produção acadêmica e a formulação de políticas públicas: ruídos na comunicação In: 32º Encontro Anual da ANPOCS, 2008, Caxambu.

<sup>6</sup> Ele está sendo financiado pela Agence Nationale de Recherche/ANR (França) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico/CNPq (Brasil).

Recherche Agronomique/INRA (França) e com a Western Cape University (África do Sul). Este projeto enfocou o uso da metodologia de políticas públicas baseada em evidências<sup>7</sup> (*evidence-based policies/EBP*) na formulação de políticas ambientais na sua interface com a pequena agricultura.

Este estudo de caso se desenvolveu entre 2007 e 2009. No decorrer da pesquisa, houve uma reestruturação das instâncias públicas ambientais do Estado do Rio de Janeiro, janeiro de 2009, com a unificação dos três órgãos ambientais do Estado dentro de uma mesma estrutura: o INEA. Com este novo desenho institucional houve uma mudança na diretriz das políticas públicas ambientais do Estado na direção do fortalecimento da posição “conservacionista” e o conseqüente enfraquecimento da abordagem sócioambientalista, característica da gestão anterior do ex-IEF (Fernandez, 2009).

## METODOLOGIA:

A área geográfica escolhida para a nossa observação foi o bioma da Mata Atlântica, na Região Serrana e Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro. Foram selecionadas para observação duas unidades de conservação (UC) do Parque Estadual dos Três Picos e da Área de Proteção Ambiental de Macaé de Cima, além da Lei da Mata Atlântica. Foram entrevistados 25 atores envolvidos tanto na fase de formulação como na fase de implantação das medidas de criação acima. Para isto, foram empregados dois questionários para cada fase. As entrevistas realizadas foram todas gravadas, transcritas e tabuladas. A escolha por esta metodologia visou explorar o caráter qualitativo das entrevistas sobre o qual os dados quantitativos ganhassem mais sentido.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

### I - FASE DE FORMULAÇÃO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS:

O critério de escolha dos entrevistados foi o envolvimento com uma das três medidas estudadas. Dos onze entrevistados, nove pertencem a instituições governamentais de diversos níveis. Do total, destacamos seis técnicos, dois políticos e um cientista. Quanto às formações universitárias, eles têm um maior número de formados nas áreas de ciências humanas, sendo que, do total, seis possuem o diploma de graduação, um de pós-graduação, dois de mestrado e um doutor.

O que caracteriza esta fase é a diversidade das fontes de informação sempre acessadas pelos entrevistados, sobressaindo-se os documentos e/ou relatórios não publicados seguidos de publicações científicas. Uma outra fonte de informação recorrente é o caso dos *workshops*, os quais são espaços onde se consolida o conhecimento científico sobre um determinado tema visando subsidiar o poder público, além de equacionar a questão do tempo, pois, afinal, o “tempo” da política e da produção científica não é o mesmo. Na perspectiva aqui privilegiada, o acesso à fonte de conhecimentos é um elemento do processo de comunicação entre os campos da ciência e da política, podendo influenciar o uso de conhecimentos científicos pelos tomadores de decisão política, pois estes dois campos têm linguagens específicas e seus próprios interesses. Isto se confirma nas entrevistas realizadas. No entanto, além dos workshops, uma estratégia foi mencionada pelos entrevistados: a mobilização imediata de pesquisadores conhecidos dos entrevistados ou ainda aqueles pesquisadores reconhecidos socialmente.

A área de conhecimento mais mobilizada é a das ciências naturais, destacando-se a botânica. Este fato não está ligado somente ao grande contingente de biólogos entre os entrevistados, mas, também, a percepção de natureza, percebida de maneira “essencializada” e apartada da sociedade – o que pode explicar o desinteresse por outros conhecimentos além das ciências naturais e físicas. As lacunas de conhecimento, quando observadas, também se referiram, em regra geral, à dimensão biológica tais como: espécies

<sup>7</sup> Davies, H. T.O e Nutley, S. M. 2001 Evidence-based policy and practice: moving from rhetoric to reality. Third International, Inter-disciplinary Evidence-Based Policies and Indicator Systems Conference, July 2001.

não descritas, interação entre fauna e flora e desses com o ecossistema etc., e em segundo lugar às dimensões geomorfológicas, como estrutura do solo. Surpreende, nesta fase, o não interesse em acessar conhecimentos das ciências sociais. Esta observação nos discursos dos entrevistados pode demonstrar a não preocupação com relação à população local além de desvelar a noção de conservação da biodiversidade, onde a dimensão do humano é colocada à margem.

O papel do conhecimento científico no processo de decisão política parece ser diferentemente considerado segundo a origem institucional do entrevistado, no entanto nenhum dos entrevistados foi capaz de lembrar de uma fonte consultada para auxiliá-lo na fundamentação da tomada de decisão. Por outro lado, é recorrentemente citado o conhecimento acumulado pela prática profissional, atestando a sua suficiência nos posicionamentos políticos, ao qual soma-se o conhecimento adquirido nas suas formações acadêmicas.

## II - FASE DE IMPLANTAÇÃO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS:

Foram entrevistadas<sup>8</sup> sete pessoas do nível governamental - gestores das unidades de conservação, gestores municipais do meio ambiente e técnicos do órgão estadual ambiental; três representantes de organizações não governamentais com interesse ambiental; dois representantes de organizações de agricultores; e dois presidentes de associação moradores. Destes, seis têm ensino fundamental e médio, sendo quatro ligados à área agrícola; sete têm formação universitária (ciências humanas, ciências biológicas e arquitetura), sendo que três com especialização na área ambiental e um com mestrado em ciências biológicas.

O acesso ao conhecimento científico se dá através de diferentes canais, porém o acesso aos centros de documentação ou bibliotecas teve um menor peso se comparado com os canais eletrônicos, tais como as bases de dados publicados na internet, as bases de bibliotecas eletrônicas; e ainda são citados os motores de busca tipo Google ou Yahoo. Paradoxalmente, não houve menção às bases de dados de artigos científicos disponibilizadas gratuitamente através da Internet: Portal de Periódicos de acesso livre aos cursos de Pós-graduação e a biblioteca eletrônica SCIELO (Scientific Electronic Library On Line). Foi, ainda, observada a valorização do acesso indireto ao conhecimento, aparecendo fontes tendo relação com a vida profissional dos entrevistados. Isto é, conhecimentos mobilizados através de contatos profissionais, de trocas com e de consultas à especialistas e do contato com a população local.

A identificação das lacunas no conhecimento acessado não é feita de forma sistemática, porém elas são identificadas com relação à duas questões específicas, a da água e a sócio-ambiental, que são aspectos relevantes para as duas UCs, objeto deste estudo. A metade dos entrevistados atribuiu confiabilidade inexorável ao conhecimento científico acessado seja através de artigos científicos ou de especialistas. No entanto, o conhecimento tradicional apareceu como uma fonte de informação secundária, restrita ao âmbito local e em contraposição ao conhecimento científico. Além disto, é de se salientar que o aparecimento do conhecimento tradicional nos discursos dos atores entrevistados deve estar ligado à eclosão de um conflito motivado pela instalação da área de proteção ambiental que levantou o debate sobre a oposição entre o saber tradicional dos agricultores e o conhecimento dos ambientalistas.

A importância do conhecimento científico no debate sobre biodiversidade e agricultura foi reconhecida por todos os entrevistados. Afinal, a metade dos entrevistados considerou mais importante associar o conhecimento científico à experiência para fundamentar suas posições relativas tanto ao tema da biodiversidade como o da agricultura e, ainda, o uso de bases de dados de artigos científicos disponibilizados na Internet é ignorado pelos atores. Além disto, os entrevistados demonstrando maior familiaridade com categorias 'científicas' e com a pesquisa acadêmica - talvez, devido à sua formação acadêmica ou à proximidade de pesquisadores - não souberam indicar fontes e referências científicas por eles mobilizadas recentemente.

---

<sup>8</sup> Dos 14 entrevistados, um deles foi desconsiderado na contabilização por não ter respondido satisfatoriamente o questionário.



## CONCLUSÃO

Buscando compreender a realidade complexa, a ciência disponibiliza conhecimentos que podem ser acessados e mobilizados com o fim de fundamentar e justificar as decisões políticas (Nutley et al, 2007<sup>9</sup>) e, particularmente, os posicionamentos nas arenas de disputas “socioambientais” (Juntti et al, 2009<sup>10</sup>). A comunicação entre os dois campos, a da ciência e a da política, é complexa e muitos ruídos podem influenciar este diálogo necessário (Da-Silva-Rosa e Carneiro, 2008).

Os dados aqui discutidos corroboram a noção de que o acesso à ciência para fundamentar os posicionamentos políticos, no Brasil, pode não ser prática muito difundida (Carneiro, Rosa e Medeiros, 2008<sup>11</sup>). Apesar do reconhecimento da importância do conhecimento científico, o seu acesso com vistas à fundamentação dos posicionamentos políticos não é aquele que poderia se esperar, nem na fase da tomada de decisão nem na da implantação. No entanto, esta importância parece ser, antes de tudo, uma “resposta politicamente correta”. Os canais de divulgação de conhecimento acessados são vários, variando entre as duas fases do processo. Se a área de conhecimento mais acessada, na fase de formulação de medidas, é das ciências naturais, é somente na implantação que a preocupação em acessar conhecimentos socioambientais aparece nos discursos analisados. Isto faz surgir tanto o uso de uma dada noção de biodiversidade como a compreensão do elemento humano, que aparece à margem nos discursos dos atores na fase da tomada de decisão sobre a medida de conservação.

As medidas ambientais objeto deste estudo são um microcosmo do processo de formulação e de implantação de políticas públicas, ressalta-se o caráter parcial de suas conclusões. O presente estudo, visando subsidiar a compreensão deste processo, deve ser estendido a outras unidades de conservação do país para que os resultados, aqui, apresentados e discutidos, possam ser comparados.

<sup>9</sup> Nutley, S.; Walter, I. & Davies, H. T. O. Using evidence: how research can improve public services. The Policy Press: Bristol. 2007.

<sup>10</sup> Juntti, M. Russel, D. and Turnpennyc, J... Evidence, politics and power in public policy for the environment. *Environmental Science and Policy*, 2009.

<sup>11</sup> Carneiro, M. J., Rosa, T. da S. e Medeiros, C.. Scientific Evidences in the environmental Brazilian governmental Policy. First International Sociological Association Forum of Sociology, Sessions 16-17 – democratizing knowledge and democratizing Power, Barcelona, 2008.

# CONFLITOS AMBIENTAIS EM PARQUES: O CASO DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS (RJ)

Eloise Silveira Botelho 1, Marta de Azevedo Irving 2

Pesquisadora do Grupo de Pesquisa “Biodiversidade, Áreas Protegidas e Inclusão Social” (CNPQ/Lattes) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). [eloisebotelho@hotmail.com](mailto:eloisebotelho@hotmail.com).

<sup>2</sup> Professora Associada do Programa EICOS (Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social), e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas e Estratégias de Desenvolvimento, da UFRJ.

## INTRODUÇÃO

Os parques são áreas protegidas instituídas em todo mundo, com o objetivo de preservar os ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica. Mas a concepção que orienta a criação de parques está, em geral, fundamentada na proteção integral da natureza, ou seja, em uma noção de “natureza intocada”, o que tipifica a relação dicotômica entre sociedade/natureza (DIEGUES, 2001). Este modelo apóia-se na imposição de regras, definidas com base em valores humanísticos, que limitam o uso dos recursos naturais e, em geral, desconsidera que, no território, estão estabelecidos atores sociais que possuem diferentes interesses, valores e práticas de apropriação simbólica e material da natureza. Em decorrência da imposição dessas regras, os atores envolvidos no processo tentam impor seu poder simbólico, no sentido de legitimar os seus interesses, valores e práticas, o que faz emergir o conflito. O conflito em parques surge, então, a partir do confronto entre diversas concepções de uso e proteção dos recursos naturais no território protegido - parque.

As bases teóricas propostas por Bourdieu (1989) e Acselrad (2004) permitem a compreensão da especificidade dos conflitos que ocorrem na gestão de parques. De acordo com Bourdieu (1989), o mundo social é construído com base na diferenciação e na distribuição de poder e de força. Assim, os grupos sociais são definidos pelas suas posições no espaço e pelas relações que estabelecem entre si, o que constitui o campo social. O campo social é, portanto, um espaço concorrencial, ou seja, é formado por relações assimétricas de distribuição de poder entre grupos dominantes e grupos dominados. Essa abordagem conceitual abre espaço para as reflexões de Acselrad (2004). Para este autor, os atores sociais estabelecem uma luta simbólica pela redistribuição de poder, com o objetivo de legitimar como “verdade universal” a representação que detêm do mundo social e, também, de (re)estabelecer uma hierarquia de classes. A relação do discurso e da prática dos diferentes atores sociais e suas distintas representações sobre o território e recursos naturais alteram seu poder no campo de forças, configurando os *conflitos*. Isso leva ao entendimento de que os conflitos exprimem significados para além da informação de que “algo não vai bem”; eles refletem a recusa dos atores sociais sobre o modo como as relações espaciais estão organizadas (ACSELRAD, 2004).

No caso dos parques, o uso dos recursos naturais é legitimado pelo Estado apenas como *indireto*, isto é, voltado para fins de lazer, educação ambiental e pesquisa científica. Dessa forma, o modelo de proteção da natureza no qual se baseia a criação e gestão de parques tende a desconsiderar as complexas relações sociais estabelecidas no território, e parte da percepção equivocada de que os atores sociais possuem uma mesma representação social da natureza. De acordo com Simon (2003), como consequência disso, a diversidade de significações relativas ao território institucionalizado como *parque* não é reconhecida, o que faz emergir o conflito, uma vez que diferentes usos e formas de apropriação são confrontados. Sendo assim, a decisão sobre os modos de proteção da natureza é política, ou seja, diz respeito ao exercício do poder sobre o uso (ou não uso) dos recursos naturais e, neste processo, o Estado é um importante protagonista.

## OBJETIVO

Com base em um Estudo de Caso<sup>12</sup> sobre o Parque Estadual dos Três Picos (PETP), este artigo tem por objetivo mapear os conflitos que ocorrem nesta UC, analisando como os atores sociais envolvidos interagem, no sentido de impor seu capital simbólico e fazer reconhecer seus interesses, valores e práticas de apropriação do território. Os resultados aqui apresentados pretendem contribuir para o debate acadêmico sobre as bases teóricas e metodológicas que identificam a especificidade dos conflitos em parques.

## METODOLOGIA

Para a compreensão dos conflitos no contexto do PETP, este estudo baseou-se na Teoria do Espaço Social de Bourdieu (1989) e os estudos de Acselrad (2004) sobre conflitos ambientais. Estes pressupostos teóricos serviram de embasamento para a construção da metodologia para mapear e analisar os conflitos relativos ao PETP. A proposta metodológica utilizada neste trabalho se fundamentou na abordagem qualitativa, de caráter exploratório (VASCONCELOS, 2002). Neste caso, a pesquisa se baseou na interpretação dos conflitos a partir dos argumentos dos atores sociais envolvidos e na leitura de suas diferentes formas de apropriação do território. Para tanto, foi realizada pesquisa bibliográfica e documental e, também, observação direta em diferentes instâncias de participação social, além de entrevistas com atores relevantes no contexto de gestão do Parque.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O PETP constitui a mais extensa Unidade de Conservação de Proteção Integral do Estado do Rio de Janeiro, abrangendo cinco municípios: Cachoeiras de Macacu, Teresópolis, Nova Friburgo, Silva Jardim, e Guapimirim. Sua criação representou um acréscimo de 75% em área protegida no Estado, possibilitando a formação do Corredor Ecológico da Serra do Mar e do Mosaico de Unidades de Conservação Central Fluminense. Este Parque representa ainda uma das áreas de cobertura vegetal do Bioma Mata Atlântica mais bem conservadas do Estado, constitui parte da Reserva da Biosfera, e abriga muitos mananciais que geram água potável e irrigável para abastecimento de diversos municípios da região. A criação do PETP resultou de sua importância em termos de biodiversidade e, também, de seu potencial turístico. Dessa forma, o Estado instituiu uma forma específica de apropriação do território, baseada no uso indireto dos recursos naturais. No entanto, o PETP constitui um território ocupado por diferentes atores sociais que exercem distintas formas de apropriação, uso e significação dos recursos naturais. Assim, no contexto do PETP, ocorrem diversos conflitos: há aqueles que foram historicamente estabelecidos no território e, também, aqueles que surgiram a partir da criação da UC. Os principais conflitos mapeados resultaram da criação do PETP e da conseqüente tensão fundiária na área. Além desses, foram identificados conflitos relativos ao uso dos recursos naturais por agricultores, caçadores e palmiteiros. Na gestão do PETP ocorrem também conflitos associados à presença, em seu interior e zona de amortecimento, de diversos empreendimentos estatais e privados que se utilizam dos recursos naturais, também em confronto com os objetivos de manejo da UC. Nesse caso, podem ser mencionados os conflitos referentes à exploração dos

<sup>12</sup> Os resultados apresentados são parcialmente decorrentes da pesquisa de dissertação de Mestrado, intitulada “Conflitos na gestão de parques: o caso do Conselho do Parque Estadual dos Três Picos (RJ)” desenvolvida Para a compreensão dos conflitos no contexto do PETP, este estudo baseou-se na Teoria do Espaço Social de Bourdieu (1989) e os estudos de Acselrad (2004) sobre conflitos ambientais. Estes pressupostos teóricos serviram de embasamento para a construção da metodologia para mapear e analisar os conflitos relativos ao PETP.  
no âmbito do Programa EICOS da UFRJ, financiada pela CAPES.

recursos hídricos por empresas de bebidas, e alguns decorrentes dos projetos governamentais em negociação, como a Barragem de Guapiaçu e o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ). No caso específico do PETP, um complexo jogo de interesses faz com que os atores sociais estabeleçam uma luta simbólica pelo reconhecimento de seus valores e formas de apropriação do território. Estes são representados por empresas públicas e privadas, proprietários de imóveis, e produtores e trabalhadores rurais e, ainda, montanhistas, além do próprio PETP e do Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro. Por terem o mesmo objeto em disputa – a natureza – alguns destes se organizam em instituições que representam seus interesses e valores e permitem o seu reconhecimento. Mas outros atores sociais, como os caçadores e palmiteiros, por realizarem práticas ilegais, cotidianamente, são impossibilitados de defenderem seus interesses e valores em relação ao uso que fazem dos recursos naturais, ainda que essas práticas sejam uma constante no PETP. Diante do exposto, os diversos atores agem de diferentes formas e de acordo com o capital simbólico que possuem, buscando o reconhecimento e a legitimação de seus interesses, valores e práticas de apropriação do território.

## CONCLUSÕES

Neste campo de disputas, entre os atores que instituem forças no sentido de impor seu capital, o Estado exerce o maior poder simbólico sobre os demais, pois é ele quem define efetivamente as regras sobre a proteção da natureza, determinando também as práticas de uso e apropriação dos recursos naturais permitidos no território protegido. Mas o Estado, ao impor a existência do PETP apoiado em interesses políticos e em análises científicas conservacionistas, expressa uma leitura de natureza apenas parcial, a partir da negligência relativa às diferentes formas de apropriação, significação e valoração do território e dos recursos naturais. Assim, moradores e proprietários de bens imóveis na região, trabalhadores e produtores rurais, empresários, caçadores e outros tantos atores sociais são obrigados a seguir essa nova determinação de uso do território, sem que possam efetivamente alterar essa decisão. No entanto, ao mesmo tempo em que o Estado institui a proteção integral da natureza no território, permite, também, o estabelecimento de empreendimentos *estatais* geradores de significativos impactos ambientais sobre o PETP, como a instalação do COMPERJ e a construção da Barragem de Guapiaçu. Diante desse paradoxo, o poder simbólico exercido pelo Estado tem sido, ao mesmo tempo, determinante e contraditório.

A partir da interpretação dos argumentos dos interlocutores entrevistados, foi possível compreender, assim, que os diferentes modos de apropriação do território são relativos ao confronto dos interesses de uso e proteção dos recursos naturais; ao acesso, posse e controle do território; e aos distintos valores, significados e representações individuais e coletivas atribuídos ao território, conforme definição conceitual de Acselrad (2004). Com base nessa perspectiva, o maior desafio a ser enfrentado pela administração do PETP, no futuro, é não somente cumprir a sua função na proteção da biodiversidade mas, também, reconhecer as diversas formas de apropriação do território e dos recursos naturais a partir de uma gestão que viabilize a efetiva explicitação de conflitos. Dessa forma, será possível a consolidação de uma prática de gestão de parques baseada na participação e inclusão social, considerando a perspectiva de atores sociais que estão à margem das decisões sobre os modos de proteção dos recursos naturais.

## REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, Henri (org.). **Conflitos ambientais no Brasil**. RJ: Relume Dumará, 2004.  
BOURDIEU, Pierre. **Poder simbólico**. ED. Difel, 1989.  
DIEGUES, C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec, 2001.

SIMON, Alba. V. S. **Conflitos na conservação da natureza**: o caso do Parque Estadual da Serra da Tiririca. Dissertação (Ciência Ambiental) Orient: Vera Rezende, UFF, Niterói, 2003.

VASCONCELOS, E. M. **Complexidade e Pesquisa Interdisciplinar**. Petrópolis, Ed. Vozes, 2002.

# UMA AVALIAÇÃO DOS CONFLITOS TERRITORIAIS NO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS/RJ

Vallejo, L.R.<sup>1</sup>; Campos, R.M.<sup>2</sup> e Santos Júnior, W.M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geografia, Universidade Federal Fluminense, [lvallejo@bol.com.br](mailto:lvallejo@bol.com.br)

<sup>2</sup> Instituto Estadual do Ambiente (INEA-RJ), [rdmcampos@yahoo.com.br](mailto:rdmcampos@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Instituto Estadual do Ambiente (INEA-RJ), [juniorgeouff@hotmail.com](mailto:juniorgeouff@hotmail.com)

## RESUMO

O Parque Estadual dos Três Picos (PETP) é a maior unidade de conservação de proteção integral do Estado do Rio de Janeiro, com 58.790 hectares, englobando os municípios de Cachoeiras de Macacu, Nova Friburgo, Teresópolis, Silva Jardim e Guapimirim. Tem como principal objetivo conservar uma grande extensão contínua de florestas da Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, mais particularmente, a Serra dos Órgãos. Para desenvolvimento do presente trabalho, foram obtidos registros diretos em campo e mapeamentos com ajuda de imagens de satélite e GPS. Foram identificadas as formas de ocupação e uso no interior e entorno do parque, assim como os conflitos territoriais, a partir de estatísticas de ocorrências registradas pela administração. Entre novembro de 2003 a março de 2008, ocorreram 54 registros: apreensão de animais silvestres (27%), fogo (24%), desmatamento (15%) e corte + fogo (13%). A maioria das ocorrências se deu em localidades de Teresópolis (57%), seguido por Cachoeiras de Macacu (28%) e Nova Friburgo (13%). A sistematização dessas informações é um importante subsídio para o planejamento da gestão territorial do parque, quando são identificadas as áreas mais críticas sujeitas aos conflitos.

Palavras chave: conservação ambiental, parque estadual, conflito territorial.

## INTRODUÇÃO

Criado pelo Decreto Estadual nº. 31.343, de 06/06/2002, o Parque Estadual dos Três Picos (PETP) é a maior unidade de conservação de proteção integral do Estado do Rio de Janeiro, com 46.350 hectares. Em 2009, o Decreto nº 41.990 acrescentou mais 12.440,90 hectares, totalizando 58.790 hectares. Sua posição privilegiada ajuda a conservar uma grande extensão contínua de florestas em ótimo estado de conservação da Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, mais particularmente, a Serra dos Órgãos. Com a criação do PETP, o Estado do Rio de Janeiro teve um acréscimo de 75% na área protegida. Cerca de metade da área do parque encontra-se no município de Cachoeiras de Macacu (49,1 %) e o restante divide-se entre os municípios de Teresópolis (19,9 %), Nova Friburgo (19,7 %), Silva Jardim (7,1 %) e Guapimirim (4,0 %). O parque também integra o Mosaico da Mata Atlântica Central Fluminense, que conta com 22 UC's distribuídas em 13 municípios e possui área total de 233.710 ha (Campos, 2007).

A proposta de criação do PETP foi baseada em detalhado estudo de pré-viabilidade, que incluiu o reconhecimento fundiário, o levantamento e caracterização da cobertura vegetal e do uso do solo e o potencial turístico e econômico da região. O estudo foi financiado pelo Banco de Desenvolvimento da Alemanha (KfW - Kreditanstalt für Wiederaufbau) no ano de 2000, apoiando o Projeto de Proteção à Mata Atlântica (PPMA-RJ). Com os recursos, o parque passou a dispor de uma infra-estrutura de sede, centro de visitantes e núcleos operacionais, além de veículos, pessoal do INEA e guardiões contratados para os serviços rotineiros.

Entretanto, diante da grande extensão espacial do parque, existem dificuldades na fiscalização e controle dos usos territoriais. O parque é cortado pela RJ-116, interligando a cidade de Cachoeiras de Macacu a Nova Friburgo, além de conviver com inúmeras ocupações no interior e entorno imediato. Existem sítios, moradias permanentes, atividades agropecuárias e movimentação de turistas, pois existem muitos atrativos para montanhistas e outros tipos de visitantes. Por conta disso, muitos conflitos legais tendem a ocorrer naturalmente.

O objetivo principal da pesquisa foi elaborar levantamento de uso e ocupação da área interna e imediata do parque, juntamente com os registros de ocorrências de delitos ambientais registrados pela administração, tendo como recorte temporal o período de novembro de 2003 a março de 2008.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho desenvolveu-se com apoio de imagens de satélite (GOOGLE EARTH) e trabalhos de campo, percorrendo-se a maioria dos acessos asfaltados e não asfaltados disponíveis. Em todo o percurso foi utilizado um GPS marca Garmin e programa GPS Trackmaker para mapeamento dos percursos e documentação das atividades antrópicas no interior e entorno do parque. Para documentação dos registros das ocorrências contamos com a colaboração da administração do parque que disponibilizou os documentos pertinentes. O tratamento dos dados foi realizado com uso de programa Microsoft Excell.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tendo como referência a Figura 1, podemos observar que o parque é circundado por áreas urbanas e de uso agropecuário. As principais áreas urbanas estão concentradas nas localidades de Meudon e Quinta Lebrão (Teresópolis) na porção oeste do parque. São áreas com grande adensamento populacional ocupando encostas íngremes junto aos limites do parque. Em Guapimirim, Cachoeiras de Macacu e Teodoro (Nova Friburgo) as ocupações são menos adensadas, porém observamos vários casos em que residências isoladas e trechos inteiros de condomínios se encontram dentro dos limites do PETP.

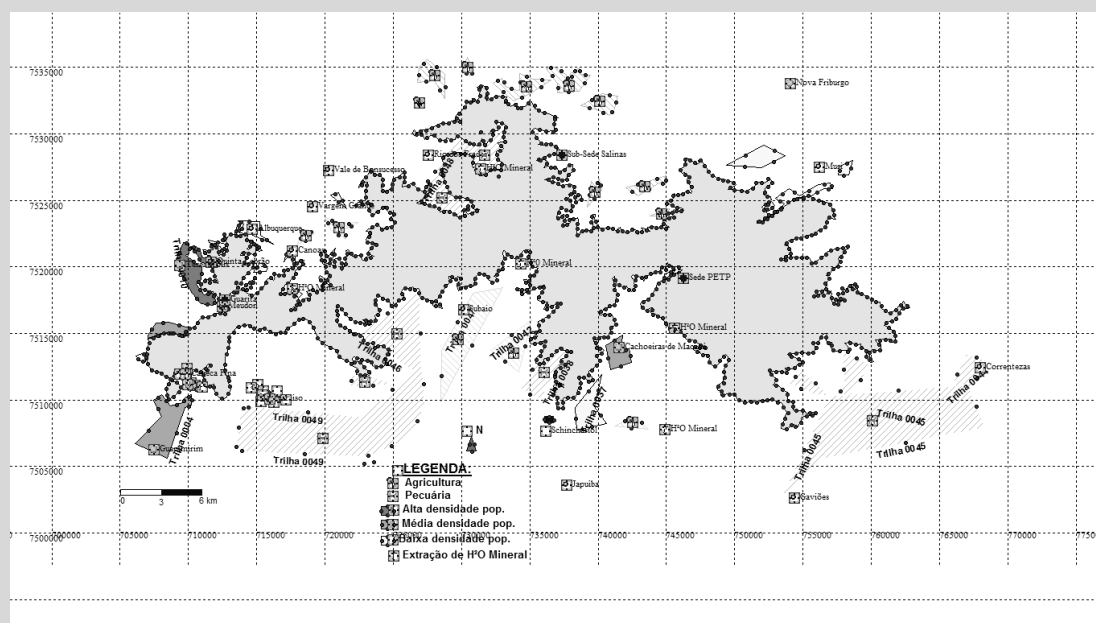


Fig. 1 – Mapeamento de usos (urbano e agropastoril) no PETP

Nas demais áreas, observamos pequenas comunidades, sítios, pousadas e hotéis-fazenda, principalmente na porção norte do parque (localidades de Albuquerque, Canoas, Vargem Grande, Vale dos Frades, Torres de Bonsucesso e Salinas). Ao norte, são comuns as atividades agrícolas (hortifrutigranjeiros) ao longo da estrada que margeia todo o parque (RJ-130). Na porção sul, em localidades como Paraíso e Guapiaçú, a ocupação é menos intensa, prevalecendo áreas de uso pecuário, o mesmo ocorrendo com as áreas em Silva Jardim, à sudeste do parque. A porção leste é caracterizada por usos urbanos de baixa densidade, presença de antenas de microondas e sítios, principalmente na bacia de Macaé de Cima (Nova Friburgo). O parque é atravessado pela RJ-116 interligando Cachoeiras de Macacu e Nova Friburgo. Trata-se de uma área sob intenso risco de acidentes com cargas perigosas, emissão de ruído e poluentes atmosféricos, acúmulo de lixo, atropelamentos de animais silvestres, incêndios, entre outros impactos possíveis. Destacamos ainda, o grande número de residências, sítios e acessos que se desenvolvem a partir da estrada principal (Figuras 2, 3 e 4).



Fig. 2, 3 e 4 – Ocupação ao longo da RJ-116, intensa circulação de veículos e ponto de parada para atividades religiosas (Fotos L.R. Vallejo, 2008)

A Figura 5 ilustra o registro das ocorrências registradas entre novembro/2003 e março/2008. Foram 54 registros, sendo que no ano de 2006, houve o maior número de casos. Entretanto, em apenas três meses do ano de 2008, já tinham sido registradas 9 situações.



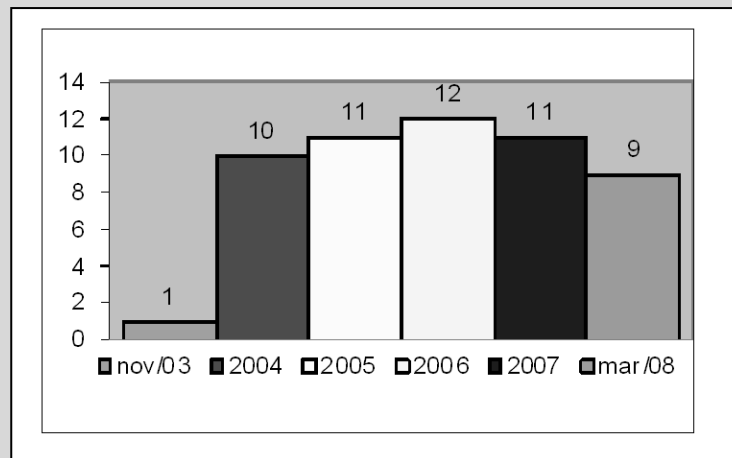


Fig. 5 - Ocorrências no PETP e entorno (nov/2003 a mar/2008)

Segundo a Figura 6, nota-se que os problemas mais comuns foram: apreensão de animais silvestres (27%), fogo (24%), desmatamento (15%) e corte + fogo (13%). As localidades em Teresópolis lideraram numericamente as ocorrências com 57%, seguido por Cachoeiras de Macacu (28%) e Nova Friburgo (13%).

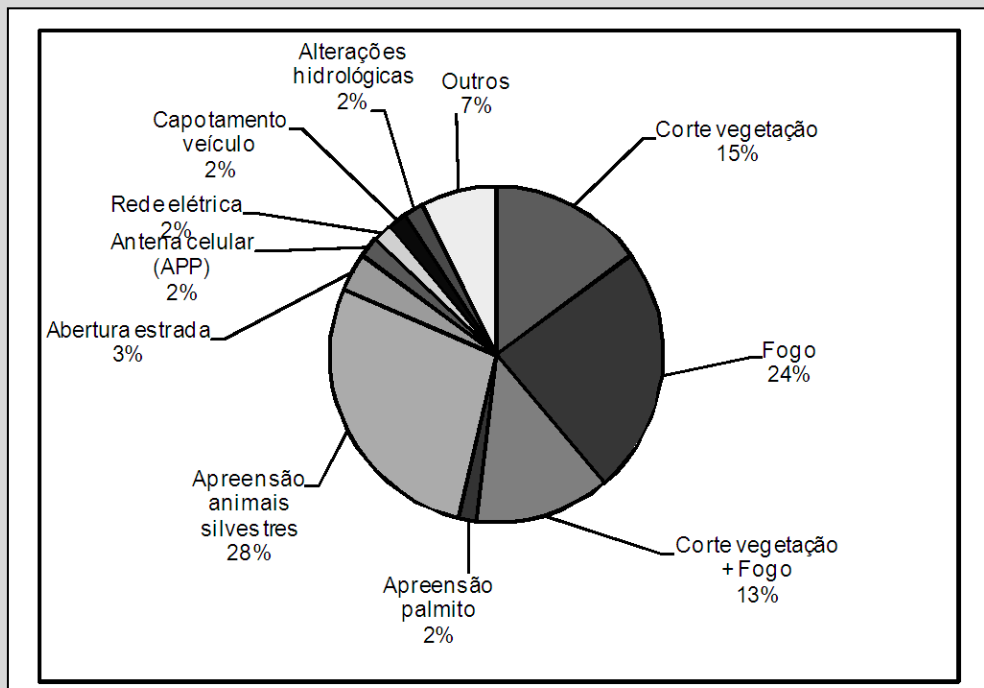


Fig. 6 - Qualificação das ocorrências registradas no PETP (nov/2003 a mar/2008)

As ocorrências de corte e/ou fogo na vegetação, quando somadas, totalizaram mais de 50% dos casos, além de produzirem impactos mais significativos ambientalmente. Numa análise mais detalhada, observamos que os anos de 2004 e 2005 concentraram 61,3 % dos eventos (19). Conforme a Figura 7, o município de Teresópolis, mais uma vez, liderou o número de ocorrências (52%), seguido por Cachoeiras de Macacu (26%) e Nova Friburgo (19%). Grande parte dos cortes e queimadas aconteceu nas localidades de Meudon, Quinta Lebrão, Albuquerque e Vale dos Frades (periferia urbana e zona rural de Teresópolis).

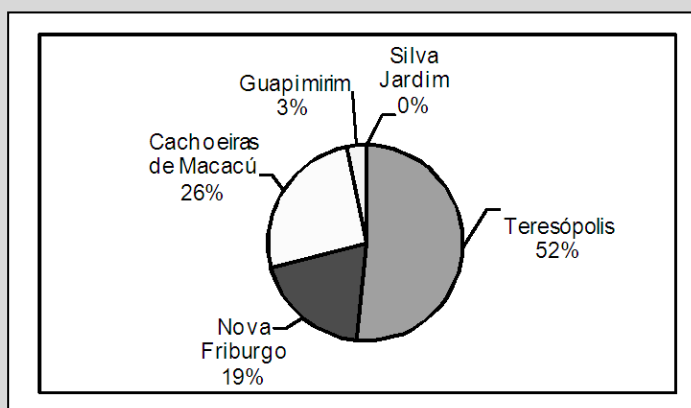


Fig. 7 - Distribuição percentual dos eventos de corte e/ou fogo por município (nov/2003 a mar/2008)

A análise sobre a extensão desses eventos demonstra que a maioria (60%) ocorreu em áreas inferiores a 2 ha. Os eventos em áreas com mais de 5 ha representaram 33,3 % dos casos (Figura 8).

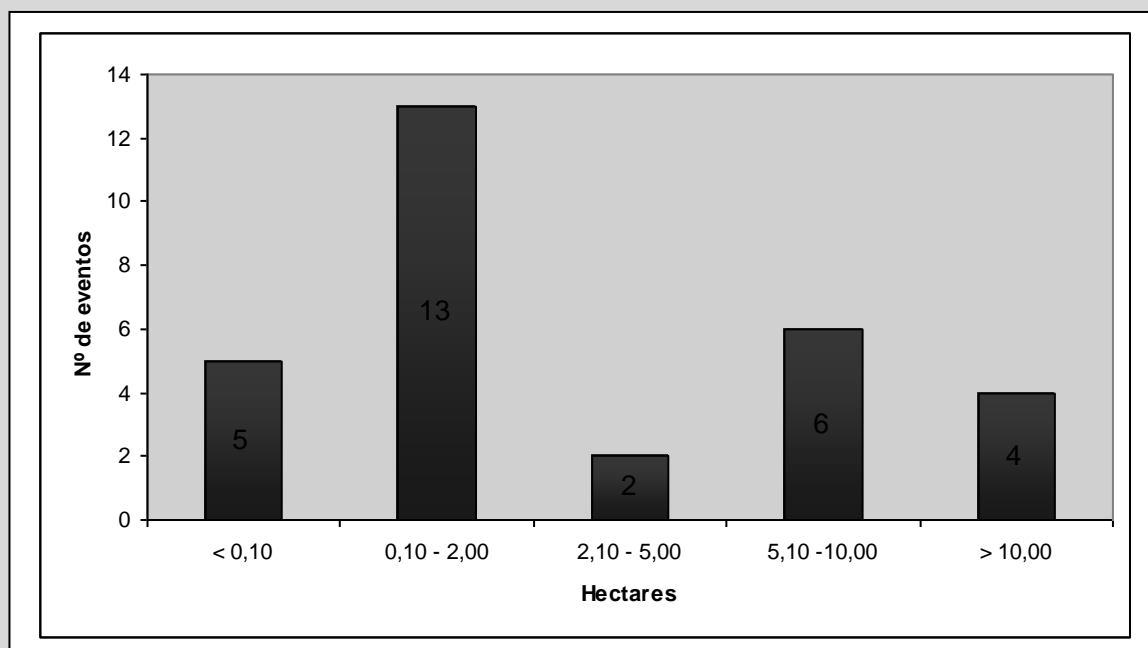


Fig. 8 – Extensão dos eventos de corte e/ou incêndio no entorno e dentro do PETP (nov/2003 a mar/2008)

Deve-se considerar que esses dados são apenas parciais, tendo em vista que a capacidade da administração sempre foi pequena diante da grande extensão territorial do parque. Em 2008, o PETP contava com apenas 21 funcionários, sendo que a maioria era terceirizada e paga com recursos de medidas compensatórias. Considerando que, na época, a área do parque era de 46.360 ha, tinha-se uma relação de 1 funcionário para cada 2.207 ha. (1/22,07 km<sup>2</sup>).

## CONCLUSÕES

A criação do PETP, considerando suas características ambientais e posição geográfica contribuiu, decisivamente, para o aumento significativo das áreas protegidas no estado do RJ. O parque dispõe de uma infra-estrutura consideravelmente melhor que outros parques estaduais e, até mesmo, federais, beneficiado pelas medidas de compensação ambiental estabelecidas pela lei do SNUC. Entretanto, a grande extensão territorial, as dificuldades de acesso às diversas áreas do parque e a diversidade de situações de uso em seu entorno, demandam atenção administrativa consistente.

A zona de amortecimento do PETP requer ações gerenciais no sentido de ampliar a fiscalização e a educação ambiental. Os cinco núcleos operacionais existentes, incluindo a sede, ainda são insuficientes para atender às grandes demandas, principalmente nas épocas menos chuvosas em que os riscos de incêndios são maiores. O mapeamento dos conflitos legais indicou a necessidade de maior atenção às localidades de Meudon e Quinta Lebrão (periferia urbana de Teresópolis) e Cachoeiras de Macacu em função da ocupação e adensamento populacional. O uso rural ao longo da RJ-130 (Teresópolis-Friburgo) é acompanhado de determinados riscos ambientais associados às atividades pecuárias e agrícolas que se desenvolvem paralelamente ao parque. Particularmente no caso da área do Vale dos Frades (Teresópolis), aconteceram várias queimadas em pastos e isso preocupa devido a sua proximidade com a área florestal do PETP, fato que tem sido recorrente. Outro trecho que merece atenção é o trajeto da RJ-116 com todos os riscos que representa para os recursos hídricos, a flora e fauna, em geral. A articulação com a direção do parque e envolvimento direto da concessionária no processo de prevenção e conservação ambiental é imperativo.

Para finalizar, deve-se considerar que muitos dos problemas observados resultam de um histórico de políticas públicas que nunca se preocuparam, efetivamente, em consolidar os territórios dos parques através de ações administrativas e operacionais no campo da regularização fundiária, da fiscalização e das ações educativas. Portanto, ainda há muita coisa a ser feita para melhorar as territorialidades das nossas unidades de conservação.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL (2002) - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Lei 9.985 de 18 de julho de 2000 e Decreto 4.340 de 22 de agosto de 2002. Ministério do Meio Ambiente, 2ª ed. (aumentada). Brasília.
- CAMPOS, R. DE M. (2007) - O Parque Estadual dos Três Picos (PETP) e sua inserção no contexto da conservação da natureza no Estado do Rio de Janeiro. Deptº de Geografia. UFF. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). 85 p.
- FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA – FBCN (2007) - Plano de Manejo Diretor do Parque Estadual dos Três Picos, Rio de Janeiro, RJ. CD-ROM.
- PÁDUA, M. T. J. (2002) - Unidades de conservação: muito mais do que atos de criação e planos de manejo. In: *Unidades de Conservação: Atualidades e Tendências*, Miguel Sereduk Milano (org.) – Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, p. 7 – 13.
- PRIMO, P. B. S. & PELLENS, R. (2000) - Situação Atual das Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro. In: *Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação*. Campo Grande: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2, :p. 628-637.
- SEMADS (2001) - Atlas das Unidades de Conservação da Natureza do Estado do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro. Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio de Janeiro. São Paulo, Metalivros. 48 p.
- VALLEJO, L. R. (2005) - Políticas públicas e conservação ambiental: territorialidades em conflito nos parques estaduais da Ilha Grande, da Serra da Tiririca e do Desengano (RJ) – Niterói. 288 p. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal Fluminense.

# SÍNTESE FUNDIÁRIA DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS - PEPT

Evandro Sathler<sup>i</sup>

## INTRODUÇÃO

Este trabalho analisa a institucionalização do Parque Estadual dos Três Picos – PETP, em contraponto com as demais Unidades de Conservação de Proteção Integral – UCPI do Estado do Rio de Janeiro, conforme a lei 9.985/00 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC), criadas e administradas pelo Estado do Rio de Janeiro, através do Instituto Estadual do Ambiente – INEA<sup>ii</sup>.

Cumprir esclarecer que no contexto deste trabalho o termo institucionalização é entendido como o cumprimento da lei. É dizer que, além da implementação de medidas necessárias para a gestão da unidade, disponibilizando-a para a sociedade, a institucionalização de uma UCPI focaliza a eliminação de pendências territoriais, ou seja, territorializando o espaço geográfico protegido, representado pela *regularização fundiária* e a *consolidação do território*. Na regularização fundiária o Poder Público discrimina a titularidade das terras, identificando eventuais áreas devolutas, áreas públicas e áreas particulares. A posse e o domínio das áreas particulares encontradas nos limites da unidade devem ser transferidas para o Poder Público, através de procedimentos de desapropriação (amigável ou judicial). Na consolidação do território o Poder Público harmoniza o uso dos recursos *intra* UCPI, regularizando a situação de ocupantes, indiferentemente de título civil sobre a área ocupada. Inclusive nos casos em que a ocupação se dá em áreas públicas. A consolidação territorial resolve a posse e a ocupação, envolvendo posseiros e englobando relações com quilombolas, caiçaras e indígenas, entre outros atores que efetivamente ocupam áreas abrangidas por UCPI previamente à sua decretação.

A tabela 1 apresenta as UCPI do Estado do Rio de Janeiro, em ordem cronológica de criação<sup>iii</sup>:

Tabela 1: Quadro resumo das UCPIs do Estado do Rio de Janeiro.

ANO	UNIDADE	SIGLA	AREA (ha)
1970	Parque Estadual do DESENGANO	PED	22.400
1971	Parque Estadual da ILHA GRANDE	PEIG	12.072
1974	Parque Estadual da PEDRA BRANCA	PEPB	12.500
1974	Reserva Biológica e Arqueológica de GUARATIBA	REBAG	3.600
1977	Reserva Biológica de ARARAS	RBA	2.131
1981	Reserva Biológica da PRAIA DO SUL	RBPS	3.600
1987	Reserva Biológica da ILHA GRANDE	REBIG	20.000
1987	Estação Ecológica do PARAISO	EEEP	4.920
1990	Parque Estadual Marinho do AVENTUREIRO	PEMA	1.300
1991	Parque Estadual da Serra da TIRIRICA	PESET	2.262
1991	Reserva Ecológica da JUATINGA	REJ	8.000
2002	Parque Estadual dos TRES PICOS	PETP	46.350*
2002	Parque Estadual da Serra da CONCORDIA	PESC	804
2002	Estação Ecológica Estadual de GUAXINDIBA	EEEG	3.260

TOTAL EM HECTARES

121.899\*\*

(\*O PETP foi ampliado recentemente; \*\*desconsiderando a área do PEMA e da REBIG)

## MÉTODOS

O trabalho examinou arquivos, processos administrativos, literatura e informações na internet, tendo sido de fundamental importância as entrevistas realizadas com dirigentes do órgão gestor e o administrador do PETP à época (2008). A unidade foi analisada sob o foco territorial, a partir da base legal existente, buscando-se identificar o grau de institucionalização da unidade, especialmente quanto às pendências territoriais ou o passivo fundiário, quando conhecido, ou seja, a estimativa de área privada pendente de regularização fundiária.

O exame levou em conta a existência de “espaços de incerteza geojurídica”, ou seja, uma proposição metodológica na qual se combina a geografia e o direito: um conceito geojurídico. Espaço, no sentido geográfico, territorial; e incerteza no sentido subjetivo, da dúvida, da hesitação, abrangendo a conduta humana, objeto do direito. Incerteza quanto ao comportamento esperado em relação ao espaço protegido por lei (UCPI). Assim a proposta conceitual de espaço de incerteza possui um viés espacial (exato limite físico = geografia) e outro comportamental (fazer ou deixar de fazer no espaço protegido = direito). Espaço de incerteza geojurídica consubstancia-se num conceito, na medida em que os saberes envolvidos no direito e na geografia são convocados para socorrer as controvérsias que envolvem as áreas naturais protegidas.

Na análise do PETP outros aspectos também foram evidenciados, como a existência de Sede, Plano de Manejo - PM, Conselho, Pesquisa Acadêmica, Virtudes & Problemas, Pressão e Planos para o futuro de cada UCPI, além da identificação de conflitos, divididos em atividades conforme a seguinte tipologia:

- (i) TRADICIONAL: uso histórico do espaço, da terra e dos recursos naturais *intra* UCPI e entorno imediato por população tradicional/local/nativa (caiçara, quilombola, indígena), em regime de subsistência ou mínima inserção no mercado;
- (ii) AGROPASTORIL: atividades agrárias voltadas para o mercado, assentamentos e agronegócio;
- (iii) URBANA: urbanização ou processo de urbanização (não consolidado), tais quais loteamentos, condomínios, e outras formas de parcelamento do solo;
- (iv) TURÍSTICA: sítios e chácaras para lazer nos fins de semana ou veraneio, *campings*, pousadas, hospedarias, hotéis, *resorts*;
- (v) DIVERSIFICADA: indústrias diversas, comércio, publicidade (*out doors*), mineração, instalação militar, presídio/penitenciária, hospitais/casa de saúde, centro de pesquisa e tecnologia, espaços sagrados (terreiros/templos/igrejas), portos, aeroportos, estradas, aterro sanitário, gasodutos, linhas de transmissão de energia elétrica, telecomunicações, captação e estação de tratamento de água e esgoto etc.

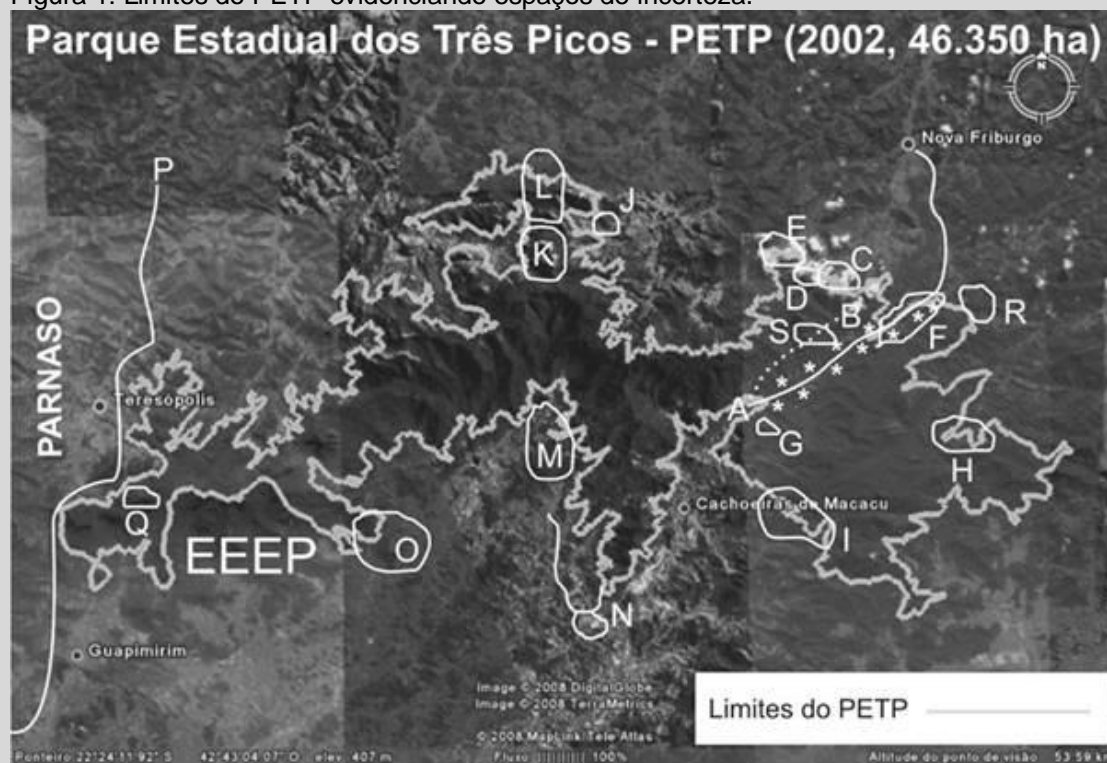
## RESULTADOS

O PETP foi criado pelo Decreto RJ 31.343, de 06 de junho de 2002, para preservar a extensa porção de floresta da Região Serrana (Corredor da Serra do Mar). O PETP forma um contínuo florestal com o Parque Nacional da Serra dos Órgãos e com a Estação Ecológica do Paraíso, aumentando sua importância como refúgio para inúmeras espécies da fauna e da flora, especialmente os grandes mamíferos e aves, incluindo-se a ocorrência de espécies raras ou endêmicas. O PETP possui elevados índices de biodiversidade, devido, em parte, a uma variação de altitudes que vai da cota altimétrica de 100 metros até o ponto culminante da Serra do Mar: o Pico Maior de Friburgo (2.310 m.). Em virtude disto são observadas formações diversas, como a floresta ombrófila densa e as matas de encosta, com grande variedade de espécies arbóreas por hectare. As matas de neblina abrigam uma extraordinária diversidade de espécies epífitas, como orquídeas, bromélias, samambaias e

musgos. Nos campos de altitude ocorrem plantas típicas de ambientes com temperaturas abaixo de zero grau, tornando algumas áreas do PETP um dos pontos de maior biodiversidade do planeta (*hot spot*), tornando-se, por esta razão, prioridade máxima para a preservação. O PETP abriga inúmeras nascentes vertendo para o vale do Rio Paraíba do Sul, para a bacia da Baía de Guanabara e para a bacia Atlântica, abastecendo, em maior ou menor escala, os municípios do entorno da unidade, o que corrobora para a preservação do conjunto florestal. A boa qualidade das matas assegura, ainda, a qualidade do ar, abrandando a temperatura na Região Serrana e na vizinha Baixada Fluminense, contribuindo para o bem estar das populações circundantes. As belezas naturais fazem do PETP um destino ímpar para o ecoturismo. Entre os municípios de Nova Friburgo e Teresópolis encontra-se um dos mais extraordinários conjuntos de montanhas de todo o país, tornando esta área um verdadeiro paraíso para a prática de esportes de montanha, como caminhadas e escaladas em rocha. O parque possui, também, dezenas de quedas d'água de extraordinária beleza. Com uma área estimada em 46.600 hectares, o PETP tem dois terços de sua área no município de Cachoeiras de Macacú, e o restante divide-se entre os municípios de Nova Friburgo, Teresópolis, Silva Jardim e Guapimirim. Sua localização abrange o quadrante formado pelas coordenadas 22° 17' 14" e 22° 31' 17" Sul e 42° 26' 42" e 42° 59' 17" Oeste.

A figura 1 apresenta os limites da unidade e os principais espaços de incerteza geojurídica identificados.

Figura 1: Limites do PETP evidenciando espaços de incerteza.



## ANÁLISE

A área indicada pela letra "A" é a rodovia RJ 116, que liga Niterói a Nova Friburgo. Os asteriscos ao longo da estrada representam as diferentes ocupações, constituídas especialmente de sítios de veraneio e de moradia permanente. Existem também painéis publicitários (*outdoors*) poluindo a paisagem natural. Há notícias de que sua retirada vem sendo objeto de investida judicial.

A linha pontilhada indicada pela letra “B” representa o leito da antiga linha de trem da Rede Ferroviária Federal S.A., hoje desativada, com ocupações humanas tão antigas quanto a própria ferrovia.

Os círculos representados pelas letras “C” e “R” indicam estações de captação de água da Concessionária de Águas e Esgotos de Nova Friburgo – CAENF, e os círculos representados pelas letras “S” e “Q” indicam as estações de captação da Companhia Estadual de Águas e Esgotos - CEDAE.

Os círculos representados pelas letras “D” e “E” indicam o Baixo e o Alto Caledônia, respectivamente. O Baixo Caledônia encontra-se numa altitude de 1.500 m. e o Alto Caledônia numa altitude de 2.310 m., possuindo um desnível vertical de 1.400 m. Em ambos os picos estão localizados uma série de torres de telecomunicação.

O círculo representado pela letra “F” indica a localidade de Theodoro de Oliveira (Nova Friburgo), à margem direita da RJ 116 no sentido Niterói – Nova Friburgo, inserida parcialmente nos limites do parque. São dezenas de ocupações.

O círculo representado pela letra “G” indica a sede do PETP, na localidade conhecida por Sítio do Sossego, no distrito de Boca do Mato (Cachoeiras de Macacú). A sede é composta por centro de visitantes e administração, com alojamento, cozinha e demais dependências administrativas. Existem aproximadamente trinta residências particulares no entorno da sede. Próximo encontra-se um dos pontos turísticos mais importantes do município de Cachoeiras de Macacú, composto por um secular Jequitibá (*Cariniana legalis*, Mart.), com idade estimada em quase mil anos.

O círculo representado pela letra “H” indica a localidade do Verdun, na região de Macaé de Cima (Nova Friburgo). Trata-se de uma região ocupada por vários sítios de veraneio e residência fixa previamente à decretação do PETP. Estes sítios se declaram colaboradores do parque e lutam para permanecer nas áreas ocupadas, motivo pelo qual vêm se articulando pela redução dos limites do PETP para excluir suas ocupações da área da unidade. Como alternativa a área seria decretada Refúgio de Vida Silvestre (onde é possível a propriedade privada), ou um mosaico de Reservas Particular do Patrimônio Natural - RPPN.

O círculo representado pela letra “I” indica o assentamento rural de Santa Fé (Cachoeiras de Macacú). O assentamento não representa grande pressão sobre o parque. Os círculos representados pelas letras “J”, “K” e “L” indicam, respectivamente, a sub-sede de Salinas, os Três Picos (os picos que inspiraram o nome do parque), região muito procurada por montanhistas, e o Vale dos Deuses, uma grande fazenda já desapropriada pelo NUREF/INEA.

O círculo representado pela letra “M” indica a Reserva Ecológica de Guapiaçú – REGUA, uma área de preservação particular, com aproximadamente 7.385 ha.

O círculo representado pela letra “N” indica a cervejaria Schincariol. Embora localizada no entorno imediato do parque, não representa uma pressão direta sobre a unidade, entretanto capta água que verte do parque em grande quantidade, na localidade de Guapiaçú, próxima à REGUA (vide letra M), beneficiando-se desta forma da preservação proporcionada pela unidade.

O círculo representado pela letra “O” indica o assentamento rural de Serra Queimada, tangente à EEEP.

O círculo representado pela letra “P” indica a rodovia federal BR 116, que tangencia o parque no município de Teresópolis, servindo de divisor entre o PETP e o Parque Nacional da Serra dos Órgãos – PARNASO.

A Tabela 2 resume os espaços de incerteza conforme a tipologia proposta na metodologia.

O PETP conta com Plano de Manejo, neste momento sendo revisto para torná-lo exequível. O conselho consultivo do parque encontra-se em fase de reestruturação. Entre as maiores virtudes desta unidade está a extensão e o alto grau de conservação dos remanescentes de Mata Atlântica, divididos em extratos que vão da baixada, a poucos metros do nível do mar, até altitudes acima de dois mil metros. A qualidade da vegetação implica na qualidade das águas, que vertem para as bacias da baía da Guanabara, para o Rio Paraíba do Sul e para a bacia Atlântica, abastecendo cerca de vinte municípios.

Tabela 2: Resumo dos espaços de incerteza no PETP

TIPOLOGIA	ESPAÇOS DE INCERTEZA NO PETP
I TRADICIONAL	Disperso Obs. <i>intra</i> parque: Pelas dimensões da unidade e pelas informações obtidas é possível afirmar que: existem indivíduos/famílias isoladas, ocupando áreas e vivendo em condições de tradicionalidade; utilização de recursos naturais na área da unidade e na sua borda, de forma dispersa e intermitente.
II AGROPASTORIL	“I”, “L”, “O”. Obs. <i>intra</i> parque: “L” = Vale dos Deuses = fazenda (desapropriada, perdendo o <i>status</i> de espaço de incerteza; Obs. <i>extra</i> parque: “I” = Assentamento Rural de Santa Fé; “O” = Assentamento Rural de Serra Queimada;
III URBANO	“A”, “F”, “G”, “H”. Obs. <i>intra</i> parque: “A” = Rodovia RJ 116 = divide o parque em dois núcleos = existência de ocupações (sítios) nas duas margens = rede de eletrificação = publicidade ( <i>outdoor</i> ); “B” = leito da antiga Rede Ferroviária = ocupantes ao longo das margens; “F” = Teodoro de Oliveira = distrito de Nova Friburgo = urbanizado em ambas as margens da estrada; “G” = Sítio do Sossego = sede do parque = área de entorno urbanizada, com várias famílias residentes e sítios de veraneio; “H” = Verdun (Macaé de Cima, Nova Friburgo) = sítios de veraneio e residentes permanentes; Obs. <i>extra</i> parque: “A” = Rodovia RJ 116 = divide o parque em dois núcleos = existência de ocupações (sítios) nas duas margens = rede de eletrificação = publicidade ( <i>outdoor</i> );
IV TURISMO	“G”, “H”, “J”, “K”. Obs. <i>intra</i> parque: “G” = Sítio do Sossego = sede do parque = área de entorno urbanizada, com várias famílias residentes e sítios de veraneio = local de visitação do Jequitibá de quase 1000 anos; “H” = Verdun (Macaé de Cima, Nova Friburgo) = sítios de veraneio e residentes permanentes; “J” = localidade de Salinas (sub-sede do parque); “K” = Três Picos = freqüentado por montanhistas; Obs. <i>extra</i> parque: várias localidades do entorno, como Lumiar, São Pedro da Serra e Boa Esperança (Nova Friburgo), entre outras áreas.
V DIVERSO	“A”, “B”, “C”, “D”, “E”, “N”, “P”, “Q”, “R”, “S”. Obs. <i>intra</i> parque: “A” = Rodovia RJ 116 = divide o parque em dois núcleos = existência de ocupações (sítios) nas duas margens = rede de eletrificação = publicidade ( <i>outdoor</i> ); “B” = leito da antiga Rede Ferroviária = ocupantes ao longo das margens; “D” = Baixo Caledônia = torres de telecomunicação; “E” = Alto Caledônia = torres de telecomunicação; Obs. <i>extra</i> parque: “A” = Rodovia RJ 116 = divide o parque em dois núcleos = existência de ocupações (sítios) nas duas margens = rede de eletrificação = publicidade ( <i>outdoor</i> ); “C” = captação de água = CAENF; “N” = Cervejaria Schincariol = pressão sobre os recursos hídricos captados no parque; “P” = Rodovia BR 116 = tangencia o parque; “Q” = captação de água da CEDAE; “R” = captação de água = CAENF; “S” = captação de água = CEDAE;



Entre os principais problemas enfrentados pelo parque está a questão fundiária. Trata-se de um parque gigantesco para os padrões fluminenses, com uma diversidade de problemas fundiários na mesma proporção de sua extensão. Os outros problemas são a caça e a extração ilegal do palmito, especialmente nos municípios de Cachoeiras de Macacu e Teresópolis.

A gestão do PETP demanda mais recursos humanos do que o existente: estima-se em pelo menos cinquenta, a quantidade de técnicos e demais mão-de-obra para administrar a unidade. Para o futuro está previsto uma alteração nos limites da unidade, com a inclusão de novas áreas, exclusão de outras, além da fusão com a EEEP e as Áreas de Proteção Ambiental - APA de Jacarandá (1985, 2.700 ha) e APA do Rio dos Frades (1990, 7.500 ha). Neste sentido, em dezembro de 2008, foram realizadas duas reuniões (Consulta Pública): uma em Nova Friburgo e outra em Cachoeiras de Macacú. Entre outros ajustes territoriais o parque deverá chegar a 60.000 ha., aproximadamente, incluindo áreas ocupadas e não ocupadas. No que toca à redução de limites, algumas áreas adensadas, anteriormente à decretação do parque, deverão ser excluídas, como a localidade de Theodoro de Oliveira (vide letra F).

Existem cadastradas no IEF/RJ, neste momento (2008), nove pesquisas em andamento e quatro encerradas.

## SÍNTESE TERRITORIAL

O PETP (46.600 hectares) não conta com declaração de utilidade pública para fins de desapropriação no seu ato de criação ou posterior. A situação fundiária não possui uma estimativa razoável, mas calcula-se que pelo menos 50% da área da unidade estejam nas mãos de particulares. A maior pressão sobre o parque é diversificada, seguida da pressão urbana, turística e agropastoril.

O recente Decreto nº 41.990, de 12 de agosto de 2009, ampliou o PETP em 12.440 ha (saltando dos 46.600 ha para 64.000 ha). Esta ampliação incluiu a área da EEEP (4.920 ha), sobrepondo duas categorias de UCPI da mesma instância administrativa, sem ter extinguido ou recategorizada a EEEP, iniciativa que só pode ocorrer por lei. Enquanto esta medida não for tomada a EEEP segue existindo, sendo mais restritiva do que a categoria parque que a abrangeu. Esta sobreposição não tem proporções fundiárias, pois a área da EEEP é pública, pendente apenas uma formalidade a ser resolvida na própria instância de governo. Examinando sobre outra perspectiva, a EEEP tornou-se um espaço de incerteza integral, pois, permanecerá sendo tratada como Estação Ecológica ou passará a ser gerida como parque?

## DISCUSSÃO

Os sete PARQUES administrados pelo Estado do Rio de Janeiro somam 96.388 ha. (desconsiderando a nova área do PETP), representando 79,07% da área total das UCPI (tampouco considerando a área do PEMA). Apenas o PEIG e o PESC possuem uma situação fundiária equacionada: o primeiro necessita formalizar a titularidade do território. Os demais parques possuem uma situação mais complexa. O PED e o PETP, os dois maiores parques (68.750 ha.), estão localizados, principalmente, em área rural. A situação fundiária do PED é mais conhecida, com pouco menos de cem proprietários, conforme discriminação realizada no passado. Nenhum proprietário foi desapropriado. O PETP não possui um levantamento preciso sobre a quantidade de terras privadas, não sendo possível uma projeção razoável. O PEPB e o PESET, ambos em área urbana, possuem uma situação fundiária bem mais fragmentada, com valores invertidos em relação ao PED e o PETP. A Tabela 3 apresenta um quadro institucional dos parques fluminenses.

Tabela 3: Quadro institucional dos Parques do Estado do Rio de Janeiro.

ANO	SIGLA	AREA ha	SITUAÇÃO FUNDIÁRIA	PM	CONSELHO
1970	PED	22.400	80% terras privadas	sim	sim
1971	PEIG	12.072	100% terras da União	fase final	sim
1974	PEPB	12.500	30% terras privadas	fase final	sim
1990	PEMA	1.300	área marítima	não	não
1991	PESET	2.262	10% terras públicas	não	sim
2002	PETP*	46.350	não dimensionada	sim	sim
2002	PESC	804	100% terras públicas	não	sim

PM = Plano de Manejo / \* área original do PETP, não considerando a recente ampliação  
 Existe apenas uma Reserva Ecológica, conforme a Tabela 4, pendente de recategorização, e que representa 6,56% da área total das UCPI analisadas. Até que seja recategorizada não há que se falar em Plano de Manejo. A gestão, por sua vez, apresenta-se em estado de dormência.

Tabela 4: Quadro institucional de uma Reserva Ecológica do Estado do Rio de Janeiro.

ANO	SIGLA	AREA ha	SITUAÇÃO FUNDIÁRIA	PM	CONSELHO
1991	REJ	8.000	15% terras privadas	não	não

PM = Plano de Manejo

## CONCLUSÃO

A categoria Parque predomina entre as UCPI do Estado do Rio de Janeiro. Trata-se de uma categoria mais aproximada da sociedade, por conta do uso público previsto enquanto objetivo institucional. A existência de terras privadas, especialmente em alguns parques, implica diretamente na eficiência da gestão e, principalmente, na capacidade de entregar à sociedade um produto disponível para o uso público e os demais objetivos institucionais desta categoria. Quanto maior a unidade, em ambiente rural, tanto maior é a relação de hectares por propriedades. Enquanto no ambiente urbano esta relação se inverte, apresentando uma proporção maior de propriedades por hectare, desproporção justificada pela alta fragmentação do espaço urbano, com loteamentos e condomínios (consolidados ou não), entre outras formas de adensamento urbano. Há casos de 1.000 hectares sob o domínio de um proprietário e há casos de 1.000 propriedades em pouco mais de 200 hectares, como no caso do PESET. As conseqüências práticas desta alta fragmentação do espaço se revestem no advento da desapropriação, pois mil ações (direta ou indireta) numa Comarca podem significar um colapso na respectiva Vara de Fazenda Pública.

O PED, o PEIG e o PEPB integram a fase das unidades criadas com fundamento no Código Florestal (Lei 4.771/65) e o Decreto que regulamentou esta categoria (Decreto 84.017/79), estabelecendo limitações administrativas de uso e ocupação do espaço protegido por vários artigos. O PESET e o PEMA foram criados na fase da Constituição Federal de 1988 – CF 88, sendo a REJ também desta fase e com apelo semelhante. O PESET é o único parque criado por demanda da sociedade. Nesta fase as limitações administrativas previstas na legislação mencionada acima ganham reforço com o artigo 225, § 1º, inciso III da CF 88, que vedou a utilização do ambiente abrangido por unidade de conservação que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção. Já o PETP e o PESC integram a fase do SNUC, que determinou limitações administrativas genéricas através do artigo 28. O PEIG, o PEMA e o PESC são áreas públicas. O PED, o PEPB, o PESET e o PETP somam 83.512 hectares de áreas pública, privada e devoluta, sem um dimensionamento preciso.

Como conciliar o uso público e demais objetivos institucionais dos parques quando o território da unidade não está consolidado? Para entender esta relação é necessário examinar duas situações: (i) a propriedade é nua, sem qualquer ocupação; e (ii) a propriedade é ocupada e utilizada por diferentes meios e formas. No caso da propriedade sem qualquer uso ou ocupação, esta restaria apossada administrativamente, vez que não se

vislumbra a possibilidade de licenciar qualquer tipo de uso ou ocupação em favor do proprietário. Tal sorte eliminaria de plano qualquer expectativa econômica da propriedade, habilitando o proprietário a ajuizar Ação de Desapropriação Indireta. No caso de propriedade ocupada e utilizada, não se vislumbra a perda da capacidade econômica da propriedade, ficando o proprietário/possessor, na pior das hipóteses, apenas limitado no potencial econômico já existente. Neste caso as eventuais obras de pequeno porte (necessárias ou úteis), anexos ou atividades conectadas à infra-estrutura já existente não se configura infração à legislação ambiental.

Há um longo caminho a ser trilhado na instituição de espaços territoriais especialmente protegidos, especialmente os parques. Esta trilha percorre, fatalmente, o direito de propriedade, provocando-lhe interpretações pró-conservacionista. Mas é necessário rever, também, o próprio SNUC, vez que esta lei não dá conta da institucionalização da maior parte do território abrangido pelo abraço da conservação, principalmente no caso dos parques. O SNUC é formalista e tende a deixar o objeto preservação em segundo plano. É dizer que a maior parte da energia destinada aos parques é endógena e se perde na trama burocrática. Parte deste desperdício resulta da situação fundiária precariamente equacionada.

É recomendável flexibilizar a legislação para, entre outras medidas, prever a pactualização da permanência de proprietários/possessores em parques, condicionada a três aspectos básicos: (i) quando a ocupação existir anteriormente à decretação da unidade; (ii) quando a área ocupada não representar perda de biodiversidade; e (iii) quando a área ocupada não envolver áreas prioritárias para o uso público. Outra forma de flexibilização do território protegido, especialmente os parques, é admitir a sobreposição de RPPNs, desonerando o Poder Público da desapropriação, desde que consideradas as condicionantes acima mencionadas.

Por fim, é recomendável para algumas áreas ocupadas em parque a re-categorização para Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre, como alternativa à desapropriação (desonerando o Poder Público), desde que seja possível pactualizar com os proprietários/possessores as condicionantes acima explicitadas. Iniciativa neste sentido vem sendo postulada por dezenas de proprietários da localidade do Verdum, abrangidos pelo PETP.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília.

BRASIL. Lei Federal 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

SEMADS. Atlas das Unidades de Conservação da Natureza do Estado do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro. Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Rio de Janeiro. Metalivros. 2001, 48 p. [www.feema.rj.gov.br](http://www.feema.rj.gov.br)

[www.ief.rj.gov.br](http://www.ief.rj.gov.br)

<sup>i</sup>Advogado ambientalista. Doutor em geografia (UFF). Coordenador do Programa de Apoio às Unidades de Conservação Municipais (ProUC) da Superintendência de Biodiversidade da Secretaria de Estado do Ambiente. Este trabalho foi extraído da tese de doutorado do autor, intitulada “Os espaços de incerteza, a desterritorialização subjetiva e o pacto da conservação: perspectiva de uma geografia socioambiental das áreas naturais protegidas”.

<sup>ii</sup>O INEA foi criado com a fusão da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA), da Fundação Superintendência de Rios e Lagoas (SERLA) e da Fundação Instituto Estadual de Florestas (IEF), ocorrida em 12.01.09.

<sup>iii</sup>Em 2008 foi criado o Parque Estadual Cunhambebe (2008, 38.000 ha), desconsiderado na presente análise por se tratar de uma unidade muito recente. Tampouco integraram a análise os Parques Estaduais da Chacrinha e do Grajaú, vez que a gestão de ambos se encontra conveniada com o município do Rio de Janeiro.

# LEVANTAMENTO DA AVIFAUNA DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.

Francisco Mallet- Rodrigues<sup>1</sup> e Maria Luisa Marinho de Noronha<sup>2</sup>

1. Laboratório de Ornitologia, Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, UFRJ, 21944-970, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. E- mail: [fmallet@bol.com.br](mailto:fmallet@bol.com.br)

2. Instituto Municipal de Medicina Veterinária Jorge Vaitsman (S/IJV), Avenida Bartolomeu de Gusmão 1.120, 20.941-160, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. E- mail: [marilunoronha@yahoo.com.br](mailto:marilunoronha@yahoo.com.br)

## RESUMO

O Parque Estadual dos Três Picos (PETP), atualmente a maior unidade de conservação ambiental do Estado do Rio de Janeiro (58.000 ha) protege uma das mais importantes regiões florestadas do território fluminense. Entre novembro de 2005 e agosto de 2006 foram visitadas trinta e cinco localidades dentro do parque e em seu entorno, com o objetivo de inventariar a avifauna regional. Foram registradas 321 espécies de aves, sendo que aproximadamente metade dessa avifauna foi constituída por espécies consideradas incomuns. Cerca de um terço das espécies de aves registradas é representado por espécies endêmicas da mata atlântica. Foram encontradas 24 espécies globalmente vulneráveis ou quase ameaçadas, bem como 18 espécies ameaçadas ou provavelmente ameaçadas de extinção no Estado do Rio de Janeiro. Além de preservar uma das mais ricas faunas regionais, a criação do PETP foi uma garantia para a conservação das nascentes que abastecem de água várias cidades vizinhas e para o futuro estabelecimento de um potencial corredor ecológico entre as áreas florestadas do Parque Nacional da Serra dos Órgãos e do Parque Estadual do Desengano, duas das mais importantes unidades de conservação do Estado do Rio de Janeiro.

Palavras-chave: Aves, Parque Estadual dos Três Picos, estado do Rio de Janeiro

## INTRODUÇÃO

O Parque Estadual dos Três Picos (PETP), situado no centro do estado do Rio de Janeiro, compreende parte dos municípios de Teresópolis, Guapimirim, Cachoeiras de Macacu, Silva Jardim e Nova Friburgo. Desde sua criação em 2002, o PETP protege uma das maiores e mais importantes áreas de floresta no Rio de Janeiro, garantindo a preservação das nascentes que fornecem água às cidades adjacentes ao parque. Este estudo teve como objetivo inventariar as espécies de aves encontradas no PETP e nas áreas circundantes, bem como, fornecer informações para o plano de manejo requerido para a preservação de recursos naturais deste importante remanescente da Mata Atlântica do sudeste do Brasil<sup>1</sup>.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os levantamentos de avifauna foram conduzidos de novembro de 2005 a agosto de 2006. As seguintes 35 localidades foram visitadas no interior do parque e em suas adjacências : (1) Hotel São João e arredores (960 m), Macaé de Cima, Nova Friburgo; (2) Hotel São João (950-1.000 m), Macaé de Cima, Nova Friburgo; (3) trilha próxima ao Córrego

Frisia (950–1.270 m), Macaé de Cima, Nova Friburgo; (4) trilha entre Macaé de Cima a Teodoro de Oliveira (950–1.300 m), Nova Friburgo; (5) trilha próxima à Fazenda Verdin (950–1.230 m), Macaé de Cima, Nova Friburgo; (6) região de Rio das Flores (950 m), Macaé de Cima, Nova Friburgo; (7) região entre Guapiaçu e Santo Amaro (40 m), Cachoeiras de Macacu; (8) Reserva Ecológica Guapiaçu (REGUA) (70–250 m), Cachoeiras de Macacu; (9) região entre Fazenda Santo Antônio, Cachoeiras de Macacu, e Fazenda Campestre (380–700 m), Nova Friburgo; (10) Fazenda São Miguel (100–300 m), Cachoeiras de Macacu; (11) Área de Proteção Ambiental do Jacarandá (800–1.400 m), Teresópolis; (12) Vale da Revolta (1.030 m), Teresópolis; (13) Clube Sayonara (900 m), Teresópolis; (14) Três Picos e Pico do Capacete (1.550–1.750 m), na fronteira entre os municípios de Teresópolis e Nova Friburgo; (15) Fazenda Campestre (1.050–1.100m), Nova Friburgo; (16) Mariana (1.300 m), Nova Friburgo; (17) trilha São Lourenço–Cascatinha (1.250–1.550 m), Nova Friburgo; (18) sopé do Pico Cabeça do Dragão (1.500–2.040 m), Nova Friburgo; (19) Pico da Caledônia (2.060–2.219 m), Nova Friburgo; (20) Boca do Mato (400–500 m), Cachoeiras de Macacu; (21) alto-rio Macacu, próximo ao Córrego Grande (500–600 m), Cachoeiras de Macacu; (22) trilha próxima ao rio Macacu (Posto do Pena) (550–700 m), Cachoeiras de Macacu; (23) Sertão de Bananeiras (150–400 m), Silva Jardim; (24) sopé da Serra dos Pirineus (100–300 m), Silva Jardim; (25) quedas d'água do rio dos Frades (1.000 m), Teresópolis; (26) cabeceira do rio dos Frades (1.220 m), Teresópolis; (27) médio-rio Antas (1.100–1.150 m), Teresópolis; (28) Córrego Buraco do Ouro (1.200–1.250 m), Teresópolis; (29) região entre os alto-rios Iconha e Soberbo (350–1.150 m), Guapimirim; (30) Serra da Caneca Fina (200–600 m), Guapimirim; (31) Caminho do Ouro (250 m), Guapimirim; (32) Estação Ecológica Paraíso (60–1.350 m), Cachoeiras de Macacu; (33) Serra Queimada (15–150 m), Cachoeiras de Macacu; (34) Areal (15–200 m), Cachoeiras de Macacu; (35) sopé da Serra do Estreito (150 m), Cachoeiras de Macacu<sup>1</sup>.

Durante um total de mais de 200 horas de observação de campo, foram visitadas áreas de Floresta Atlântica de montanha e sub-montanhas, campos de altitude, matas secundárias, matas em estágios iniciais e médios de regeneração, charcos de baixada, bem como, pastagens e áreas de cultivo agrário fronteiriços ao parque. As observações eram conduzidas das 05h00 às 18h00, com algumas incursões noturnas para se ouvir e gravar vocalizações de corujas, bacuraus e urutaus. Em cada localidade visitada, as aves foram observadas ao longo das trilhas. Todas as vocalizações não identificadas, de imediato, foram gravadas e reproduzidas (*playback*), no intuito de atrair a ave emissora e permitir sua identificação, quando isso não foi possível, as gravações foram identificadas por comparação com outras depositadas no Arquivo Sonoro Elias Coelho (ASEC, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ).

A situação de cada espécie foi definido com uso de quatro categorias: comum – quando registrada em > 75% das etapas; quase comum - registrada em 51-75% das etapas; incomum – entre 25-50% das etapas; rara – registrada em <25% das etapas. O *status* de cada espécie ameaçada foi definido com base em BirdLife International<sup>2</sup>, Lista Brasileira de Espécies Ameaçadas<sup>4</sup> e Alves et al.<sup>3</sup>, enquanto os endemismos de Mara Atlântica foram definidos com base em Parker et al.<sup>5</sup>. A nomenclatura e a sequência das espécies seguiram Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO)<sup>6</sup>. Coordenadas e altitudes das localidades visitadas foram estabelecidas com emprego de GPS (Garmin GPS 12).

## RESULTADOS

Foram registradas aves de 321 espécies de 58 famílias no PETP (ver Apêndice). Predominaram as espécies incomuns (52%), mas algumas destas são muito comuns nas áreas não-florestadas ou alteradas adjacentes ao parque, como por exemplo o pombo doméstico *Columba livia*, o beija-flor-tesoura *Eupetomena macroura* e o pardal *Passer domesticus*. Embora uma grande proporção do PETP seja coberta por floresta densa, bem conservada, as localidades com maior número de espécies eram matas secundárias ou em estágio inicial ou médio de regeneração. Um total de 161 espécies (50% do total) registradas no PETP ocorrem em matas em regeneração e 150 espécies (46.5%) em floresta secundária já formada. Noventa e seis espécies no PETP são endêmicas da Floresta Atlântica, que representam 30% dos endemismos conhecidos para o bioma, contudo, o número de

endemismos encontrados no PETP representam 60% dos endemismos da Mata Atlântica conhecidos no estado do Rio de Janeiro. A maior parte dos endemismos foi mais frequente nas áreas florestadas, principalmente em florestas regeneradas e bem preservadas. Somente 11 (ou 25,5%) das 43 espécies consideradas raras no PETP são endêmicas da Mata Atlântica, enquanto apenas 10 (ou 10,5%) das espécies endêmicas são consideradas raras no parque. Nove espécies (3%) ocorrem nos campos de altitude, a maioria, acima de 1.800–2.000 metros. Vinte e quatro espécies (7,5%) são consideradas globalmente vulneráveis ou quase ameaçadas<sup>3</sup> e quatro (1%) consideradas vulneráveis no Brasil<sup>4</sup>, enquanto 18 espécies (5,5%) estão entre as consideradas ameaçadas ou provavelmente ameaçadas no estado do Rio de Janeiro<sup>3</sup>.

## REFERÊNCIAS

- Mallet-Rodrigues F, Noronha MLM. Birds in the Parque Estadual dos Três Picos, Rio de Janeiro state, south-east Brazil. *Cotinga*.2009 Jun;31:96-107.
- BirdLife International Threatened birds of the world. Barcelona: Lynx Edicions & Cambridge, UK: BirdLife International.2000
- Alves MAS, Pacheco JF, Gonzaga LAP, Cavalcanti RB, Raposo MA, Yamashita C, Maciel NC, Castanheira M. Aves. In: Bergallo HG, Rocha CFD, Alves MAS, Van Sluys M (eds.) A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Ed. UERJ. 2000.
- Brasil [Ministério do Meio Ambiente]. Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção. Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 03/2003. Diário Oficial da União nº 101, Seção 1 (dia 28.05.2003): 88–97.

# REINTRODUÇÃO DE MUTUNS-DO-SUDESTE NA MATA ATLÂNTICA

Bernardo, C.S.S.

Reserva Ecológica de Guapiaçu, CP 98112, CEP 28680-000, Cachoeiras de Macacu, RJ, Brasil  
Universidade Estadual Paulista, Instituto Biociências, Depto Ecologia, Av. 24ª, 1515, Bela Vista, CEP 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil

## RESUMO

A reintrodução de 48 mutuns-do-sudeste *Crax blumenbachii* (Galliformes, Cracidae) ocorreu de 2006 a 2008 na Reserva Ecológica de Guapiaçu (REGUA), uma propriedade privada inserida na Mata Atlântica, parcialmente sobreposta ao Parque Estadual dos Três Picos, RJ, Brasil. Estes indivíduos provieram do criadouro científico Crax Brasil (Contagem, MG), onde receberam rádio-transmissor do tipo mochila e anilha. Após o transporte permaneceram por em média 41 dias no viveiro de adaptação construído na mata da REGUA, e foram monitorados através de técnica de telemetria, após serem liberados. Foram apresentados os principais resultados deste projeto, referentes à sobrevivência, área de vida, formação de casais, movimentação e habitat. Recomendações de manejo imediatas incluem a remoção de cães domésticos da área, aumento de fiscalização no entorno da reserva contra a caça e contínua conscientização ambiental das pessoas que moram nas comunidades vizinhas. Estas informações podem ser utilizadas para o planejamento de futuras liberações de mutuns na REGUA, e para o planejamento de outras reintroduções de cracídeos no bioma de Mata Atlântica.

Palavras chave: Área de vida, Espécie ameaçada de extinção, Rádio-telemetria

## INTRODUÇÃO

De acordo com a União Mundial para a Conservação da Natureza (IUCN, 1998), a reintrodução é uma tentativa de estabelecer populações viáveis e de vida livre de espécies que se tornaram global ou localmente extintas na natureza, em uma área onde a espécie ocorria anteriormente. Atualmente, esta é a única alternativa viável para tentar restabelecer populações de mutum-do-sudeste *Crax blumenbachii* em áreas de Mata Atlântica dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro. O mutum-do-sudeste é uma ave ameaçada de extinção e endêmica da Mata Atlântica, que ocorria do sul da Bahia ao Rio de Janeiro e leste de Minas Gerais. Desapareceu das matas do estado de Minas Gerais (MG) e Rio de Janeiro (RJ) durante a década de 1960, devido não só à perda de habitat, mas também – e principalmente- devido à caça ilegal e intensa (IBAMA 2004). Atualmente, a Mata Atlântica encontra-se fragmentada, a ponto de não ser mais possível a recolonização natural das matas de MG e RJ pelos 250 indivíduos encontrados nas 7 populações naturais isoladas em matas do Espírito Santo e da Bahia.

Com o restabelecimento da população de mutuns-do-sudeste, uma série de interações ecológicas também é reposta. Os cracídeos, família de aves a qual o mutum pertence, representam uma parte significativa da biomassa de vertebrados nos habitats em que vivem, contribuindo em vários processos ecológicos, ao incluírem em sua dieta muitas espécies de frutos e sementes de variados tamanhos, invertebrados, flores e/ou folhas (BROOKS; FULLER, 2006). No entanto, estes processos ecológicos podem ser afetados se a caça e a perda do habitat continuarem a eliminar as populações de cracídeos que ainda existem.

O presente estudo diz respeito à quarta reintrodução de mutum-do-sudeste no Brasil e a primeira no estado do Rio de Janeiro. Os indivíduos que constituíram as 3 populações reintroduzidas em Minas Gerais e a população reintroduzida no Rio de Janeiro provieram do

criadouro científico Crax Brasil (Contagem, MG, Brasil). Neste estudo inédito, foi utilizada a técnica de telemetria para obter dados na fase pós-liberação. O uso de telemetria permitiu gerar conhecimentos essenciais, tais como a probabilidade de sobrevivência, a movimentação e a área de vida, o uso do habitat disponível e a interação entre as aves soltas. Estas informações auxiliarão no planejamento de futuras liberações de indivíduos na REGUA, e no delineamento de outros projetos de reintrodução de *Crax blumenbachii* e outros cracídeos, contribuindo para uma maior probabilidade de sucesso do estabelecimento de uma população viável.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

A Reserva Ecológica de Guapiaçu (REGUA, Cachoeiras de Macacu, RJ, Brasil) é uma propriedade privada administrada pela organização não-governamental de mesmo nome, com cerca de 7.200 ha. Possui vegetação de Mata Atlântica Ombrófila Densa (94,78% da área), inserida na Serra do Mar (Córrego Alegre, Zona 23K, UTM N 7.515.700 m, L 728.783 m), e abrange floresta montana, submontana e de baixada (OLIVEIRA-FILHO et al, 2000). Compreende altitudes de 20 a cerca de 2.000 m, sendo que acima de 400 m de altitude a mata da REGUA sobrepõe-se ao Parque Estadual dos Três Picos, que é a maior unidade de conservação estadual do Rio de Janeiro.

No Plano de Ação para a conservação de *C. blumenbachii* indica-se a REGUA como um dos locais potenciais para a reintrodução da espécie (IBAMA, 2004), pois a região da reserva possui uma extensa área de baixada (áreas de menos de 500 m em relação ao nível do mar), que provavelmente foi habitat de mutuns-do-sudeste no início do século passado (IBAMA, 2004). A ação de caçadores e o ciclo de desmatamentos sofrido pela região no século XX extinguíram várias espécies, como antas *Tapirus terrestris*, queixadas *Tayassu pecari*, jacutingas *Aburria jacutinga*, além da ave objeto deste estudo.

### Métodos

De agosto de 2006 a outubro de 2008, 53 indivíduos jovens da espécie *Crax blumenbachii* (23 machos e 30 fêmeas) foram transferidos da CRAX para a REGUA, com a autorização dos órgãos ambientais federal (ICMBio) e estadual (INEA- RJ). As licenças de transportes foram emitidas após o exame de saúde dos indivíduos a serem transferidos, exigido pelo ICMBio. Após a emissão da licença, as aves destinadas à reintrodução foram capturadas uma a uma nos viveiros da CRAX, com o objetivo de colocar o rádio-transmissor (tipo mochila) e uma anilha de identificação individual. Os indivíduos transportados foram colocados em um viveiro situado na mata da REGUA (15,5 m de comprimento, 8 m de largura e 8 m de altura). Assim, o método adotado foi a liberação branda (ou "soft" release", *sensu* BRIGHT; MORRIS 1994), uma vez que houve um período de adaptação na nova área, antes da liberação. A função principal da liberação branda foi acostumar os animais ao novo ambiente, evitando o estresse fisiológico (BRIGHT; MORRIS 1994). Após em média 41 dias, 48 indivíduos foram soltos na mata e acompanhados por telemetria, seguindo-se o protocolo de triangulação. Para verificar se o indivíduo estava vivo ou morto, o sinal mais forte foi seguido até o avistamento do animal. Neste caso, a localização foi obtida diretamente com auxílio de GPS Garmin Etrex, com acurácia < 20m.

A probabilidade de sobrevivência foi estimada utilizando o método de Kaplan-Meier, através do software MARK 5.1. A análise de área de vida, movimentação dos indivíduos e interação social foi calculada através do software RANGES 8 e ARCGIS (ver BERNARDO 2010 para informações mais detalhadas).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Sobrevivência-** Das 53 aves transportadas, 5 morreram durante o período de adaptação no viveiro da REGUA, devido ao comportamento de dominância de alguns indivíduos. Após a liberação de 48 indivíduos (20 em 2006, 18 em 2007 e 10 em 2008), 15 mutuns-do-sudeste (8 machos e 7 fêmeas) morreram após a liberação, no período entre agosto de 2006 e outubro de 2008. Neste período, não foi possível continuar o monitoramento de 13 animais (devido à falha da bateria de 1 rádio, 6 rádios que soltaram-se e 6 indivíduos que se moveram para locais onde o sinal não era ouvido). Assim, assumindo-se que estes animais não monitorados encontravam-se vivos até outubro de 2008, a população no fim do estudo foi de 31 indivíduos (11 machos e 20 fêmeas). Assumindo-se que os animais não monitorados morreram, a população no fim do estudo foi de 18 indivíduos (5 machos e 13 fêmeas).

Houve alta probabilidade de sobrevivência anual de mutuns-do-sudeste na REGUA após a liberação (76%, com intervalo de confiança entre 64 e 85%). Estes valores foram maiores que a de outros galiformes reintroduzidos (PRATOLONGO, 2004; BRITTAS *et al.*, 1992) e autóctones (TERHUNE *et al.*, 2007; BOWKER *et al.*, 2007; MILLER *et al.*, 1998).

A predação natural foi a principal causa de mortalidade de mutuns ( $n=8$ ), com metade das mortes ocorrendo durante a estação chuvosa de 2008 (novembro a abril). Cães domésticos foram a segunda maior causa de mortalidade ( $n=4$ ), principalmente no começo do estudo, em 2007. A caça foi responsável pela morte de dois indivíduos na estação seca de 2007 e de um indivíduo na estação seca de 2008.

A morte de mutuns por predação natural já era esperada, pois esta espécie é uma presa na teia alimentar. A comunidade de predadores de mutuns-do-sudeste na REGUA é diversificada, destacando-se os felinos *Puma concolor*, *Leopardus pardalis*, *L. tigrinus* e *Herpailurus yagouaroundi*, além de outros carnívoros como o cachorro-do-mato *Cerdocyon thous*, iraras *Eira Barbara* e furões *Gallictis vittata* (PIMENTEL *et al.*, 2005). Algumas espécies de aves de rapina existentes na REGUA, como *Spizaetus melanoleucus* e *Spizaetus tyrannus* já foram registradas predando cracídeos em outras áreas (SIGRIST, 2009).

Alguns mutuns-do-sudeste reintroduzidos na REGUA foram mortos por cães domésticos, cujos donos residiam no entorno da reserva. É reconhecido o impacto da presença de gatos e cães em um grande número de espécies nativas, não só devido à predação, mas também devido à transmissão de doenças e competição por recursos (GALETTI & SAZIMA, 2006). Um programa de erradicação de cães e gatos em curto prazo, em áreas protegidas brasileiras, mitigaria o problema de declínio e extinção de espécies nativas nestas unidades de conservação (GALETTI; SAZIMA, 2006).

A presença de mutuns-do-sudeste caçados no entorno da REGUA sugere que os esforços para a conscientização ambiental devem continuar em longo prazo. A fiscalização nas matas do entorno da REGUA, e o consequente cumprimento da lei, devem ser mais efetivos. O baixo número de funcionários para a fiscalização dos 58.799,83 ha do Parque Estadual Três Picos torna difícil a tarefa de inibição de caçadores nas matas. Este problema é comum em área protegidas brasileiras, sendo um entrave no cumprimento dos objetivos de uma unidade de conservação (PRIMO; PELLENS, 2000). Assim, é urgente a necessidade de contratação de mais agentes de fiscalização nas unidades de conservação brasileiras.

**Área de vida, movimentação e interação social** – Em média, a área de vida de mutuns-do-sudeste foi de 125 ha (método 'neighbour analysis', ver BERNARDO 2010). Comparando-se com outras espécies de cracídeos, pode-se afirmar que estes utilizam entre 100 e 200 ha em média (PARRA *et al.* 2001; BERTSCH *et al.*, 2008; BERNARDO 2010). Os mutuns deslocaram-se, no máximo, a uma distância de 12 km do local da liberação. Não houve diferenças na distância de deslocamento de machos e fêmeas ( $F=0,97$ ,  $p=0,65$ ). O tamanho da área de vida de mutuns foi similar à espécies de galiformes com massa corpórea semelhante; Foi encontrada relação entre o tamanho de área de vida de mutuns e a idade ( $F=15,9$ ,  $p<0,0003$ ), sendo que a maioria dos jovens apresentou tamanho médio de área de vida entre 51 e 100 ha, enquanto indivíduos na fase adulta utilizaram uma área maior, entre 201 e 250 ha, em média. Houve intensa movimentação durante os 11 primeiros meses após a liberação, sendo que após este período os indivíduos ficaram cerca de 3 km afastados do local de liberação. Houve a formação de três casais após os mutuns atingirem a maturidade sexual (após 30 meses de idade, equivalente a um ano após a liberação). Em várias situações, foi avistado um macho adulto interagindo com várias fêmeas, sugerindo um

possível sistema poligâmico. Foi registrada a construção de um ninho por um macho (solto em 2006), e a cópula deste macho com uma fêmea solta em 2008, no fim de 2009.

A maioria das localizações (> 50%) distou até 100 m de algum curso d'água, o que sugeriu uso intenso de matas ciliares. Esta associação a locais com água num ambiente florestal foi também relatada para mutuns-do-sudeste no Espírito Santo (SICK, 1970; COLLAR; GONZAGA, 1988). O mutum *Crax rubra griscomi*, endêmico da ilha de Cozumel (México) foi avistado com muita frequência em locais até 250 m de fontes de água doce (MARTÍNEZ-MORALES, 1999). É conhecida também a preferência do mutum amazônico *Crax globulosa* por ilhas fluviais e várzeas (BEGAZO, 1997; SANTOS, 1998; HENESSEY, 1999; BENNETT, 2003), tendo sido estabelecidos territórios ao longo do rio Negro, em uma distância média de 19,3 m do rio (HILL *et al.*, 2008). Já o mutum *Mitu tuberosa* foi localizado em média a 284,4 m do rio Negro (HILL *et al.*, 2008).

## CONCLUSÕES

O acompanhamento de mutuns-do-sudeste após a liberação permitiu coletar dados importantes relacionados à ecologia da espécie e foi possível identificar aspectos positivos e negativos que influenciam no estabelecimento e persistência da espécie. Os dados obtidos de área de vida e movimentação podem ser utilizados para delinear futuros projetos com os mutuns na REGUA, para o planejamento de ampliação dos limites da reserva e de criação de outras áreas protegidas na região, bem como para servir de comparação com futuros projetos, que visem o monitoramento de populações de mutuns-do-sudeste, autóctones e reintroduzidas.

Dentre os aspectos que favorecem a persistência da população, destaca-se a alta probabilidade de sobrevivência anual, indivíduos jovens que atingiram a maturidade sexual na mata após cerca de 1 ano de liberação, registro de construção de ninho e cópula. Devido à liberação de mais fêmeas que machos, e devido à similar probabilidade de sobrevivência entre os sexos, atualmente há maior número de fêmeas que machos na área. Assim, recomenda-se a liberação de mais machos adultos na área, para aumentar as chances de pareamento e sucesso reprodutivo. Além disso, a densidade populacional de mutuns na área é menor em relação a qualquer galiforme estudado, sendo importante a continuidade do projeto, com a liberação de mais indivíduos para aumentar o tamanho da população fundadora. Os indivíduos já soltos ainda não se estabeleceram (já que ainda não houve o registro da primeira geração nascida), levando à conclusão de que é necessário um tempo maior de monitoramento, pois o estabelecimento da população não ocorre antes dos 3 anos após a liberação. Através da vasta experiência em projetos de reintrodução na Nova Zelândia, Austrália e Estados Unidos, hoje sabemos que programas de reintrodução devem ocorrer em longo prazo, sempre com acompanhamento dos animais após a liberação, para aprender sempre em cada etapa, adaptando as medidas de manejo de acordo com os resultados.

Dentre os aspectos negativos, destacam-se algumas mortes ocasionadas por cães domésticos e por caçadores. Recomenda-se a erradicação de cães que frequentam o interior da reserva, como medida de manejo imediata. Não é recomendado remover predadores naturais, pois muitos são ameaçados de extinção. É também recomendado o treinamento de mutuns-do-sudeste nascidos em cativeiro, para reconhecerem predadores nativos e exóticos, antes da liberação. A experiência prévia com predadores pode aumentar as chances de sobrevivência quando soltos. Para inibição da caça no entorno da reserva, recomenda-se que o programa de educação ambiental seja constante e de longo prazo, a fiscalização no entorno da reserva deve ser mais intensa, sendo urgente o destino de recursos financeiros para a contratação de mais guardas-parque e veículos para conseguirem fiscalizar toda a área do parque frequentemente.

A ONG Brazilian Atlantic Rainforest Trust (UK) teve papel fundamental ao apoiar financeiramente este projeto, tornando o planejamento cuidadoso uma realidade. No entanto, é dever do governo federal e estadual apoiar projetos de conservação, não só analisando os projetos para emitir licenças, mas também apoiando-os financeiramente. O mutum-do-sudeste é uma ave que está em vias de desaparecer do planeta, e as dizimadas e escassas populações naturais (< 50 indivíduos cada uma, em média) só existem em 2 estados

brasileiros (Bahia e Espírito Santo). No entanto, os esforços para melhorar o estado de conservação de mutuns-do-sudeste, por meio de projetos de reintrodução, estão atualmente na mão da iniciativa privada (CENIBRA em Minas Gerais e REGUA no Rio de Janeiro). Assim, faz-se necessário uma maior participação financeira do governo brasileiro neste tipo de projeto, para que haja continuidade e garantia de estabelecimento e persistência da população reintroduzida.

A persistência de todas as populações de mutuns-do-sudeste, naturais ou reintroduzidas, depende dos esforços do governo brasileiro e dos 4 estados (BA, ES, MG, RJ). Por ter sido extinto nos estados de MG e RJ, o mutum-do-sudeste deve ser considerado uma espécie prioritária por parte de cada estado, a fim de restabelecer uma metapopulação desta espécie em áreas protegidas. No caso do RJ, o primeiro passo já foi dado, ao reintroduzir esta espécie ameaçada de extinção globalmente, na REGUA. Os próximos passos são o reforço desta população na REGUA e a reintrodução de mais indivíduos em áreas com relativa conectividade florestal, como por exemplo as reservas biológicas de Poço das Antas, União e Parque Estadual do Desengano, entre outras. Em qualquer área do meio ambiente, devemos pensar globalmente e agir localmente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEGAZO, A. J. Notes on the Wattled Curassow (*Crax globulosa*) in Peru. **Bulletin of the Cracid Specialist Group** v.5, p. 7–10, 1997.
- BENNETT, S.E. The Wattled Curassow (*Crax globulosa*) on Isla Mocagua, Amazonas, Colombia. **Bulletin of the Cracid Specialist Group** v.16, p. 21–28, 2003.
- BERNARDO, C.S.S. 2010. Reintrodução de mutuns-do-sudeste *Crax blumenbachii* (Cracidae) na mata atlântica da Reserva Ecológica de Guapiaçu (cachoeiras de Macacu, RJ, Brasil). **Tese de doutorado**, Unesp, campus Rio Claro, SP, Brasil. 2010.
- BERTSCH, C.; BARRETO, G.R. Diet of the yellow-knobbed curassow in the Central Venezuelan Llanos. **The Wilson Journal of Ornithology** v. 120, n.4, p. 764-777, 2008.
- BOWKER, G.; BOWKER, C.; BAINES, D. Survival rates and causes of mortality in black grouse *Tetrao tetrix* at lake Vyrnwy, North Wales, UK. **Wildlife Biology** v. 13 n. 3, p. 231-237, 2007.
- BRIGHT, P.W.; MORRIS, P.A. Animal Translocation for Conservation: Performance of Dormice in Relation to Release Methods, Origin and Season. **The Journal of Applied Ecology** v. 31, n. 4, p. 699-708, 1994.
- BRITTAS, R.; MARCSTROM, V., KENWARD, R.E.; KARLBOM, M. Survival and breeding success of reared and wild ring-necked-pheasants in Sweden. **The Journal of Wildlife Management** v. 56, p. 368-376, 1992.
- BROOKS; FULLER. Biology and conservation of cracids. In: Brooks, D.M. (2006) **Conserving Cracids: the most Threatened Family of Birds in the Americas**. Misc. Publ. Houston Mus. Nat. Sci., n. 6, Houston, USA, 2006.
- COLLAR, N.; GONZAGA, L.A.P. O mutum *Crax blumenbachii* na Reserva Florestal Particular de Linhares-ES. **Espaço, ambiente e planejamento** v. 2, n.8, p. 3-34, 1988.
- GALETTI, M.; SAZIMA, I. Impacto of feral dogs in an urban Atlantic Forest fragment in southeastern Brazil. **Natureza & Conservação** v. 4, n. 1, p. 146-151, 2006.
- HILL, D.L.; ARANIBAR-ROJAS, H., MACLEOD, R. Wattled curassows in Bolivia: abundance, habitat use, and conservation status. **Journal of Field Ornithology** v. 79, v. 4, p. 345-351, 2008.
- IBAMA. **Plano de Ação para a conservação do mutum-do-sudeste *Crax blumenbachii*** – uma espécie bandeira para a conservação da Mata Atlântica. IBAMA/MMA: Brasília. 50p., 2004.
- IUCN. 1998. **Guidelines for reintroductions**. Prepared by the IUCN/SSC Reintroduction Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 10p. Disponível em <<http://iucn.org/themes/ssc/pubs/policy/reinte.htm>>. Acesso em 02/05/2009.
- MARTINEZ-MORALES, M.A. Conservation status and habitat preferences of the Cozumel Curassow. **The Condor** v. 101, p. 14–20, 1999.

- MILLER, D.A.; BURGER, L.W.; LEOPOLD, B.D.; HURST, G.A. Survival and Cause-Specific Mortality of Wild Turkey Hens in Central Mississippi. **The Journal of Wildlife Management** v. 62, n 1, p. 306-313.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; FONTES, M.A.L. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate. **Biotropica** v. 32, n. 4b, p. 793-810, 2000.
- PARRA, J.L.; AGUDELO, M.; MOLINA, Y.; LONDOÑO, G.A. Use of space by a pair of salvin's curassow (*Mitu salvinii*) in northwestern Colombian Amazon. **Ornitologia Neotropical** v. 12, p. 189-204, 2001.
- PIMENTEL, L.S.; PAULA, R.B.; PISSINATTI, A.; RUBIÃO, E.C.N. Inventário de mamíferos selvagens na Reserva Ecológica de Guapiaçu (REGUA). In: **I e II Fórum de Produção Acadêmica do Centro de Ciências Biomédicas** / FESO, 2005, Teresópolis. Cadernos Técnicos em Saúde. Teresópolis : Papel Virtual Editora, v. 1. p. 83-83, 2005.
- PRATOLONGO, F.A. 2004. Dispersión, supervivencia y reproducción de la pava aliblanca *Penelope albipennis* TACZANOWSKI 1877 (CRACIDAE) reintroducida a su hábitat natural en Perú. **Ecología Aplicada** v. 3, p. 112-117.
- PRIMO, P. B. S.; PELLENS, R. A situação atual das unidades do Estado do Rio de Janeiro. In: **ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**, 2, 2000, Campo Grande. Trabalhos Técnicos, Campo Grande: 2000. v.2. p. 628-637.
- PRIMO, P.B.S.; PELLENS, R. A situação atual das unidades do Estado do Rio de Janeiro. In: **ANAIS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO**, 2, 2000, Campo Grande. Trabalhos Técnicos, Campo Grande v.2. p. 628-637, 2000.
- SANTOS, P.M.R.S. The Wattled Curassow (*Crax globulosa*) at Mamirauá (Amazonas, Brazil). **Bulletin of the Cracid Specialist Group** v. 7, p. 15–19, 1998.
- SICK, H. Notes on Brazilian cracids. **The Condor** v. 72, n. 1, p. 106-108, 1970.
- SIGRIST, T. **Guia de campo Aves Brasilis** – Avifauna brasileira: descrição das espécies. São Paulo: Avis Brasilis, 2009.
- TERHUNE, T.M.; SISSON, D.C.; GRAND, J.B.; STRIBLING, H.L. Factors influencing survival of radiotagged and banded northern bobwhites in Georgia. **The Journal of Wildlife Management** v. 7, n.4, p. 1288–1297, 2007.

# COMUNIDADE DE ANFÍBIOS DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS E RESERVA ECOLÓGICA DE GUAPIAÇU: COMPOSIÇÃO E RIQUEZA DE ESPÉCIES AO LONGO DE UM GRADIENTE ALTITUDINAL

Siqueira<sup>1</sup>, C.C.; Vrcibradic<sup>2</sup>, D.; Rocha<sup>3</sup>, C.F.D.

1 - Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Carlos Chagas Filho 373 Bl. A, Cidade Universitária, 21941-902 Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: [carlacsiqueira@yahoo.com.br](mailto:carlacsiqueira@yahoo.com.br)

2 - Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Av. Pasteur 458, Urca, 22240-290, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

3 - Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier 524, 20550-011 Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

## RESUMO

Este estudo objetivou analisar a estrutura da comunidade de anfíbios das florestas do Parque Estadual dos Três Picos (PETP) e Reserva Ecológica de Guapiaçu (REGUA), Estado do Rio de Janeiro. Um total de 14 pontos desde 100m até 1900m de altitude foi amostrado de nov/2007 a mar/2010. Foram realizadas 1000 horas de busca ativa, sendo registrados 2703 anuros pertencentes a 60 espécies e 12 famílias. Dentre as espécies encontradas, 14 são endêmicas do estado do RJ e duas delas (*Cycloramphus brasiliensis* e *Chiasmocleis carvalhoi*) constam na lista de espécies ameaçadas da IUCN. A localidade com a maior riqueza de anuros registrados foi a 400 m de altitude (22 spp.), enquanto a menor riqueza ocorreu a 1900 m (4 spp.). Houve uma relativamente alta riqueza até os 600 m de altitude, havendo uma diminuição no número de espécies na medida em que aumenta a elevação. A alta riqueza de espécies de anuros, com espécies endêmicas e ameaçadas fazem do PETP e da REGUA áreas estratégicas para a conservação de anfíbios.

Palavras-chave. Altitude, anuros, conservação.

## INTRODUÇÃO

A composição e a abundância de espécies, especialmente as de anfíbios são influenciadas por condições ambientais locais e, assim como outras comunidades animais e vegetais, a comunidade de anuros se caracteriza pela presença de poucas espécies abundantes e muitas espécies raras (e.g. FAUTH *et al.*, 1989; ROCHA *et al.*, 2000, 2001, 2007). A riqueza de espécies e a densidade de anfíbios anuros em um local podem ser afetadas por alguns fatores como umidade, pluviosidade/sazonalidade, profundidade do folheto, altitude e oferta de alimentos (e.g. SCOTT JR., 1976; FAUTH *et al.*, 1989; VAN SLUYS *et al.*, 2007). Há uma tendência verificada em estudos em florestas tropicais com variações altitudinais acentuadas de, com o aumento da altitude, haver uma diminuição no número de espécies e um aumento na abundância da anurofauna (BROWN & ALCALA, 1961; SCOTT JR., 1976). Porém em áreas de Mata Atlântica este padrão não foi detectado, o que pode ser devido, ao menos parcialmente, ao fato de os poucos estudos abordando o efeito altitudinal sobre a comunidade de anfíbios (GIARETTA *et al.*, 1997, 1999) carecerem de uma metodologia adequada, já que as áreas inventariadas têm uma limitada variação altitudinal (amplitudes de 150 e de 350 m). Assim, devido à carência de dados sobre os possíveis padrões altitudinais da estrutura das comunidades de anfíbios, esta questão permanece desconhecida para as áreas de Mata Atlântica, a despeito de o relevo apresentar áreas de grande elevação.

A área de Mata Atlântica do Rio de Janeiro que abrange o conjunto contínuo de florestas que incluem as áreas de montanha do Parque Nacional da Serra dos Órgãos e do Parque Estadual dos Três Picos e as áreas de baixada dos municípios de Guapimirim e Cachoeiras de Macacu constitui um grande remanescente de florestas, onde ocorre uma das mais elevadas regiões de diversidade de espécies de anfíbios (ROCHA *et al.*, 2003, 2004, 2007; SIQUEIRA *et al.*, 2009). Neste contínuo de florestas, uma elevada riqueza de espécies de anfíbios é favorecida pela presença de diferentes mesohabitats (e.g. florestas pouco perturbadas, áreas abertas, áreas brejosas), uma rica rede de sistemas hídricos (rios, riachos e poças) e uma considerável variação altitudinal com mais de 2000 m de elevação. Neste sistema de florestas vivem espécies endêmicas da Mata Atlântica (ROCHA *et al.*, 2007; POMBAL *et al.*, 2008; SIQUEIRA *et al.*, 2009), algumas delas classificadas como ameaçadas de extinção sob diferentes graus de ameaça (IUCN, 2010).

Considerando a relativa falta de dados sobre parâmetros das comunidades de anfíbios da Mata Atlântica, e sabendo que este é o Bioma com maior diversidade de anfíbios da Terra e que sofre intenso processo de degradação e fragmentação, este projeto tem por objetivo estudar a estrutura da comunidade de anfíbios em um remanescente florestal da Mata Atlântica, no Estado do Rio de Janeiro. Especificamente, este estudo visa responder: i) qual é a composição e a riqueza de espécies de anfíbios que vivem neste conjunto de florestas? ii) há variação na composição e riqueza de espécies e abundância de anuros em diferentes altitudes? iii) qual a proporção de espécies endêmicas do Estado do Rio de Janeiro que ocorrem na região das florestas amostradas? iv) quais são as espécies classificadas como ameaçadas de extinção que vivem nestas florestas?

## MATERIAIS E MÉTODOS

O Parque Estadual dos Três Picos (PETP) é a maior unidade de conservação de proteção integral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Está localizada na Serra do Mar, na Região Serrana do estado, com área total de aproximadamente 46.350 hectares e variação altitudinal desde 60 até 2.310 m (IEF, 2010). Cerca de dois terços de sua área encontram-se no município de Cachoeiras de Macacu, e o restante divide-se entre os municípios de Nova Friburgo, Teresópolis, Silva Jardim e Guapimirim. A Reserva Ecológica de Guapiaçu (REGUA) está localizada no município de Cachoeiras de Macacu, RJ, e tem uma área total de 2.558 hectares.

Este estudo foi desenvolvido no PETP e na REGUA de nov/2007 a mar/2010, em 14 cotas altitudinais. As amostragens de 100 a 600m de altitude foram realizadas na REGUA (22° 24'S, 42° 44'O), enquanto os pontos de 600 a 900m foram estudados na Fazenda Santa Bárbara (22° 25'S, 42° 35'O); ambas as localidades se encontram no município de Cachoeiras de Macacu. Entre 1100 e 1400m de altitude, as amostragens foram realizadas no distrito de Theodoro de Oliveira (22° 22'S, 42° 33'O), e a 1600 e 1900m alt. o estudo foi desenvolvido no morro localmente conhecido como Baixo Caledônia (22° 21'S, 42° 34'O), distrito de Cascatinha; ambos os distritos são localizados no município de Nova Friburgo.

As amostragens dos anfíbios foram realizadas pelo método de procura ativa limitadas por tempo. Para maximizar o encontro de espécies, sistemas de armadilhas de interceptação e queda (cada um com dez baldes de 60 litros) foram instalados a 100m, 300m, 500, 700, 900m e 1200m de altitude. Os animais coletados por ambos os métodos foram identificados e soltos no ambiente. O material testemunho foi depositado na coleção de anfíbios do Museu Nacional, Rio de Janeiro.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram realizadas 1000 horas de buscas ativas pelos anfíbios no Parque Estadual dos Três Picos e na Reserva Ecológica de Guapiaçu. Foram registrados 2703 anuros pertencentes a 60 espécies e 12 famílias: *Brachycephalus ephippium*, *B. didactylus*, *Brachycephalus* sp. n., *I. aff. holti*, *I. erytromera*, *I. guentheri*, *I. octavioi*, *I. parva*, *Brachycephalus* sp. gr. *lactea*, *I. venancioi* (Brachycephalidae), *Dendrophryniscus* sp., *Rhinella icterica*, *R. ornata* (Bufonidae), *Vitreorana uranoscopa* (Centrolenidae), *Cycloramphus brasiliensis*, *Proceratophrys boiei*, *P. appendiculata*, *P. melanopogon*, *Thoropa miliaris*, *Zachaenus parvulus* (Cycloramphidae), *Haddadus binotatus* (Craugastoridae), *Flectonotus* cf. *fissilis*, *F. goeldii*, *Flectonotus* sp., *Gastrotheca albolineata*, *G. ernestoi* (Hemiphractidae), *Aplastodiscus arildae*, *A. eugenioi*, *A. leucopygius*, *Bokermanohyla carvalhoi*, *B. circumdata*, *Dendropsophus berthalutzae*, *D. bipunctatus*, *D. minutus*, *Hypsiboas albomarginatus*, *H. faber*, *H. semilineatus*, *H. secedens*, *Phylomedusa burmeisteri*, *Scinax* aff. *x-signatus*, *S. albicans*, *S. argyreornatus*, *S. flavoguttatus*, *S. hayi*, *S. humilis*, *Scinax* cf. *perereca*, *S. v-signatus*, *Trachycephalus mesophaeus* (Hylidae), *Crossodactylus aeneus*, *Hylodes asper*, *H. charadranaetes*, *H. lateristrigatus*, *H. pipilans* (Hylodidae), *Physalaemus signifer* (Leiuperidae), *Leptodactylus marmoratus*, *L. ocellatus* (Leptodactylidae), *Chiasmocleis carvalhoi*, *Myersiella microps* (Microhylidae), *Euparkerella brasiliensis*, *Holoaden pholeter* (Strabomantidae).

A localidade com a maior riqueza de anuros registrados foi a 400 m de altitude (22 spp.), enquanto a menor riqueza ocorreu a 1900 m (4 spp.). Houve uma relativamente alta riqueza até os 600 m de altitude, havendo uma diminuição no número de espécies na medida em que aumenta a elevação (7 spp. a 1600 m e 4 spp. a 1900 m) (Fig. 1). Uma diminuição da riqueza de espécies em áreas de maiores altitudes tem sido registrada em outros estudos (e.g. BROWN & ALCALA 1961, SCOTT 1976, FAUTH *et al.* 1989).

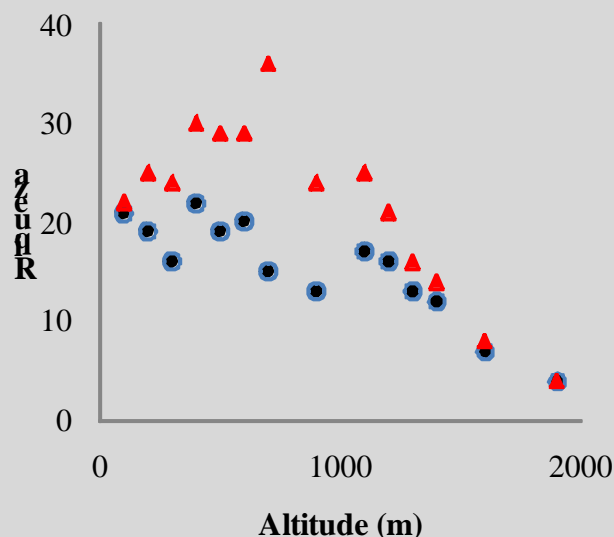


Figura 1. Relação entre a riqueza de espécies de anfíbios e a altitude (m) no Parque Estadual dos Três Picos e Reserva Ecológica de Guapiaçu, municípios de Cachoeiras de Macacu e Nova Friburgo, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Os círculos representam a riqueza de espécies registradas, enquanto os triângulos representam o número de espécies esperadas considerando ocorrências em localidades acima e abaixo da altitude amostrada.

As espécies que apresentaram as maiores amplitudes altitudinais foram *Proceratophrys boiei*, *Scinax albicans*, *Dendrophryniscus* sp., *Ischnocnema parva*, *Haddadus*

*binotatus*, *Bokermannohyla circumdata*, *Rhinella icterica* e *R. ornata*. Algumas espécies ocorreram apenas em áreas de baixa altitude ( $\leq 200$  m alt.), tais como *Flectonotus goeldi*, *Dendropsophus berthaltzuae*, *Scinax argyreornatus*, *Hypsiboas albomarginatus*, *Hypsiboas semilineatus*, *Scinax humilis*, *Leptodactylus ocellatus* e *Hypsiboas secedens*. *Flectonotus* sp. e *Gastroteca ernestoi* foram restritas a áreas de grandes altitudes ( $> 1600$  m alt.). Nós não encontramos indivíduos de *Ischnocnema guentheri* entre as altitudes 1200 e 1400 m de altitude, apesar de termos encontrado esta espécie em localidades tanto abaixo (desde os 100 m alt.) como acima (1600 m alt.).

Dentre as espécies de anfíbios registradas, 14 são endêmicas ao Estado do Rio de Janeiro (*Bokermannohyla carvalhoi*, *Brachycephalus didactylus*, *Brachycephalus* sp. n., *Cycloramphus brasiliensis*, *Euparkerella brasiliensis*, *Hylodes charadranaetes*, *H. pipilans*, *Holoaden pholeter*, *Ischnocnema erytromera*, *I. aff. holti*, *I. octavioi*, *Ischnocnema* sp. gr. *lactea*, *Scinax albicans* e *S. humilis*) o que representa 23,3% do total das espécies de anfíbios registradas até o momento. *Cycloramphus brasiliensis* e *Chiasmocleis carvalhoi* estão na lista global das espécies ameaçadas de extinção (IUCN, 2010). Estas duas espécies foram encontradas na Reserva Ecológica de Guapiaçu (a 300m de altitude) e no Parque Estadual dos Três Picos (a 700m de altitude), sendo que *C. brasiliensis* foi encontrada sempre sobre pedras em corpos d'água lóticos (riachos), enquanto *C. carvalhoi* foi capturada através de armadilhas de interceptação e queda.

## CONCLUSÕES

Nas florestas do PETP e da REGUA, houve uma relativamente alta riqueza de espécies de anfíbios até os 600 m de altitude, havendo uma diminuição no número de espécies na medida em que aumenta a elevação. O alto número de espécies de anfíbios encontrados (60 spp., pertencentes a 12 famílias), a presença de endêmicas ao Estado (23,3% do total das espécies encontradas no presente estudo) e a ocorrência de, ao menos, duas espécies ameaçadas fazem destas localidades área de interesse fundamental para a conservação de anfíbios.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – pelo financiamento à pesquisa oferecida a CFD Rocha (Processo 307 653/2003-0 e 476 684/2008-0) e pela Bolsa de Doutorado de CC Siqueira. CFD Rocha também foi beneficiado pelo programa “Cientistas do Nosso Estado” da FAPERJ – Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – (processo E-26/102.404.2009). Agradecemos ao Instituto Estadual do Ambiente (INEA) pela licença de pesquisa. Andréia F. Oliveira (INEA) ajudou durante as definições dos locais de amostragem. Agradeço a Adriano Luz pela autorização do estudo no PETP e pela ajuda oferecida durante os trabalhos. Nicholas Locke (REGUA) e Alexander J. Davis (Fazenda Santa Bárbara) autorizaram o estudo nas suas respectivas propriedades e, gentilmente, ofereceram estadia durante o desenvolvimento do estudo. Tânia e Moisés Vasconcelos contribuíram com o apoio logístico na Pousada Vale dos Sonhos. Agradeço aos colegas que ajudaram durante os trabalhos de campo e ao Prof. José P. Pombal Jr. e sua equipe do Museu Nacional, Rio de Janeiro, pela ajuda com as identificações das espécies.



## REFERÊNCIAS

- BROWN, W.C. & ALCALA, A.C. 1961. Populations of amphibians and reptiles in the submontane and montane forests of Cuernos de Negros, Philippine Islands. *Ecology* 42: 628-636.
- FAUTH, J.E.; CROTHER, B.I. & SLOWINSKI, J.B. 1989. Elevational patterns of species richness, evenness and abundance of the Costa Rican leaf-litter herpetofauna. *Biotropica* 21: 178-185.
- GIARETTA, A.A.; SAWAYA, R.J.; MACHADO, G.; ARAÚJO, M.S.; FACURE, K.G.; MEDEIROS, H.F. & NUNES, R. 1997. Diversity and abundance of litter frogs at altitudinal sites at Serra do Japi, Southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 14: 341-346.
- GIARETTA, A.A.; FACURE, K.G.; SAWAYA, R.J.; MEYER, J.H.D. & CHEMIN, N. 1999. Diversity and abundance of litter frogs in a montane forest of southeastern Brazil: seasonal and altitudinal changes. *Biotropica* 31: 669-674.
- IEF – FUNDAÇÃO INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. Unidades de conservação <http://www.ief.rj.gov.br/>. Acessado em 03 de abril de 2010.
- IUCN, Conservation International, and NatureServe. 2010. Global Amphibian Assessment. [www.globalamphibians.org](http://www.globalamphibians.org). Acessado em 15 de junho de 2010.
- POMBAL JR., J.P.; SIQUEIRA, C.C.; DORIGO, T.A.; VRCIBRADIC, D. & ROCHA, C.F.D. 2008. A third species of the rare frog genus *Holoaden* (Terrarana, Strabomantidae) from a montane rainforest area of southeastern Brazil. *Zootaxa* 1938: 61-68.
- ROCHA, C.F.D.; VAN SLUYS, M.; ALVES, M.A.S.; BERGALLO, H.G. & VRCIBRADIC, D. 2000. Activity of leaf-litter frogs: when should frogs be sampled? *Journal of Herpetology* 34: 285-287.
- ROCHA, C.F.D.; VAN SLUYS, M.; ALVES, M.A.S.; BERGALLO, H.G. & VRCIBRADIC, D. 2001. Estimates of forest floor litter frog communities: a comparison of two methods. *Austral Ecology* 26: 14-21.
- ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; VAN SLUYS, M. & ALVES, M.A.S. 2003. A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica. São Paulo, Rima Editora, 160p.
- ROCHA, C.F.D.; BERGALLO H.G.; POMBAL JR., J.P.; GEISE, L.; VAN SLUYS, M.; FERNANDES, R. & CARAMASCHI, U. 2004. Fauna de anfíbios, répteis e mamíferos do estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil. *Publicações Avulsas do Museu Nacional* 104: 3-23.
- ROCHA, C.F.D.; VRCIBRADIC, D.; KIEFER, M.C.; ALMEIDA-GOMES, M.; BORGES-JR, V.N.T.; CARNEIRO, P.C.F.; MARRA, R.V.; ALMEIDA-SANTOS, P.; SIQUEIRA, C.C.; GOYANNES-ARAÚJO, P.; FERNANDES, C.G.A.; RUBIÃO, E.C.N. & VAN SLUYS, M. 2007. A survey of the leaf-litter frog community from an Atlantic forest area (Reserva Ecológica de Guapiaçu) in Rio de Janeiro State, Brazil, with an estimate of frog densities. *Tropical Zoology* 20: 99-108.
- SCOTT JR., N.J. 1976. The abundance and diversity of the herpetofauna of tropical forest litter. *Biotropica* 8: 41-58.
- SIQUEIRA, C.C.; VRCIBRADIC, D.; ALMEIDA-GOMES, M.; BORGES-JR, V.N.T.; ALMEIDA-SANTOS, P.; ALMEIDA-SANTOS, M.; ARIANI, C.V.; GUEDES, D.M.; GOYANNES-ARAÚJO, P.; DORIGO, T.A.; VAN SLUYS, M. & ROCHA, C.F.D. 2007. DENSITY AND RICHNESS OF LEAF LITTER FROGS OF AN ATLANTIC RAINFOREST AREA IN THE SERRA DOS ÓRGÃOS, RIO DE JANEIRO STATE, BRAZIL. *REVISTA BRASILEIRA DE ZOOLOGIA* 26:97-102.
- VAN SLUYS, M.; VRCIBRADIC, D.; ALVES, M.A.S.; BERGALLO, H.G. & ROCHA, C.F.D. 2007. Ecological parameters of the leaf-litter frog community of an Atlantic Rainforest area at Ilha Grande, Rio de Janeiro state, Brazil. *Austral Ecology* 32: 254-260.

# A COMPOSIÇÃO E ABUNDÂNCIA DA COMUNIDADE DE ANFÍBIOS EM UMA PAISAGEM FRAGMENTADA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.

Mauricio de Almeida Gomes<sup>1,2</sup>; Carlos Frederico Duarte da Rocha<sup>1,3</sup>

*1 Departamento de Ecologia, IBRAG, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier n° 524, Maracanã, 20550-019 Rio de Janeiro, RJ, Brazil. Tel: 25877328/Fax: 25877614.*

*E-mails: 2 [almeida.gomes@yahoo.com.br](mailto:almeida.gomes@yahoo.com.br); 3 [cfdrocha@uerj.br](mailto:cfdrocha@uerj.br)*

## RESUMO

Estudamos a composição de espécies de anfíbios em uma paisagem fragmentada no Estado do Rio de Janeiro. As áreas amostradas foram a área de mata contínua da Reserva Ecológica de Guapiaçu (REGUA), 12 fragmentos e áreas de pasto (matriz) do entorno. As duas metodologias para registro dos animais foram pitfalls e busca ativa. Foram encontradas, até o momento, um total de 44 espécies de anfíbios anuros, distribuídos em 10 famílias (Brachycephalidae, Bufonidae, Craugastoridae, Cycloramphidae, Hylidae, Hylodidae, Leptodactylidae, Leiuperidae, Microhylidae e Strabomantidae). A composição e abundância das espécies de anfíbios variou entre os diferentes mesohabitats (matriz, fragmentos e mata contínua). A busca ativa foi a forma mais eficiente de registro das espécies, tanto em termos de riqueza (N= 42) quanto em termos de abundância (N= 2356), quando comparada aos sistemas de pitfall (N= 15 e N= 348). O fato de que algumas espécies endêmicas e/ou ameaçadas tenham sido encontradas nas áreas de mata (incluindo os fragmentos) indica que essa região possui significativa relevância para conservação de espécies de anfíbios, o que torna necessário a implementação de esforços adicionais para garantir a manutenção da diversidade de espécies de anfíbios da região.

Palavras chave: Mata Atlântica, fragmentação, conservação.

## INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica brasileira é reconhecida como um dos 34 hotspots existentes no planeta, com elevada biodiversidade e endemismo, e está entre os biomas mais ameaçados pela ação antrópica (Myers et al., 2000; Myers, 2003). A área de floresta que originalmente se estendia de forma praticamente contínua do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul, encontra-se bastante fragmentada (SOS Mata Atlântica, 2002). Esse processo de fragmentação pode comprometer sua diversidade biológica, pois muitas de suas espécies endêmicas estão ameaçadas de extinção devido à destruição de seus habitats originais e pelo isolamento espacial resultante do processo (Bergallo et al., 2000; Rocha et al., 2003). Algumas conseqüências da fragmentação das florestas são o aumento do efeito de borda, a redução da heterogeneidade de habitats e a redução da razão entre o tamanho do fragmento e a área mínima para a sobrevivência de uma população (Murcia, 1995; Marsh & Pearman, 1997).

A fragmentação em áreas de floresta tem sido sugerida como uma das maiores ameaças à conservação da biodiversidade, principalmente nas florestas tropicais, e uma das principais responsáveis pelo declínio de populações de anfíbios em todo o planeta (Laurance & Bierregaard, 1997). Os anfíbios possuem várias características que os fazem vulneráveis a este processo, como possuir a pele permeável, o que os torna mais suscetíveis à poluição e dessecação, um ciclo de vida complexo (em parte das espécies), com uma fase larvar

aquática e uma fase adulta terrestre, além de baixa capacidade de dispersão (Duellman & Trueb, 1986; Blaustein et al., 1994; Silva et al., 2003). Desta forma, pequenos fragmentos onde o efeito de borda é mais atuante, podem não constituir ambientes propícios para a sobrevivência de algumas espécies de anfíbios, tornando-os bons indicadores da qualidade de um hábitat (Blaustein et al., 1994; Dupuis et al., 1995).

Apesar do crescente número de trabalhos no Brasil sobre os efeitos da fragmentação do hábitat afetando os diferentes organismos, pouco se sabe sobre esses efeitos nas comunidades de anfíbios e répteis em geral, e em particular da Mata Atlântica (e.g. Dixo, 2001; Silvano et al., 2003). Para a Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro, existem trabalhos publicados sobre os efeitos dessa fragmentação florestal para mamíferos (Pires et al., 2003; Castro & Fernandez, 2004), porém inexitem estudos sobre o efeito da fragmentação para os anfíbios e os répteis. Para diferentes organismos a relação entre os processos de fragmentação e o efeito negativo do processo sobre as populações é relativamente claro (e.g. Chiarello, 1999; Castro & Fernandez, 2004; Antongiovanni & Metzger, 2005). Contudo, para anfíbios anuros esta relação não é clara. (e.g. Zimmerman & Bierregaard, 1986; Dixo, 2001; Silva et al., 2003), faltando uma melhor compreensão de como ou em que extensão a fragmentação afeta as comunidades de anfíbios.

Este trabalho tem por objetivo estudar a comunidade de anfíbios anuros ocorrente em uma paisagem fragmentada, buscando conhecer o “*pool*” de espécies que vivem na floresta contínua, aquelas capazes de se manter na matriz e as que persistem nos fragmentos, investigando de que formas as diferentes espécies se distribuem na paisagem da região.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma área de Mata Atlântica situada na Região Serrana Central, no Município de Cachoeiras de Macacu Estado do Rio de Janeiro. A anurofauna foi amostrada na Reserva Biológica de Guapiaçu (REGUA; 22° 24' S, 42° 44' W), em 12 fragmentos adjacentes e em áreas de matriz (pasto) no entorno. Parte da REGUA está inserida no decreto do Parque Estadual dos Três Picos (Decreto nº 31.343, de 06/06/02). Para amostrar a área de matriz, escolhemos pontos em área de pasto, que constitui a matriz predominante no local.

Instalamos 15 sistemas de pitfalls, sendo três sistemas em três pontos diferentes dentro da área de mata contínua da Reserva Ecológica de Guapiaçu (REGUA), e 12 sistemas nos 12 fragmentos selecionados (um sistema em cada fragmento). Os pontos no interior da área florestada contínua foram estabelecidos até uma altitude máxima de 200 metros e a uma distância entre si de pelo menos 500 metros. Denominamos os pontos dentro da REGUA como MC1, MC2 e MC3 e os fragmentos como F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12. Cada sistema estava composto por 11 baldes (de 60 litros) em linha, distantes entre si por 10 m e conectados por cerca guia, totalizando 100 m de extensão para cada sistema. O total de armadilhas (baldes) nos 15 sistemas instalados perfaz 165 unidades. Os baldes permaneceram abertos em cada sistema por 24 dias, totalizando um esforço amostral total para todos os sistemas de 3960 armadilhas-dia.

Fizemos buscas ativas limitadas por tempo durante o período noturno na mata contínua, nos fragmentos e nas áreas de pasto (matriz) à procura de anfíbios, tanto terrestres quanto arborícolas, utilizando lanternas de cabeça. No total, foram feitas 204 horas de procura para a mata contínua (até a uma altitude máxima de 300 metros), 102 horas para as áreas de pasto (matriz) e 654 horas para todos os fragmentos amostrados, totalizando 960 horas de procura para todos os mesohabitats.

Comparamos a similaridade entre as áreas quanto à sua composição e abundância de espécies. Para isso fizemos um Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) utilizando a matriz de distância Bray-Curtis das abundâncias das espécies por parcela (Jongman, Braak & Tongeren 1995). As análises foram feitas no programa Systat 11.0.

## RESULTADOS

Foram encontradas, até o momento, um total de 44 espécies de anfíbios anuros, distribuídos em 10 famílias (Brachycephalidae, Bufonidae, Craugastoridae, Cycloramphidae, Hylidae, Hylodidae, Leptodactylidae, Leiuperidae, Microhylidae e Strabomantidae). A família Hylidae foi a mais representativa, com o maior número de espécies (25) ou 56,8% do total. Em termos das espécies desse grupo que são endêmicas da Mata Atlântica, registramos até o momento a ocorrência de 30 espécies, sendo que seis são endêmicas do Estado do Rio de Janeiro (*Cycloramphus brasiliensis*, *Dendropsophus meridianus*, *Euparkerella brasiliensis*, *Ischnocnema octavioi*, *Scinax albicans* e *Stereocyclops parkeri*), o que representa aproximadamente 17,1% das 35 espécies de anfíbios conhecidas como endêmicas do Estado.

Quinze espécies de anfíbios anuros (N = 348 indivíduos) foram capturadas nas armadilhas de queda, sendo que o Leptodactídeo *Leptodactylus mystacinus* e o Microhilídeo *Chiasmocleis carvalhoi* foram capturados somente através desta metodologia. As espécies mais freqüentemente capturadas nessas armadilhas foram *R. ornata* (41,4% de todos os espécimes capturados), *P. signifer* (21,2%) e *L. marmoratus* (17,8%). Nos pitfalls, a abundância e a riqueza de espécies variaram entre as áreas de mata estudadas. Na área de mata contínua da REGUA foram registradas 6 espécies (N = 70 indivíduos), sendo que *Proceratophrys boiei* foi encontrada somente neste mesohábitat, o que corresponde a 6,7% de todas as espécies encontradas neste método. As espécies mais abundantes foram *Physalaemus signifer* (N = 25; 35,7%) e *Rhinella ornata* (N = 21; 30,0%). Nos fragmentos, foram registradas 14 espécies (N = 278 indivíduos), sendo que nove foram registradas somente neste tipo de ambiente, o que corresponde a 60,0% de todas as espécies registradas nesta metodologia. As espécies mais abundantes nos fragmentos foram *Rhinella ornata* (N = 123; 44,2%) e *Leptodactylus marmoratus* (N = 50; 18,0%).

Durante as buscas ativas, registramos 42 espécies de anfíbios (N = 2356 indivíduos) em todos os mesohabitats. Na área de mata contínua da REGUA foram registradas 26 espécies (N = 356 indivíduos), sendo que sete espécies foram encontradas somente neste mesohábitat, o que corresponde a 16,7% de todas as espécies encontradas neste método. As espécies mais abundantes foram *Haddadus binotatus* (N = 79; 22,2%) e *Leptodactylus marmoratus* (N = 57; 16,0%). Nos fragmentos, foram registradas 30 espécies (N = 1429 indivíduos), sendo que seis foram registradas somente neste tipo de ambiente, o que corresponde a 14,3% de todas as espécies registradas para esta metodologia. A espécie mais abundante nos fragmentos foi *Leptodactylus marmoratus* (N = 352; 24,6%) e *Scinax* aff. *x-signatus* (N = 237; 16,6%). Na área de matriz, foram registradas 23 espécies (N = 571 indivíduos), com apenas três espécies tendo sido restritas a este tipo de ambiente, o que corresponde a 7,1% do total de espécies encontradas nos transectos. A espécie mais abundante na matriz foi *Dendropsophus elegans* (N = 128; 22,4%) e *Dendropsophus meridianus* (N = 97; 17,0%).

Analisando a ordenação gerada pelo NMDS de dois eixos, conseguimos perceber algumas diferenças entre as duas metodologias utilizadas. (Figura 1). Não foi possível observar algum padrão de similaridade na composição de espécies nas áreas de mata, levando em conta apenas os dados dos pitfalls. Entretanto, quando a metodologia considerada passa a ser a busca ativa, os dados sugerem que as áreas de matriz formam um grupo a parte das áreas de mata (reserva e fragmentos) em termos de composição e abundância de espécies.

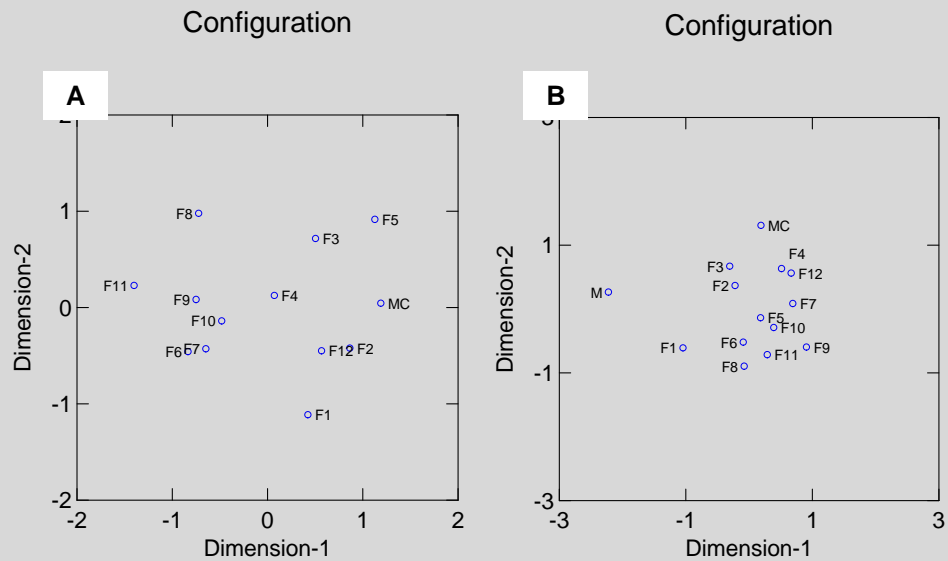


Figura 1 – (A) Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) em dois eixos mostrando a similaridade entre os fragmentos (F), e a Mata Contínua (MC) quanto a composição e a abundância das espécies de anfíbios, usando os dados dos pitfalls. (B) Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) em dois eixos mostrando a similaridade entre os fragmentos (F), as área de Matriz (M) e a Mata Contínua (MC) quanto a composição e a abundância das espécies de anfíbios, usando os dados das buscas ativas.

## DISCUSSÃO

A comunidade de anfíbios na área de estudo foi dominada por espécies da família Hylidae, muitas das quais associadas a formações abertas. A maior parte das espécies de hilídeos registrada no presente estudo são usualmente abundantes em paisagens perturbadas, onde elas usam poças permanentes ou temporárias para reprodução (e.g. Haddad and Prado, 2005; Abrunhosa et al., 2006; Lucas and Fortes, 2008). Em paisagens fragmentadas, a matriz no entorno pode constituir uma barreira para a dispersão de espécies típicas de floresta e, inversamente, áreas de floresta podem restringir movimentos de dispersão para espécies típicas de áreas abertas (Gascon et al., 1999). Essa heterogeneidade da paisagem permite diferentes formas de ocupação pelas espécies da comunidade de anfíbios do local (Guerry and Hunter, 2002, Buskirk, 2005, Hillers et al., 2008), como observado no presente estudo. Os dados do NMDS indicam que há uma diferença em termos de composição e abundância de espécies de anfíbios entre as áreas de mata e a matriz.

A maior riqueza de espécies foi registrada durante as buscas ativas, o que indica que esta metodologia foi a mais eficiente na captura de anfíbios, de forma similar ao encontrado em outros estudos (Rocha et al., 2007, Almeida-Gomes et al., 2008). Contudo, uma espécie de folhigo (*Rhinella ornata*) teve uma abundância maior nos pitfalls. Nos pitfalls, utilizados normalmente para levantamento de fauna associada ao folhigo, animais de hábitos arborícolas como os hilídeos, são capturados com uma baixa frequência. Entretanto, quando a metodologia utilizada passa a ser a busca ativa limitada por tempo, todos os habitats disponíveis no ambiente são vistoriados, o que acarreta na coleta tanto de animais com hábito terrestre quanto de animais com hábitos arborícolas, o que torna o método mais eficiente no registro de espécies.

O fato de termos encontrado na região pesquisada algumas espécies endêmicas e/ou ameaçadas, inclusive em alguns fragmentos, reforça a necessidade de implementar esforços adicionais para a conservação da comunidade local de anfíbios. Ao mesmo tempo, termos encontrado algumas espécies que só ocorreram na área de mata contínua da

reserva, indica que estas espécies supostamente sejam mais afetadas pelo processo de fragmentação.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a FAPERJ pela concessão da bolsa de Doutorado de MA Gomes .Ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – pelo financiamento à pesquisa oferecida a CFD Rocha (Processo 307 653/2003-0 e 476 684/2008-0. Ao Instituto Estadual do Ambiente (INEA) pela licença de pesquisa. Ao Instituto Biomas, pelo uso do veículo durante este estudo e de vários outros equipamentos utilizados durante o mesmo. Ao Sr. Nicholas John Locke, proprietário da REGUA, por todo apoio e facilidades oferecidas, inclusive cedendo gentilmente a casa de pesquisa da reserva para o alojamento dos pesquisadores. A Andréa Franco, do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), pela ajuda com as imagens na escolha dos fragmentos. A todos os amigos e colegas pesquisadores do departamento de Ecologia da UERJ que me ajudaram nos trabalhos de campo e ao meu orientador, Dr. Carlos Frederico Duarte da Rocha, pela ajuda na elaboração deste estudo.

## REFERÊNCIAS

- Abrunhosa, P.A., Wogel, H., and Pombal, J.P. 2006. Anuran temporal occupancy in a temporal pond from the Atlantic Rainforest, southeastern Brazil. *Herpetological Journal* 16: 115-122.
- Almeida-Gomes, M., Vrcibradic, D., Siqueira, C. C., Kiefer, M. C., Klaion, T., Almeida-Santos, P., Nascimento, D., Ariani, C. V., Borges-Junior, V. N. T., Freitas-Filho, R. F., Van Sluys, M., Rocha, C. F. D. 2008. Herpetofauna of an Atlantic rainforest area (Morro São João) in Rio de Janeiro State, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 80(2): 1-10.
- Antongiovanni, M., Metzger, J.P., 2005. Influence of the matrix habitats to the occurrence of insectivorous bird species in Amazonian Forest fragments. *Biological Conservation* 122: 441-451.
- Bergallo, H. G., Rocha, C. F. D., Alves, M. A. S., Van Sluys, M. 2000. A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (EdUERJ), 166p.
- Blaustein, A. R., Wake, D. B., Sousa, W. P., 1994. Amphibians declines: judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation Biology* 8: 60-71.
- Buskirk, J.V., 2005. Local and landscape influence on amphibian occurrence and abundance. *Ecology*, vol. 86, no. 7, p. 1936-1947.
- Castro, E. B. V., Fernandez, F. A. S, 2004. Determinants of differential extinction vulnerabilities of small mammals in Atlantic forest fragments in Brazil. *Biological Conservation* 119: 73-80.
- Chiarello, A. G. 1999. Effects of fragmentation of the Atlantic Forest on mammals communities in south-eastern Brazil. *Biol. Conserv.* 89:71-82.
- Dixo, M. 2001. Efeito da fragmentação da floresta sobre a comunidade de sapos e lagartos de serrapilheira no sul da Bahia. Dissertação de Mestrado. IB. Universidade de São Paulo. 75p.
- Duellman, W.E., Trueb, L., 1986. *Biology of amphibians*. The Johns Hopkins Press, Baltimore.
- Dupuis, L.A., Smith, J.N., Bunnell, F., 1995. Relation of terrestrial-breeding amphibian abundance to tree-stand age. *Conservation Biology* 9: 645-653.

- Gascon, C., Lovejoy, T. E., Bierregaard, R. O., Malcom, J.R., Stouffer, P. C., Vasconcelos, H., Laurance, W. F., Zimmerman, B., Tocher, M., Borges, S., 1999. Matrix habitat and species persistence in tropical forest remnants. *Biological Conservation* 91, 223-229.
- Guerry, A.D. and Hunter JR, M.L., 2002. Amphibian distributions in a landscape of forests and agriculture: an examination of landscape composition and configuration. *Conservation Biology*, vol. 16, no. 3, p. 745-754.
- Haddad, C. F. B., Prado, C. P. A. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil. *Bioscience* 55(3), 207-217.
- Jongman, R.H.G., ter Braak, C.J.F. & van Tongeren, O.F.R. (eds.) 1995. Data analysis in community and landscape ecology. Cambridge University Press, Cambridge.
- Laurance, W. F., Bierregaard Jr., R. O., 1997. Tropical Forest Remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. Univ. Chicago Press. Chicago.
- Lucas, E. M. and Fortes, V. B., 2008. Frog diversity in the Floresta Nacional de Chapecó, Atlantic Forest of southern Brazil. *Biota Neotropica*, vol. 8, no. 3, p. 51-61.
- Marsh, D. M., Pearman, P. B. 1997. Effects of habitat fragmentation on the abundance of two species of Leptodactylidae frogs in the Andean montane forest. *Conservation Biology* 11: 1323-1328.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., G. G., Fonseca, G. A. B., Kent, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853-858.
- Myers, N., 2003. Biodiversity Hotspots Revisited. *Bioscience* 53: 916-917.
- Murcia, C., 1995. Edge Effects in fragmented forests implications for conservation. *TREE* 10, 58-62.
- Pires, A. S., Lira, P. K., Fernandez, F. A. S., Schittini, G. M., Oliveira, L. C., 2002. Frequency of movements of small mammals among Atlantic Coastal Forest fragments in Brazil. *Biological Conservation* 108: 229-237.
- Rocha, C. F. D., Bergallo, H. G., Alves, M. A. S., Van Sluys, M. 2003. A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica. Rima Editora, 160p.
- Rocha, C. F. D., Vrcibradic, D., Kiefer, M. C., Almeida-Gomes, M., Borges-Junior, V. N. T., Carneiro, P. C. F., Marra, R. V., Almeida-Santos, P., Siqueira, C. C., Goyannes-Araújo, P., Fernandes, C. G. A., Rubião, E. C. N., Van Sluys, M. 2007. A survey of the leaf-litter frog assembly from an Atlantic forest area (Reserva Ecológica de Guapiaçú) in Rio de Janeiro State, Brazil, with an estimate of frog densities. *Tropical Zoology* 20: 99-108.
- Silva, M., Hartling, L. A., Field, S. A., Teather, K., 2003. The effects of habitat fragmentation on amphibian species richness of Prince Edward Island. *Canadian Journal of Zoology* 81, 563-573.
- Silvano, D., Colli, G., Dixo, M., Pimenta, B., Wiederhecker, H. C., 2003. Anfíbios e Répteis. In: Rambaldi, D., Oliveira, D. A. S., (Eds.). Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília. MMA/SBF, pp.183-200.
- SOS Mata Atlântica, 2002. Atlas da Mata Atlântica. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo. Available from <http://sosmataatlantica.org.br/?secao=atlas>.
- Zimmerman, B. L., Bierregaard, R. O. 1986. Relevance of the equilibrium theory of island biogeography and species-area relations to conservation with a case from Amazonia. *Journal of Biogeography* 13: 133-143.

# MAMÍFEROS DE UMA PAISAGEM FRAGMENTADA NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRAS DE MACACU, RJ

Albuquerque<sup>1</sup>, H.G.; Almeida-Gomes<sup>2</sup>, M.; Bergallo<sup>3</sup>, H.G.; Rocha<sup>4</sup>, C.F.D.

1-Universidade do Estado do Rio de Janeiro/ Rua São Francisco Xavier, sem N°/ e-mail: [hermanouerj@yahoo.com.br](mailto:hermanouerj@yahoo.com.br)

2-Universidade do Estado do Rio de Janeiro/ Rua São Francisco Xavier, sem N°/ e-mail:

[almeida.gomes@yahoo.com.br](mailto:almeida.gomes@yahoo.com.br)

3-Universidade do Estado do Rio de Janeiro/ Rua São Francisco Xavier, sem N°/ e-mail: [nenabergallo@gmail.com](mailto:nenabergallo@gmail.com)

4-Universidade do Estado do Rio de Janeiro/ Rua São Francisco Xavier, sem N°/ e-mail:

[cfdrocha@gmail.com](mailto:cfdrocha@gmail.com)

## RESUMO

A Mata Atlântica sofre fortes pressões antrópicas desde o descobrimento do Brasil. Desse contexto surge a necessidade de estudos que busquem os efeitos dessa degradação sobre a biodiversidade desse bioma. Mamíferos são bons bioindicadores da qualidade ambiental dos ecossistemas a eles associados. Sendo assim, esse estudo objetivou a busca da relação entre a estrutura da comunidade de mamíferos e a estrutura da cobertura vegetal de uma paisagem do município de Cachoeiras de Macacu, RJ. Os resultados apontaram para uma relação entre a distância entre os fragmentos e sua composição, ou seja, quanto mais próximos os fragmentos estão entre si, mais semelhantes eles são em relação a composição da comunidade de mamíferos. Nessa perspectiva, refletimos sobre a importância da Teoria de Biogeografia de Ilhas e da Teoria de Metapopulações no pensar de estratégias conservacionistas e entendemos que elas são a base da construção de modelos complexos sobre a composição das espécies de mamíferos.

Palavras chave: Ecologia, Biogeografia, Fragmentação.

## INTRODUÇÃO

Por se localizar na zona costeira, onde se encontra a maior parte da população brasileira (IBGE, 2000), a Mata Atlântica vem sendo destruída e fragmentada ao longo de sua história através da extração de suas matérias primas, do uso de sua área para o cultivo de diversos derivados agrícolas e mais recentemente pelo intenso processo de urbanização. Hoje, esse bioma ocupa de 11,4% a 16% de sua área original (RIBEIRO et al., 2009) e seus processos de degradação e fragmentação vêm sendo estudados por inúmeros pesquisadores (e.g. CHIARELLO 2000; PIRES et al., 2002; PARDINI et al., 2005; 2009; VIEIRA et al., 2009).

A degradação e a fragmentação dos habitats são processos que modificam a conectividade da paisagem (LAURANCE 1999; TISCHENDORF et al., 2000). Eles possuem diversos efeitos nos remanescentes que foram alterados, sendo o mais evidente deles a perda direta de diversidade biológica pela relação espécie-área (MCGUINNESS 1984). Sendo assim, tem-se que a extinção de espécies nesses remanescentes também está diretamente ligada a destruição e fragmentação dos habitats (GROOMBRIDGE 1992).

A fragmentação leva a outras conseqüências como (1) a redução da heterogeneidade de habitats, (2) o aumento do efeito de borda, que muda as estruturas das comunidades em toda área afetada por ele, (3) a redução da área total destes fragmentos, (4) a redução da razão entre o tamanho do fragmento e a área mínima viável para a sobrevivência das populações e (5) isolamento das populações devido ao aumento da distância entre os fragmentos (BIERREGARD JR et al., 1992; SKOLE et al., 1993; MARSH et



al., 1997; MURCIA 1995). Mesmo após o fim do processo de fragmentação dos habitats há um efeito de relaxamento das comunidades que leva a redução da abundância de algumas espécies e ao aumento da abundância de outras por competição inter e intraespecífica (TERBORGH et al., 1997).

Dentro do contexto dos estudos com fragmentação, surge uma área de conhecimento que permite a análise dos efeitos desse processo numa escala macro-ecológica, unindo os parâmetros das populações, das comunidades e dos ecossistemas com os parâmetros de heterogeneidade espacial, a Ecologia da Paisagem (TURNER et al., 1989; TISCHENDORF et al., 2000; MOILANEM et al., 2002; VIEIRA et al., 2009).

Os estudos relacionados à fragmentação de habitats em sua maioria são dominados por três paradigmas: (1) a Teoria de Biogeografia de Ilhas (MACARTHUR & WILSON 1967; VIEIRA et al. 2009); (2) os modelos de dinâmica de Metapopulação (HANSKI 1994; 1998) e (3) mais recentemente pelos estudos relacionados à composição das matrizes que permeiam os fragmentos continentais (PIRES et al., 2002; BENDER et al., 2005; UMETSU et al., 2007; UMETSU et al., 2008; VIEIRA et al., 2009).

Analisando o Estado do Rio de Janeiro, percebe-se que inicialmente ele era totalmente coberto pelo domínio da Mata Atlântica (SOS MATA ATLÂNTICA et al. 2002). Entretanto, esse bioma foi intensamente suprimido e atualmente está extremamente fragmentado devido a ações antrópicas (FIDALGO et al., 2009), restando apenas 16% de sua cobertura original, no Estado (ROCHA et al. 2003). Contudo, o Rio de Janeiro é hoje o estado da União que preserva a maior percentagem de remanescentes florestais deste domínio, numa área total de 861.441ha (19,6%; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA et al. 2009). Grande parte de blocos de vegetação contínuos cobrem as regiões montanhosas, restando pouco remanescentes das matas baixo-montanas nas planícies, margens de rios e de lagoas e nos ecossistemas litorâneos (ROCHA et al., 2003). Nessa região, a maior parte dos fragmentos observados não ultrapassa 50 ha (FIDALGO et al., 2007; 2009).

Mudando o foco para os pequenos mamíferos não voadores, constata-se que eles são bons indicadores de distúrbios ambientais, de processos de fragmentação e possuem um importante papel nos processos de regeneração ambiental, através da dispersão de sementes e da polinização. Além disso, são predadores de artrópodos e são presas de carnívoros, como outros mamíferos, aves e répteis. Os pequenos mamíferos possuem ciclo de vida curto, são fáceis de serem capturados e sua taxonomia é relativamente bem conhecida. Muitas espécies são endêmicas e precisam de habitats preservados (CASTRO et al. 2004; UMETSU et al. 2008; VIEIRA et al. 2009). Dessa forma esse grupo apresenta um bom potencial para os estudos dos processos de destruição e fragmentação de habitats.

Dentro deste contexto, o objetivo deste trabalho foi estudar a abundância e a composição de pequenos mamíferos em uma paisagem fragmentada no entorno de uma reserva e determinar os efeitos estruturadores dessa comunidade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Delineamento amostral

A amostragem da comunidade de pequenos mamíferos foi realizada com o uso de armadilhas de interceptação e queda (pitfalls) em três pontos dentro da mata contínua (áreas-controle) e em 12 fragmentos. No interior de cada fragmento e em cada sítio de amostragem da mata contínua foi estabelecida uma linha de armadilhas de interceptação e queda, contendo 11 baldes de 60 litros, ligados por 100 metros de cerca-guia. Os baldes distavam 10 metros entre si.

No total, foram feitas cinco amostragens de setembro de 2007 à agosto de 2009. Desse total de amostragens, quatro delas foram feitas de forma padronizada, duas na estação seca (julho 2008 e agosto 2009) e duas na estação chuvosa (janeiro de 2008 e janeiro de 2009), tendo cada uma seis dias de duração. Na primeira coleta na estação seca, os sistemas não foram abertos de forma consecutiva (agosto, setembro e outubro de 2007). Tivemos o esforço de 330 armadilhas por noite por sítio amostral e um total de 4950 armadilhas por noite em toda a área de estudo. Os sistemas foram checados uma vez a cada dia de coleta, preferencialmente pela manhã.

As métricas da paisagem utilizadas para compreender a estruturação das comunidades dos pequenos mamíferos nos fragmentos foram a área do fragmento e dois parâmetros espaciais relacionados à conectividade. O primeiro parâmetro de conectividade utilizado foi a distância mínima do fragmento analisado para o fragmento adjacente mais próximo, e o segundo parâmetro utilizado foi a distância mínima do fragmento analisado para a mata contínua.

#### Análise dos dados

Para entender as diferentes composições da comunidade dos diferentes fragmentos e como elas respondem as métricas da paisagem, comparamos a similaridade entre as áreas quanto à sua composição e abundância de espécies. Para isso fizemos um Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) utilizando a matriz de distância Bray-Curtis das abundâncias das espécies por parcela (JONGMAN et al. 1995). Nessa análise utilizamos as quatro últimas coletas, descartando a primeira pelo fato dela não ser padronizada com as subseqüentes.

Inicialmente, analisamos a similaridade na composição e abundância das espécies nos fragmentos e na mata contínua de forma visual utilizando a representação das distâncias entre as áreas nos dois eixos do NMDS. Posteriormente, relacionamos os resultados do NMDS eixo único e de cada eixo do NMDS, através de uma regressão múltipla com as métricas da paisagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a ordenação gerada pelo NMDS de dois eixos, conseguimos perceber alguns agrupamentos de fragmentos que julgamos relevantes nessa análise. Conseguimos distinguir quatro grupos: um grupo formado pelos fragmentos 1, 4, 5, 6, 8, 9 e 11, outro pelos fragmentos 3 e 7 e as áreas de mata contínua 1 e 3, o terceiro grupo pelo fragmento 2 e a mata contínua 2 e o último grupo formado pelos fragmentos 10 e 12.

O primeiro deles engloba os sítios de mata contínua um e três e os fragmentos três e sete. Todos esses sítios amostrais são considerados grandes remanescentes (>100ha), tendo como parâmetro a paisagem analisada. O fator relacionado a composição de espécies que parece ter agrupado esses fragmentos foi a presença de *Monodelphis sp.*, que foi a espécie que ocorreu em todas as áreas preservadas e somente nelas.

O segundo agrupamento, composto pelos fragmentos 10 e 12, são os fragmentos mais afastados da mata contínua (4.642m e 5.349m, respectivamente). Apenas duas espécies foram encontradas nesses fragmentos, são elas *Marmosops incanus* e *Philander frenatus*. Ambas são espécies com boa capacidade de deslocamento (Pires et al. 2002). Ademais, *P. frenatus* é uma espécie que geralmente está associada a cursos d'água e em ambos os fragmentos existe a presença de água.

Outro agrupamento formado inclui o fragmento dois e o sítio de mata contínua dois. Talvez um parâmetro não paisagístico, como a estrutura da vegetação (Pardini et al. 2005), apresente uma boa hipótese para explicar essa semelhança, visto que nenhum parâmetro da paisagem se relaciona com esse agrupamento. As espécies encontradas em ambos os fragmentos foram *Oligoryzomys nigripes* e *Akodon cursor*. Essas espécies são típicas de áreas degradadas (como o fragmento 2), porém também podem ocorrer em área mais preservada (mata contínua 2). O que diferencia essas duas áreas é a presença de *Monodelphis sp.* Essa é uma espécie típica de área preservada e foi encontrada na mata contínua.

O último agrupamento engloba os fragmentos um, quatro, cinco, seis, oito, nove e 11. Em relação a composição de espécies, o que parece ter agrupado esses fragmentos é a presença maciça das espécies mais generalistas encontradas no estudo, que foram *Akodon cursor* e *Oligoryzomys nigripes*. Em relação a paisagem, cabe ressaltar que todos os fragmentos possuem menos de 25 ha e quase todas as partes do grupo possuem conjuntura similar em relação à paisagem (exceto o fragmento 11). Os fragmentos um e seis são bem próximos ao primeiro sítio de mata contínua, enquanto os fragmentos quatro e cinco são próximos ao fragmento três e os fragmentos oito e nove são próximos ao fragmento sete.

Como os fragmentos três, sete e o sítio amostral de mata contínua um (o mais próximo dos fragmentos um e seis) são próximos entre si em relação à composição da

comunidade, levantamos a hipótese a ser testada futuramente de que esses grandes remanescentes seriam fontes de migração de indivíduos para as áreas menores. O fragmento 11 está fora deste contexto por ser um fragmento muito afastado dos grandes remanescentes (de acordo com nossa hipótese ele deveria se encontrar agrupado com os fragmentos 10 e 12), no entanto ele tem a composição da comunidade parecida com a desse grupo de fragmentos.

Nesse contexto de subjetividade analítica, percebemos que existem tendências de uma relação entre o tamanho da área e o NMDS da comunidade de pequenos mamíferos.

No entanto, ao relacionamos por regressão múltipla os eixos do NMDS (com dois eixos) com as métricas da paisagem, obtivemos um modelo marginalmente significativo ( $p=0,07$ ), sendo que a métrica “área do fragmento” não explicou uma porção adicional da variação após a retirada do efeito das outras variáveis. A métrica que explicou uma porção adicional da variação, após a retirada do efeito das outras variáveis do modelo, foi a distância para a mata contínua ( $p=0.058$ )

## CONCLUSÃO

A Teoria de Biogeografia de Ilhas e os Modelos de Dinâmica de Metapopulações nos parecem a base da construção de modelos complexos sobre o efeito da fragmentação nas comunidades de pequenos mamíferos. Para deixar esses modelos mais acurados, deve-se incorporar dados sobre a permeabilidade específica das matrizes (PIRES et al. 2002; UMETSU et al. 2008), sobre o atraso da resposta das espécies a atual estrutura da paisagem (METZGER et al. 2009), sobre o efeito de relaxamento nos fragmentos (BROWN 1971; TERBORGH 1997), sobre o efeito de borda (MALCON 1994) e sobre futuros parâmetros que se mostrem relevantes para a compreensão dos efeitos da fragmentação sobre as comunidades de pequenos mamíferos.

No entanto existe a busca por modelos mais simples, que não necessitem de muitos parâmetros espaciais para inferir sobre a composição e abundância das comunidades de pequenos mamíferos. Nesse caso, a área buffer se mostrou o melhor modelo até então para alcançar esse objetivo (BENDER et al 2003; UMETSU et al. 2008).

## REFERÊNCIAS

- BENDER, D.J.; FAHRIG, L. 2005. Matrix structure obscures the relationship between interpatch movement and patch size and isolation. *Ecology* 86(4), pp. 1023-1033
- BENDER, D. J.; TISCHENDORF, L.; FAHRIG, L. 2003. Evaluation of patch isolation metrics for predicting animal movement in binary landscapes. *Landscape Ecology* 18:17–39.
- BIERREGAARD Jr., R.O.; LOVEJOY, T.E.; KAPOV, V.; SANTOS, A.A.; HUTCHINGS, R.W.; 1992. The biological dynamics of tropical rainforest fragments: a prospective comparison of fragments and continuous forest. *BioScience* 42, pp. 859-870
- BROWN, J.H. 1971. Mammals on mountaintops: Nonequilibrium insular biogeography. *The American Naturalist* 105, pp. 467-477.
- CASTRO, E.B.V.; FERNANDEZ, F.A.S., 2004. Determinants of differential extinction vulnerabilities of small mammals in Atlantic forest fragments in Brazil. *Biological Conservation* 119: 73-80.
- CHIARELLO, A.G., 2000. Conservation value of a native forest fragment in a region of extensive agriculture. *Revista Brasileira de Biologia*, 60(2), pp. 237-247
- FIDALGO, E.C.C.; UZÊDA, M.C.; BERGALLO, H.G.; COSTA, T.C.C.; ABREU, M.B. 2009. Distribuição dos remanescentes vegetais no Estado do Rio de Janeiro. In: BERGALLO, H.G.; FIDALGO, E.C.C.; ROCHA, C.F.D.; UZÊDA, M.C.; COSTA, M.B.; ALVES, M.A.S.; SLUYS, M.V.; SANTOS, M.A.; COSTA, T.C.C.; COZZOLINO, A.C.R. (Org.). *Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro*. 1 ed. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, 2009, v. 1, pp. 91-99

- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. 2002 Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 1995-2000. São Paulo.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS 2009. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período: 2005-2008. São Paulo. Fundação SOS Mata Atlântica.
- GROOMBRIDGE B. 1992. *Global Biodiversity*. Chapman & Hall, London
- HANSKI, I. 1994. A practical model of metapopulation dynamics. *Journal of Animal Ecology* 63, pp. 151-162.
- HANSKI, I. 1998. Metapopulation dynamics. *Nature (London)* 396, pp. 41-49.
- IBGE 2000. Censo demográfico brasileiro. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- JONGMAN, R.H.G.; TER BRAAK, C.J.F.; VAN TONGEREN, O.F.R. 1995. *Data analysis in community and landscape ecology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- LAURANCE, W.F. 1999. Reflections on the deforestation crisis. *Biological Conservation* 91, pp. 109-117
- MACARTHUR, R. H.; WILSON. E. O. 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton, N.J.
- MALCOLM, J.R., 1994. Edge effects in central Amazonian forest fragments. *Ecology* 75, pp. 2438-2445.
- MARSH, D.M.; PEARMAN, P.B. 1997. Effects of habitat fragmentation on the abundance of two species of Leptodactylidae frogs in the Andean montane forest. *Conservation Biology* 11, pp. 1323-1328.
- MCGUINNESS, K.A. 1984. Equations and explanations in the study of specie-area curves. *Biological Review* 59, pp. 423-440
- METZGER, J.P., MARTENSEN, A.C., DIXO, M., BERNACCI, L.C., RIBEIRO, M.C., TEIXEIRA, A.M.G., PARDINI, R., 2009. Time-lag in the responses to landscape changes in highly dynamic Atlantic Forest region (SE Brazil). *Biological Conservation* 142, pp. 1166-1177
- MOILANEN, A.; NIEMINEN, M. 2002. Simple connectivity measures in spatial ecology. *Ecology* 83, pp. 1131-1145.
- MURCIA, C., 1995. Edge Effects in fragmented forests implications for conservation. *TREE* 10, pp. 58-62.
- PARDINI, R.; FARIA, D.; ACCACIO, G.M.; LAPS, R.R.; MARIANO, E.; PACIENCIA, P.A.; DIXO, M.; BAUMGARTEN, J. 2009. The challenge of maintaining Atlantic Forest biodiversity: a multi-taxa conservation assessment of an agro-forestry mosaic in southern Bahia. *Biological Conservation* 142, pp. 1178-1190.
- PARDINI, R.; SOUZA, S.M.; BRAGA-NETO, R.; METZGER, J.P. 2005. The role of forest structure, fragment size and corridors in maintaining of small mammal abundance and diversity in Atlantic forest landscape. *Biological Conservation* 124, pp. 253-266.
- PIRES, A.S.; LIRA, P.K.; FERNANDEZ, F.A.S.; SCHITTINI, G.M.; OLIVEIRA, L.C.; 2002. Frequency of movements of small mammals among Atlantic Coastal Forest fragments in Brazil. *Biological Conservation* 108, pp. 229-237.
- RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.; HIROTA, M.M.; 2009. Brazilian Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142, pp. 1141-1153.
- ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; ALVES, M.A.S.; SLUYS, M.V. 2003. A Biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica. Ed. Rima, São Carlos, SP.
- SKOLE, D.; TUCKER, C., 1993. Tropical deforestation and habitat fragmentation in the Amazon: satellite data from 1978 to 1988. *Science*, 260, pp. 1905-1910.
- TERBORGH, J.; LOPEZ, L.; TELLO, S.J.; YU, D.; BRUNI, A.R.; 1997. Transitory states in relaxing ecosystems of land-bridge islands. In: LAURANCE, W.F. & BIERREGAARD JR, R.O. (ed.) *Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities*, pp. 256-274. University of Chicago Press, Chicago.
- TISCHENDORF, L.; FAHRIG, L. 2000. On the usage and measurement of landscape connectivity. *Oikos* 90, pp. 7-19.
- TURNER, M. G. 1989. Landscape ecology: The effect of pattern on process. *Annual Review of Ecology and Systematics* 20, pp. 171-197.

- UMETSU, F.; METZGER, J.P.; PARDINI, R. 2008. The importance of estimating matrix quality for modeling species distribution in complex tropical landscape: a test with Atlantic forest small mammals. *Ecography* 31, 359–370.
- UMETSU, F.; PARDINI, R. 2007. Small mammals in a mosaic of forest remnants and anthropogenic habitats \_ evaluating matrix quality in an Atlantic forest landscape. \_ *Landscape Ecology* 22, pp. 517-530.
- VIEIRA, M.V.; OLIFIERS, N.; DELCIELLOS, A.C.; ANTUNES, V.Z.; BERNARDO, L.R.; GRELE, C.E.V.; CERQUEIRA, R., 2009. Land use vs. fragment size and isolation as determinants of small mammal composition and richness in Atlantic Forest remnants. *Biological Conservation* 142, pp. 1191–1200.

# AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM PARQUES ESTADUAIS DO RIO DE JANEIRO

Camelo<sup>1</sup>, D.R.S.; Pimentel<sup>2</sup>, D.S.

1 - Graduando em Biologia – FFP/UERJ

[douglascamelors@gmail.com](mailto:douglascamelors@gmail.com)

2 - Professor Adjunto do Departamento de Ciências – FFP/UERJ

[douglasgeia@gmail.com](mailto:douglasgeia@gmail.com)

## RESUMO

O presente estudo objetiva avaliar as atividades de Educação Ambiental em Parques Estaduais do Rio de Janeiro. Os dados foram obtidos a partir de entrevistas aplicadas aos gestores dessas Unidades de Conservação. Assim, percebe-se que a Educação Ambiental é considerada como uma importante ferramenta que pode provocar mudanças significativas no indivíduo, capaz de tornar a visita em Parques uma atividade menos impactante para o ambiente. Porém, nos Parques pesquisados não existem ações efetivas de Educação Ambiental, apenas práticas pontuais. As justificativas apontam que a demanda de trabalho é superior ao número de funcionários disponíveis nos Parques, o que dificulta o desenvolvimento desses projetos. Nesse contexto, a maioria dos entrevistados acredita que a ausência de programas de Educação Ambiental nessas áreas protegidas pode potencializar as ações que ameaçam esses ecossistemas. Relata-se ainda que não existem padrões norteadores, advindos do órgão gestor, para o desenvolvimento desses programas. Em vista disso, essa avaliação pode contribuir para a construção de uma visão mais ampla e integrada de Educação Ambiental em Parques Estaduais, permitindo que essas áreas protegidas possam contribuir no necessário processo de mudança de postura da sociedade em relação ao ambiente.

Palavras Chave: Inserção Social de Parques, Unidades de Conservação, Ambiente e Sociedade.

## INTRODUÇÃO

A sociedade humana passa por um momento de crise nas suas relações com o ambiente natural. Há tentativas para mitigá-la, porém muitas ainda carecem de uma avaliação mais acurada de sua efetividade, principalmente relacionada a sua capacidade de aplicação prática na complexa realidade social. Assim, ao longo do tempo, algumas diretrizes tornaram-se consensuais e perderam a sua capacidade de crítica, transformando-se em um discurso retórico de fácil aceitação, porém de difícil execução. Nesse contexto se inserem as discussões sobre a Educação Ambiental em Parques.

O art. 11 da lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) estabelece que os Parques (BRASIL, 2002):

...têm como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. (p.16).

A questão do uso é premente quando se trata de Unidades de Conservação (UCs). No caso dos Parques, como unidades de Proteção Integral, o foco principal é a conservação dos ecossistemas. Apenas o uso indireto dos recursos é permitido, relacionando-se genericamente com a sua visita (BRASIL, 2002) e especificamente com projetos e

políticas que fomentem uma forma de uso público mais direcionada e planejada que envolva o ecoturismo e a pesquisa. A Educação Ambiental, por sua vez, é uma vertente integradora do uso público, pois representa uma atividade prevista pela lei do SNUC para todas as UCs, freqüentemente relacionada como uma ferramenta viabilizadora do ecoturismo, do desenvolvimento sustentável e da gestão dos Parques.

A utilização do termo Educação Ambiental, remonta a 1965, porém, como resultado das recomendações da “Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente Humano” de 1972 em Estocolmo, a partir de 1975 torna-se um objeto de análise específica em Educação, com a realização do “I Seminário Internacional de Educação Ambiental” em Belgrado, (LOUREIRO *et al.*, 2003). Esse Seminário também estabeleceu referências para o estabelecimento das diretrizes norteadoras das atividades de Educação Ambiental na “Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental” realizada em Tbilisi, na Geórgia, em 1977 e que hoje são aceitas internacionalmente. Dentre essas estão a promoção da compreensão da interdependência econômica, social, política e ecológica e da aquisição de conhecimentos, valores e novas atitudes para melhorar o meio ambiente. As bases do conceito de Educação Ambiental reconhecem que esse é um processo que busca compreender as inter-relações entre os seres humanos e o ambiente biofísico. Além da importância de estimular a tomada de decisões, da ética como parte central da questão e da melhoria de qualidade de vida (DIAS, 2003; UNESCO, 1998).

No Brasil, esse processo de discussão também começa a partir da década de 1970, porém só ganha maior dimensão pública na década de 1980, consolidando-se na Constituição Federal de 1988, que estabelece a promoção da Educação Ambiental como competência do Poder Público. O PRONEA (Programa Nacional de Educação Ambiental), de 1994, visou a consolidação do tema como uma política pública. Como resultado, tem-se o estabelecimento dos “Parâmetros Curriculares Nacionais” de 1996, em que o meio ambiente é colocado como um tema transversal às diferentes disciplinas. Em 1999 é publicada a lei que institui a “Política Nacional de Educação Ambiental” (PNEA - Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999) que reforça a visão desse processo educativo acontecendo de forma articulada em caráter formal e não formal (LOUREIRO *et al.*, 2003; LOUREIRO, 2004).

Assim, os Parques podem servir como lócus das ações de consolidação da Política de Educação Ambiental, pois: (1) representam um eixo básico estrutural de integração entre as ações do Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Educação; (2) têm como premissa básica o uso público qualificado pela aquisição de conhecimentos e habilidades, reaproximando as pessoas dos ambientes naturais pela afetividade e reflexão sobre como suas ações o afetam; (3) necessitam ganhar significado para a sociedade e a Educação Ambiental, enquanto uma prática social pode contribuir para tal se fomentar a integração participativa e democrática nas decisões sobre a gestão dos Parques (PIMENTEL, 2008).

No âmbito da administração dos Parques, a Educação Ambiental ainda é vista de maneira fragmentada, ora relacionada ao fomento da ação comunitária na gestão dessas UCs, ora relacionada a mitigação de impactos do turismo.

O SNUC incentiva a participação popular na criação e gestão de áreas protegidas. Para tal, há o reconhecimento de que a Educação Ambiental é um componente importante do processo, principalmente no estímulo a uma atuação cidadã (BRASIL, 2004). Dessa maneira, os Conselhos Gestores dos Parques representam um espaço privilegiado para a consolidação dessa política de democratização das relações entre os Parques e a sociedade (IRVING *et al.*, 2006; LOUREIRO *et al.*, 2003). Logo, a Educação Ambiental é vista como um instrumento para disponibilizar informações, compartilhar percepções e ampliar o diálogo e ações conjuntas para fomento da atuação democrática e qualificada dos cidadãos nos Conselhos Gestores, pois nesse espaço decisório se manifestam as tensões entre a territorialidade local e a ação política do Estado. Os conflitos inerentes ao processo são dessa maneira, explicitados, ampliam qualitativamente as discussões e podem provocar mudanças positivas nas relações entre o Parque e a sociedade (IBAMA, 2002; IBASE, 2006; LOUREIRO *et al.*, 2003).

No contexto da gestão dos Parques, notam-se dificuldades em efetivamente dividir o poder decisório sobre os destinos do Parque com a comunidade. Um indicativo disso é que para as UCs de Proteção Integral, só é permitida a formação de Conselhos Consultivos e não os Deliberativos.

Sobre a visitação em Parques, a Educação Ambiental é baseada na possibilidade de fomento de uma reflexão mais profunda sobre os valores individuais no sentido de catalisar mudanças comportamentais ambientalmente responsáveis, reaproximando as pessoas dos

ambientes naturais e conciliando a demanda e a satisfação do usuário com a conservação da área (SILVA *et al.*, 2007; VASCONCELLOS, 2006). Nesse sentido, fica evidenciado o papel da Educação Ambiental no manejo do uso público. Essa pode mitigar os impactos negativos da visitação ao promover o seu planejamento e, ao criar maior consciência e apreço pelos recursos ambientais e culturais protegidos, bem como uma melhor compreensão dos objetivos das atividades de conservação, pode gerar uma visão positiva sobre o Parque e o órgão gestor (VASCONCELLOS, 2006).

Sob o que foi exposto a Educação Ambiental pode ser vista como mediadora da inserção social dos Parques. Essa integra diferentes objetivos e atores em três princípios básicos: a capacitação de pessoas; a gestão da UC e a formação de uma consciência ecológica e conseqüente mudança de valores e comportamentos. Fala-se, portanto, em uma Educação

Ambiental composta por vários níveis, que tem como princípio básico à inserção dos Parques na sociedade, pela conquista de significado social desse instrumento de conservação.

Do ponto de vista administrativo, a situação dos Parques do Estado do Rio de Janeiro era de extrema precariedade institucional, fundiária e legal, o que dificultava o alcance dos objetivos conservacionistas e de uso público dessas áreas protegidas (PRIMO *et al.*, 2000). Atualmente, verbas de contrapartidas ambientais de iniciativas privadas e financiamentos externos têm melhorado a estrutura administrativa, apesar das deficiências ainda encontradas. Não se sabe ao certo quais os impactos dessas melhorias na gestão das atividades de Educação Ambiental nessas UCs. Em 12 de janeiro de 2009, os órgãos ambientais do Estado do Rio foram reunidos no Instituto Estadual do Ambiente (INEA), o que aumenta a importância da formulação de uma política integrada de Educação Ambiental.

Dessa forma, este estudo objetiva avaliar as atividades de Educação Ambiental realizadas em Parques Estaduais do Rio de Janeiro. Assim, se os Parques realizam atividades de maneira fragmentada pelos diferentes objetivos de gestão, então a avaliação dessas atividades pode auxiliar na proposição de novos caminhos para a construção de uma política de Educação Ambiental referenciada na realidade de gestão dos Parques do Estado.

## MATERIAS E MÉTODOS

A Pesquisa Qualitativa é a base metodológica para o presente estudo. Nesse sentido, foram estabelecidas algumas diretrizes norteadoras, baseadas nos suportes teóricos desse tipo de pesquisa (PEREIRA, 2001; TRIVIÑOS, 1987), considerando que a investigação da complexa realidade social, formada por fenômenos qualitativos, depende da manifestação das subjetividades do pesquisador e a busca do conhecimento da realidade através de sua descrição e os significados para as pessoas.

A abordagem se deu através de entrevistas semi-estruturadas, organizadas em um questionário com perguntas fechadas e abertas, que proporciona ao entrevistado a liberdade de formular a resposta (DITT *et al.*, 2003). Essas estão sendo aplicadas aos gestores dos Parques Estaduais do Rio de Janeiro e gravadas com um aparelho de MP3 player modelo ROMA da GT. Para os Parques mais distantes em que o deslocamento é dificultado por restrições orçamentárias ou outras eventualidades, as entrevistas estão sendo realizadas por escrito através da internet.

As perguntas do questionário abrangem a Identificação do Parque e do gestor, assim como as características administrativas do Parque; reflexão teórica do termo Educação Ambiental; verificação da existência de atividades de Educação Ambiental do Parque e identificação dos promotores; identificação dos objetivos e metodologias das atividades de Educação Ambiental, bem como o seu público alvo; avaliação dessas atividades, na visão dos gestores e parceiros; verificação da existência de intercâmbio de informações referentes às atividades de Educação Ambiental desenvolvidas em outros Parques. Dessa maneira, foram entrevistados os gestores dos seguintes Parques: Parque Estadual da Serra da Concórdia (PESC); Parque Estadual da Serra da Tiririca (PESET); Parque Estadual dos Três Picos (PETP); Parque Estadual da Ilha Grande (PEIG).

Assim, quatro dos sete Parques Estaduais do RJ participaram das entrevistas. Dessa maneira, as considerações apresentadas nesse estudo são baseadas em dados obtidos até o momento.



### **O conceito de Educação Ambiental na visão dos gestores e a sua importância na gestão de um Parque.**

O conceito acerca do termo Educação Ambiental resultou da subjetividade de cada gestor entrevistado, uma vez que surgiram distintos discursos sem parâmetros precisos para defini-lo. Tal situação pode ter surgido devido à existência de diversas definições para o termo encontradas na literatura, ou pela complexidade do processo. Porém, se tornou comum nos depoimentos o fato de que a Educação Ambiental é considerada como um mecanismo que pode provocar mudanças significativas no indivíduo, que pode torná-lo capaz de visitar o Parque de uma forma menos impactante para o ambiente. “... acredito que a Educação Ambiental é uma forma de repensar as nossas relações com o ambiente”. Relato do responsável pelo uso público do PEIG.

No que diz respeito sobre a importância na gestão de um Parque, acredita-se que a Educação Ambiental é fundamental para sensibilizar a comunidade do entorno sobre a importância de uma área protegida. Dessa forma, os membros dessas comunidades podem se tornar aliados da conservação e contribuir na fiscalização da área, o que pode ser vantajoso para a biodiversidade e para a administração da UC. Essa afirmação pode ser observada no depoimento do gestor do PETP, “... os gastos com a fiscalização cairiam de forma assustadora.”

Dessa maneira, a partir da reflexão teórica dos entrevistados, nota-se que a Educação Ambiental em Parques tem o intuito de promover a sensibilização dos usuários para a problemática ambiental, possibilitando o surgimento de novos valores e comportamentos que podem contribuir na relação do indivíduo com o ambiente. Além disso, observa-se a importância do processo na gestão da UC, uma vez que sua aplicação pode reduzir os impactos gerados pelo uso público. Assim, no contexto geral das entrevistas, a Educação Ambiental surge como uma ferramenta que possui diferentes objetivos, porém, no caso particular de cada Parque essas distinções não são explicitadas, o que ressalta a existência de uma visão fragmentada das finalidades do processo no âmbito de um Parque.

### **Levantamento e avaliação das atividades de Educação Ambiental nos Parques Estaduais.**

Na maioria dos Parques observa-se a realização de trilhas interpretativas, exposição das espécies que existem na área, recepção de escolas, oficinas e palestras em eventos comemorativos. Apenas o PESC não promove atividades, pois o mesmo ainda não possui infra-estrutura e está fechado para visitação. No PETP observa-se a realização de atividades isoladas divididas em quatro núcleos de operação na UC, cada núcleo possui um perfil de atividades de Educação Ambiental, devido à especificidade do público-alvo. Atualmente o Parque recebe verbas de contrapartidas ambientais de uma determinada empresa, o que permitiu a revitalização da UC e a construção de espaços que tornam possíveis a execução de atividades de Educação Ambiental, como práticas desenvolvidas com escolas, universidades e praticantes de esportes de aventura. Dessa maneira, no PEIG e no PESET ocorrem ações que se assemelham as que são desenvolvidas no PETP. Além disso, no PEIG, a Educação Ambiental é utilizada como forma de capacitar os membros do conselho gestor.

Na avaliação dos gestores, as atividades desenvolvidas são consideradas como ações pontuais e insuficientes para afirmar a existência de programas de Educação Ambiental na gestão do Parque. “... atividades existem, mas não da forma que a gente queria”. Fala do gestor do PESET. Assim, quando questionados sobre os motivos da ausência, os gestores ressaltaram que essas atividades são demandas recentes que estão sendo formuladas, mas não são prioritárias, embora reconheçam a importância dessas atividades ocorrendo de forma plena na UC. Assim, observa-se que as atividades desenvolvidas nos Parques possuem objetivos de minimizar impactos, sensibilizar usuários e capacitar os atores relacionados com a UC, porém, essas ocorrem de maneira fragmentada, insipiente e sem continuidade, o que pode dificultar o alcance dos objetivos da Educação Ambiental em Parques.

Outra questão pertinente que impede a consolidação de programas de Educação Ambiental é o déficit de funcionários, o que acarreta na sobrecarga de trabalho e o acúmulo de funções. No PESET e no PETP ocorreram contratações de profissionais responsáveis pelo desenvolvimento de projetos de Educação Ambiental, mas esses foram remanejados para sanar outras demandas institucionais. "... eu cheguei aqui para tocar mais essa área de Educação Ambiental e pesquisa, mas como perdemos um funcionário, eu acabei me tornando a subchefe do Parque". Ressalta a subchefe do PESET.

Nesse contexto, a maioria dos gestores entrevistados acredita que a ausência de programas de Educação Ambiental nessas áreas protegidas, pode potencializar as ações que ameaçam esses ecossistemas, como a especulação imobiliária, queimadas, introdução de espécies invasoras, entre outras. Além disso, relatam que a execução de projetos de EA fica a cargo da administração de cada Parque, não existindo padrões norteadores para a execução dessas atividades. Sendo assim, observa-se a necessidade de uma política de Educação Ambiental objetiva, abrangente e contínua, proposta pelo órgão gestor dessas áreas e posteriormente adaptada a realidade de cada Parque Estadual.

## CONCLUSÕES

Acredita-se que o trabalho em desenvolvimento pode oferecer contribuições na consolidação de uma política de Educação Ambiental para os Parques. Uma vez que está em andamento a construção de um banco de dados com informações relevantes a respeito do status dessa ferramenta nessas Unidades de Conservação. Assim, esses dados podem apresentar as atividades que são desenvolvidas, a importância dessas, seus objetivos e as ações que necessitam de fomentos para a efetivação da Educação Ambiental em Parques Estaduais do Rio de Janeiro, permitindo que essas áreas protegidas possam contribuir no necessário processo de mudança de postura da sociedade em relação ao ambiente.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Institui o **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza SNUC**. Brasília: IBAMA, Diretoria de Ecossistemas, 2002. 35 p.
- BRASIL. 2004. Ministério do Meio Ambiente. **Gestão Participativa do Sistema Nacional de Unidades de Conservação -SNUC**. Brasília. 205 p.
- DIAS, G.F. 2003. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo: Ed. Gaia. 551 p.
- DITT, E.H.; MANTOVANI, W.; VALLADARES-PÁDUA, C.; BASSI, C. 2003. Entrevistas e aplicação de questionários em trabalhos de conservação. In: CULLEN, JR.; L. RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. p. 631-646.
- FOLADORI, G. 2005. **O Capitalismo e a Crise Ambiental**. Revista Eletrônica Outubro. Disponível em: [http://www.revistaoutubro.com.br/edicoes/05/out5\\_08.pdf](http://www.revistaoutubro.com.br/edicoes/05/out5_08.pdf). Acesso em: 06 jan. 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. 2002 **Como o Ibama exerce a educação ambiental**. Brasília. 32 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ANÁLISES SOCIAIS E ECONÔMICAS. 2006. **Educação ambiental em unidades de conservação**. Rio de Janeiro. 28 p.
- IRVING, M.A.; COZZOLINO, F.; FRAGELLI, C.; SANCHO, A. 2006. Construção de governança democrática: interpretando a gestão de parques nacionais no Brasil. In: IRVING, M.A. (Org.). **Áreas Protegidas e inclusão social: construindo novos significados**. Rio de Janeiro: Fundação Bio-Rio – Núcleo de produção Editorial Aquarius. p. 41-75.
- LEONARDI, M.L.A. 1996. Educação Ambiental e teorias econômicas: primeiras aproximações. In: ROMEIRO, A.R.; REYDON, B.P.; LEONARDI, M.L.A. (Org.)

- Economia do meio ambiente: teoria, políticas e a gestão de espaços regionais.***  
Campinas: Unicamp Ed. p. 240-262.
- LOUREIRO, C.F.B. 2004. Educação ambiental e gestão participativa na explicitação e resolução de conflitos. ***Gestão em Ação***, Salvador, v. 7, n. 1, p. 1-16, jan./abr.
- \_\_\_\_\_. 2006. Crítica ao fetichismo da individualidade e aos dualismos na educação ambiental. ***Educar***, Curitiba, n. 27, p. 37-53.
- LOUREIRO, C.F.B.; AZAZIEL, M.; FRANCA, N. 2003. ***Educação ambiental e gestão participativa em unidades de conservação.*** 2. ed. Rio de Janeiro: IBAMA. 44 p.
- \_\_\_\_\_. 2007. ***Educação ambiental e conselho em unidades de conservação: aspectos teóricos e metodológicos.*** Rio de Janeiro: Ibase. 87 p.
- PEREIRA, J.C.R. 2001. ***Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais.*** 3. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 157 p.
- PIMENTEL, D.S. 2008. Os parques de papel e o papel social dos parques. 2008. 254p. Tese (Doutorado em Conservação de Ecossistemas Florestais). Departamento de Engenharia Florestal, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- PRIMO, P.B.S.; PELLENS, R. 2000. Situação atual das Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, 2. Campo Grande. ***Anais...*** Campo Grande: Rede Nacional Pró-Unidade de Conservação; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2000. v. 2, p. 628-637.
- SILVA, N.P.S.; COSTA NETO A.R. 2007. A educação ambiental como instrumento de sensibilização turística em unidades de conservação. 3. Ed. ***Revista Eletrônica Aboré***, Manaus. Disponível em:  
<[http://www.revista.uea.edu.br/aboré/comunicacao/comunicacao\\_pesq\\_3/Nathalin%20Priscila%20de%20Souza%20da%20Silva.pdf](http://www.revista.uea.edu.br/aboré/comunicacao/comunicacao_pesq_3/Nathalin%20Priscila%20de%20Souza%20da%20Silva.pdf)>. Acesso em: 27 mar. 2008.
- TRIVIÑOS, A.N.S. 1987. ***Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.*** São Paulo: Ed. Atlas. 176 p.

# BIOMONITORAMENTO DO ESTADO ECOLÓGICO DAS ÁGUAS DO COMPLEXO HIDROGRÁFICO GUAPIAÇU-MACACU

Oliveira, R.B.S.<sup>1,2</sup>; Baptista, D.F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Avaliação e promoção da saúde Ambiental, Instituto Oswaldo Cruz / FIOCRUZ. Av. Brasil 4365 - Manguinhos, Rio de Janeiro CEP: 21040-360

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Cidade Universitária, CCS bloco A s/a 1-08 Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, 21941-540

## RESUMO

We developed a multimetric index based on macroinvertebrates to assess ecological condition of wadeable streams in Rio de Janeiro State, southeast Brazil. To do so we used a set of 12 reference and 12 severely impaired sites sampled in the summer wet season as calibration sites. Metrics retained in the final index were: family richness, Trichoptera family richness, Shannon family diversity, % Plecoptera individuals, % EPT individuals, % mollusk and Diptera individuals, % shredder individuals, proportion Chironomidae/Diptera individuals, and proportion Hydropsychidae/Trichoptera individuals. We validated the index through use of 19 sites subject to different levels of impairment, sampled both in summer and in winter. Our final multimetric index distinguished well between different levels of impairment and was strongly correlated with other disturbance measures. Results showed no significant changes in the index final score among seasons. Our research represents one of the first initiatives in Brazil to develop a multimetric index for use in a spatially extensive bioassessment program extending across substantial natural and disturbance gradients. It can be a useful tool to help conserve streams in Atlantic forest conservation areas. We suggest that the methodology established here offers a foundation for similar index development and assessments in Brazil.

**Palavras chave:** Índice multimétrico, protocolo de avaliação rápida, macroinvertebrados bentônicos

## INTRODUÇÃO

A integridade ecológica dos ecossistemas lóticos nos domínios da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro está sob forte pressão antropogênica e encontra-se ameaçada por fontes não pontuais de poluição, distúrbios físicos no habitat e desmatamento. Em geral, as autoridades públicas brasileiras responsáveis pela política de manejo dos ecossistemas aquáticos praticam somente o monitoramento empregando análises químicas e físicas da água. No entanto, para a realização de avaliações eficientes, é de fundamental importância a aplicação de análises integradas da qualidade da água, unindo as repostas das metodologias tradicionais de avaliação aos aspectos biológicos do sistema (Rosenberg & Resh, 1993).

Recentemente, o desenvolvimento de índices multimétricos baseados numa classificação a priori tem recebido prioridade em vários países (Barbour et al., 1999). Um índice multimétrico considera os efeitos de múltiplos impactos e agrega medidas biológicas individuais em um único valor que pode ser usado para avaliar a condição geral de um local. A força da abordagem multimétrica está na habilidade de integrar informações dos vários aspectos de uma comunidade para fornecer uma classificação geral do nível de degradação do ecossistema, sem perder a informação proveniente das métricas individuais. A utilização de métricas de diferentes tipos pode permitir a avaliação qualitativa além da quantitativa.

A utilização da avaliação biológica como ferramenta para monitoramento da integridade de ecossistemas é obrigatória na maioria dos países desenvolvidos. No Brasil, a resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005 diz que a qualidade dos ambientes

aquáticos poderá ser avaliada por indicadores biológicos, quando apropriado, utilizando-se organismos e/ou comunidades aquáticas. Essa resolução representa um avanço importante, mas ainda não regulamenta a obrigatoriedade do uso de monitoramento biológico para a classificação dos corpos d'água no Brasil.

No Brasil os estudos visando desenvolver ferramentas para o biomonitoramento ainda são escassos e localizados, não permitindo a utilização do biomonitoramento como rotina de avaliação (Baptista et al., 2007; Oliveira et al., 2008). O desenvolvimento de ferramentas de avaliação é crucial para viabilizar a criação de programas de monitoramento biológico e possibilitar a regulamentação do biomonitoramento. Este trabalho tem como objetivo principal desenvolver um Índice Multimétrico de Avaliação Rápida, utilizando a comunidade de macroinvertebrados aquáticos para riachos de leito rochoso de 1ª a 5ª ordem do complexo hidrográfico Guapimirim-Guapiaçu-Macacu, no estado do Rio de Janeiro. A metodologia usada nesse trabalho seguiu orientações das tentativas de padronização do desenvolvimento de índices multimétricos na Europa (Hering et al., 2006) e nos USA (Stoddard et al., 2008).

## MATERIAIS E MÉTODOS

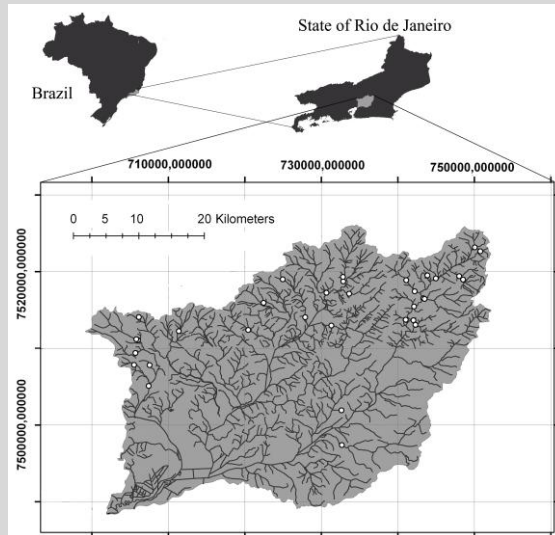
A área de estudo compreende parte do trecho central da Serra do Mar, correspondente à bacia dos rios Guapimirim, Guapiaçu e Macacu, no domínio de Mata Atlântica, no Estado do Rio de Janeiro (Figura 1). Essa bacia é parte da bacia da Baía da Guanabara e da área do Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar e é responsável pelo abastecimento de cerca de 2,5 milhões habitantes em 5 municípios. A bacia possui uma área de drenagem de cerca de 1640 km<sup>2</sup>. A área inclui florestas pertencentes a 3 Unidades de Conservação (Reserva Biológica do Paraíso; Parque nacional da serra dos Órgãos e Parque estadual dos Três Picos). Os riachos estudados variam de primeira à quinta ordem e todos são considerados como riachos de montanha.

A coleta para o desenvolvimento e teste do índice foi realizada nos meses de janeiro, fevereiro e março de 2007, durante a época chuvosa e em julho, durante o período seco. Foram amostrados 33 riachos, sujeitos à diferentes intensidades de impacto, divididos em três faixas altitudinais: abaixo de 200m, entre 200 e 800m e acima de 800m. Os riachos foram classificados previamente em três classes de intensidade de impacto: áreas minimamente impactadas, áreas sujeitas a distúrbios sutis e áreas fortemente impactadas.

A classificação *a priori* dos riachos nas três classes de impacto foi realizada a partir de visitas prévias aos locais, com aplicação de um Habitat Assessment protocol (HAP) adaptado do modelo utilizado pelas agências de proteção ambiental dos EUA (Barbour et al., 1999). Ferramentas de geoprocessamento foram utilizadas para verificar a porcentagem de cobertura vegetal nos trechos dos riachos estudados. Foram realizadas ainda análises microbiológicas e mensurados parâmetros físico-químicos da água relacionados ao impacto.

Foi definido um protocolo padronizado para atender as diferentes etapas do desenvolvimento de um índice rápido para área de estudo em questão. Esse protocolo poderá servir como base para construção de outros índices multimétricos no Estado do Rio de Janeiro. Nós usamos o método multi-habitat, com coleta proporcional à disponibilidade do substrato no trecho do rio estudado. Para a amostragem foi considerado um trecho de aproximadamente 20 vezes a largura do rio. Foi realizado um total de 20 retiradas de substrato em cada trecho de riacho que foram unificadas e consideradas como uma única amostra. Cada retirada representa 1m<sup>2</sup> de substrato coletado, totalizando 20m<sup>2</sup>.

Em laboratório as amostras foram lavadas e sub-amostradas em bandejas subdivididas em 24 unidades quadrats. Seis quadrats foram sorteados aleatoriamente, formando uma única subamostra. A sub-amostra era então triada para retirada de todos os organismos presentes. A significância da sub-amostragem foi testada previamente (Oliveira et al., *in press*). Para padronizar os níveis de identificação taxonômica os gêneros e famílias serão tratados aqui como unidades taxonômicas operacionais (UTO).



**Figura 1:** Localização dos pontos de coleta na bacia hidrográfica Guapiaçu-Macacu no Estado do Rio de Janeiro.

Um total de 38 métricas foram calculadas. A seleção das métricas para o desenvolvimento do índice multimétrico (IM) foi realizada em quatro etapas: (1) Box-Plots para cada uma das medidas biológicas calculadas comparando os valores nas áreas de referência com os valores nas áreas impactadas, para verificar se há sobreposição nas distribuições dos valores nos dois grupos; (2) para verificar a significância da diferença dos seus valores entre áreas de referência e as impactadas aplicou-se um teste de Mann-Whitney; (3) teste de redundância entre as métricas validadas foi realizado através de uma análise de correlação de Spearman. Métricas foram consideradas redundantes se seu coeficiente de correlação de Spearman fosse maior que 0.7; (4) escolha das métricas através de critérios práticos para aplicação do índice, como, por exemplo, o nível de resolução taxonômica requerido para aplicação da métrica.

A padronização das métricas foi realizada através de um método contínuo, sugerido por Blocksom (2003) como sendo um dos melhores métodos de padronização, aumentando a sensibilidade e estabilidade do índice (Figura 2).

$\frac{\text{Valor da métrica observado} - \text{Limite inferior}}{\text{Limite superior} - \text{Limite inferior}} \times 10$	
<p><b>Métricas cujos valores decrescem com aumento do impacto</b></p> <p>Limite superior = 3º quartil dos valores nas áreas de referência Limite inferior = 1º quartil dos valores nas áreas impactadas</p>	<p><b>Métricas cujos valores crescem com aumento do impacto</b></p> <p>Limite superior = 1º quartil dos valores nas áreas de referência Limite inferior = 3º quartil dos valores nas áreas impactadas</p>

**Figura 2:** Método de padronização contínuo das métricas para a construção do índice

## RESULTADOS

O teste de sensibilidade das métricas mostrou que a maioria das medidas é sensível às diferenças entre as áreas de referência e as impactadas, apresentando diferença altamente significativa. A análise de correlação utilizando o coeficiente de Spearman

realizada com todas as métricas consideradas válidas pelo teste de Mann-whitney mostrou que as métricas que pertencem ao mesmo tipo (diversidade, composição, tolerância e tróficas) apresentam de forma geral alta correlação (coeficiente de correlação Spearman >0,70;  $p < 0,001$ ). A seleção das métricas que se seguiu objetivou selecionar no mínimo duas métricas de cada tipo que não se correlacionassem entre si, com exceção do grupo de métricas tróficas, do qual foi escolhida somente uma das três métricas.

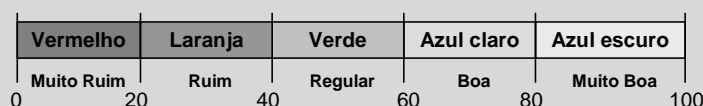
As métricas selecionadas após os testes acima foram riqueza de famílias, riqueza de família de Trichoptera, diversidade de Shannon com famílias, %Plecoptera, %EPT, %MOLD, %fragmentadores, Chironomidae/Diptera, Hydropsychidae/Trichoptera (Tabela 1).

As 9 métricas selecionadas foram padronizadas pelo método contínuo descrito na figura 2. A tabela 1 apresenta os valores utilizados para essa padronização. Os valores das métricas padronizadas variaram de 0 a 17,10. Para que as métricas variassem de 0 a 10 foi realizada uma interpolação linear considerando o valor máximo obtido como 10. Para que o índice multimétrico variasse de 0 a 100 pontos, as pontuações individuais de cada uma das 9 métricas foi multiplicado por 1.1. O índice multimétrico desenvolvido foi denominado Índice Multimétrico Guapiaçu-Macacu (IMGM).

**Tabela 1:** Valores máximo e mínimos absolutos, percentis e valores máximos e mínimos padronizados das 9 métricas selecionadas.

Tipo da métrica	Métrica	25º percentil Referências	75º percentil Referências	25º percentil impactadas	75º percentil impactadas
Diversidade	Riqueza total de famílias	23.00	27.50	11.75	18.00
	Riqueza Trichoptera (famílias)	5.00	6.00	1.00	3.00
	Diversidade de Shannon (famílias)	2.16	2.51	1.10	1.85
Composição	%MOLD	14.40	24.59	41.69	89.17
	%Plecoptera	8.41	12.38	0	0.12
	% EPT	33.90	52.69	8.27	27.06
Tolerância	Hydropsychidae/Trichoptera	0.26	0.62	0.76	1.00
	Chironomidae/Diptera	0.34	0.73	0.80	0.93
Funcional	% fragmentadores	2.22	8.36	0	0.41

O IMGM foi dividido em 5 classes de qualidade cada uma com um intervalo de 20 pontos (Figura 3). A cada uma das classes foram atribuídas cores para facilitar a interpretação visual e diagramação gráfica de resultados de programas de biomonitoramento.



**Figura 3:** Classificação final do índice multimétrico IMGM

O procedimento para aplicação do índice é realizado em 4 etapas: (1) o cálculo das 9 métricas selecionadas; (2) padronização das métricas utilizando as fórmulas fornecidas na figura 2 e os valores do quartis fornecidos na tabela 1; (3) interpolação simples para que as métricas variem de 0 a 10 (valores negativos podem ser considerados 0); (4) multiplicação do valor de cada uma das métricas padronizadas por 1.1; (5) soma dos valores das métricas para obtenção do valor final do índice.

O eixo 1 da Análise de Componentes Principais realizada com 9 medidas de impacto mostrou-se correlacionado com os resultados obtidos pelo IMGM ( $r=0,79$ ). Oito riachos foram coletados em ambas estações. O teste-t pareado realizado mostrou que a distribuição dos valores do índice no verão não difere significativamente do inverno ( $t=0,53$ ;  $p=0,6105$ ).

## DISCUSSÃO

As métricas do IMGGM, exceto a %fragmentadores, requerem identificação apenas em nível de família ou ordem. Métricas em família demonstraram ser tão sensíveis quanto métricas em Gênero ou espécie também em outros estudos (Buss & Vitorino, 2010; Chessman et al., 2007). No caso de métricas baseadas em informação ecológicas, como as categorias funcionais, a informação não está disponível ou não é aplicável em níveis taxonômicos mais refinados, no entanto elas refletem informações importantes do ecossistema que não devem ser perdidas. O uso da métrica % fragmentadores requer a identificação das ordens Trichoptera e Coleoptera em gênero.

O IMGGM foi construído considerando a importância da padronização dos métodos para permitir maior comparabilidade entre diferentes áreas e garantir maior aceitação pelos tomadores de decisão. Como no Brasil esse trabalho representa uma das primeiras iniciativas de desenvolvimento de índice multimétrico visando sua utilização em um programa de bioavaliação nós esperamos que a metodologia aqui estabelecida possa ser utilizada em iniciativas futuras.

O IMGGM agrega as características descritas por Karr and Chu (2000) como as mais importantes para um índice multimétrico consistente e aplicável: (1) é baseado em um protocolo padronizado e rápido; (2) suas métricas são baseadas em conceitos ecológicos e são sensíveis ao impacto; (3) possui baixo custo em termos de tempo para aplicação.

O resultado prático deste trabalho é disponibilizar para os gestores desta bacia um protocolo de bioavaliação rápido, usando uma ferramenta rápida e eficiente, capaz de avaliar a condição ecológica destes riachos. O IMGGM demonstrou ser sensível aos diferentes impactos ocorrentes na bacia, capaz de classificar corretamente as diferentes intensidades dos mesmos. Na prática, será uma importante ferramenta para auxiliar a conservação e o manejo desses riachos localizados em áreas estratégicas de preservação da Mata Atlântica.

## REFERÊNCIAS

- Baptista, D.F., Buss, D.F., Egler, M., Giovanelli, A., Silveira M.P., Nessimian, J., 2007. A multimetric index based on benthic macroinvertebrates for evaluation of Atlantic Forest streams at Rio de Janeiro State, Brazil. *Hydrobiologia* 575, 83-94.
- Barbour, M.T., Gerritsen, J., Snyder, B. D., Stribling, J. B., 1999. Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates, and fish, EPA 841-OB-99-002, Office of Water, US Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- Blockson, K.A. 2003. A performance comparison of metric scoring methods for a multimetric index for Mid-Atlantic highlands streams. *Environmental Management* 31, 670–682.
- Buss, D. F., Vitorino, A., 2010. Rapid bioassessment protocols using benthic macroinvertebrates in Brazil: evaluation of taxonomic sufficiency. *Journal of The North American Benthological Society* 29, 562-571.
- Chessman, B., Williams, S., Besley, C., 2007. Bioassessment of streams with macroinvertebrates: effect of sampled habitat and taxonomic resolution. *Journal of the North American Benthological Society* 26, 546–565.
- Hering, D., Feld, C.K., Moog, O., Ofenböck, T., 2006. Cook book for the development of a multimetric index for biological condition of aquatic ecosystems: experiences from the European AQEM and STAR projects and related initiatives. *Hydrobiologia* 566, 311-342.
- Karr, J.R., Chu, E.W., 2000. Sustaining living rivers. *Hydrobiologia* 423, 1–14.
- Rosenberg, D. M., Resh, V. H. (ed.), 1993. Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates, Chapman and Hall, New York.
- Oliveira, R.B.S., Mugnai, R., Catro, C.M., Baptista, D.F., In press. Determining subsampling effort for the development of a rapid bioassessment protocol using benthic macroinvertebrates in streams of Southeastern Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment*. DOI 10.1007/s10661-010-1494-4.
- Oliveira, R.B.S., Castro, C.M., Baptista, D.F., 2008. Desenvolvimento de índices multimétricos para utilização em programas de monitoramento biológico da integridade de ecossistemas aquáticos. *Oecologia Brasiliensis* 12 (3): 487-505.



Stoddard, J.L., Herlihy, A.T., Peck, D. V., Hughes, R.M., Whittier, T.R., Tarquinio, E., 2008. A process for creating multimetric indices for large-scale aquatic surveys. *Journal of the North American Benthological Society* 27, 878-891.

# CARACTERIZAÇÃO DA ODONATOFAUNA (INSECTA) DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS DE DOIS MUNICÍPIOS (SILVA JARDIM E CAHOEIRAS DE MACACU) COM ÁREAS ABRANGIDAS PELO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS

SANTOS, T.C.<sup>1</sup>; COSTA, J.M.<sup>1</sup>; CARRIÇO, C.<sup>1,2</sup>; PEREIRA, S.M.<sup>1</sup>; NEVES, R.C.<sup>1</sup>; PINTO, C. G. A.<sup>1</sup>; BARBOSA, M. M.<sup>1</sup>; SOUZA, M. V. F.<sup>1</sup>

1. Departamento de Entomologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, 20.940-040, Rio de Janeiro – RJ. E-mails: [taticosantos42@yahoo.com.br](mailto:taticosantos42@yahoo.com.br); [jcosta@globocom.com](mailto:jcosta@globocom.com)
2. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal –PPGBA, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, Seropédica – RJ. E-mail: [carrico82@hotmail.com](mailto:carrico82@hotmail.com)

## RESUMO

A diversidade odonitológica de dois municípios (Cachoeiras de Macacu e Silva Jardim) com áreas abrangidas pelo Parque Estadual dos Três Picos é apresentada, comparada e caracterizada, a partir de coletas de imagos e imaturos em ecossistemas hídricos distintos. São determinadas as espécies mais representativas e vulneráveis e, diante do elevado índice de diversidade da odonotofauna e maior área abrangida pelo PEPT, sugere-se que Cachoeiras de Macacu seja o município que apresenta maior diversidade biológica.

Palavras chave: Diversidade, Odonata, Rio de Janeiro

## INTRODUÇÃO

O Parque Estadual dos Três Picos (PETP) localiza-se na Região Serrana do Estado do [Rio de Janeiro](#), [Brasil](#). Compreende uma área aproximada de 46.350 [hectares](#), é o maior parque estadual do [Rio de Janeiro](#), abrangendo áreas dos municípios de [Cachoeiras de Macacu](#) (49,1% da área do PETP), [Teresópolis](#) (19,9%), [Nova Friburgo](#) (19,7%), [Silva Jardim](#) (7,1%) e [Guapimirim](#) (4%).

O Parque está incluído na Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (IEF, 1994) e é considerado um “hot spot”, área de alta prioridade para a conservação (DAVIS *et al.*, 1997), uma vez que abriga remanescentes de floresta montana e campos rupestres, com uma alta diversidade biológica, sendo hábitat de diversas espécies ameaçadas de extinção (BOHRER, 1998; LIMA *et al.*, 1997).

O PETP abrange 5 (cinco) regiões hidrográficas - RH (RH Baía de Guanabara, RH Piabanha, RH Rio Dois Rios, RH Macaé e Rio das Ostras e RH Lagos São João) o que destaca sua posição estratégica no estado devido ao grande número de mananciais com nascentes e rios, várias cachoeiras e importantes áreas de captação de água para abastecimento público. Diante deste grande potencial hídrico, é fundamental o conhecimento de sua diversa entomofauna aquática, a qual é representada principalmente pelas Ordens Ephemeroptera, Odonata, Plecoptera, Hemiptera, Megaloptera, Coleoptera, Trichoptera e Diptera.

Os insetos aquáticos desempenham papel fundamental na dinâmica de nutrientes e no fluxo de energia dos ecossistemas aquáticos lóticos e lênticos. Dentre os grupos mais representativos, os odonatos destacam-se por desempenharem importante papel em cadeias

e/ou teias alimentares, visto que as formas imaturas são predadoras estritas e, portanto, ocupam níveis tróficos elevados, contribuindo para o controle de comunidades representadas por consumidores primários, o que resulta na manutenção do equilíbrio da comunidade fitobentônica e, conseqüentemente, na trofia dos corpos d'água (SANTOS, 1997).

A manutenção da biodiversidade dos cursos d'água diante do desenvolvimento humano tem recebido grande atenção nos últimos anos (ALLAN *et al.*, 1993, FERREIRA-PERUQUETTI *et al.*, 2003). Várias pesquisas têm demonstrado que a conversão de florestas em pastagens ou em áreas residenciais, bem como qualquer outro tipo de ação antrópica pode influenciar os habitats e as comunidades aquáticas de várias maneiras (GURTZ *et al.*, 1984; LENAT *et al.*, 1994; OMETO *et al.*, 2000; SPONSELLER *et al.*, 2001). Por isso, a avaliação da integridade biótica de ecossistemas aquáticos através de estudos taxonômicos, utilizando-se a entomofauna, é de fundamental importância, uma vez que pode oferecer suporte e colaborar manutenção da biodiversidade.

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de coletas e estudos realizados de imagos e imaturos de Odonata, em dois municípios com áreas de abrangência do Parque Estadual dos Três Picos: Cachoeiras de Macacu e Silva Jardim. Os principais objetivos são conhecer a diversidade da Odonatofauna dos ambientes aquáticos das localidades estudadas, bem como estabelecer comparações faunísticas regionais e determinar quais são as espécies mais representativas e as vulneráveis.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As localidades de estudo estão inseridas nos municípios de Cachoeiras de Macacu e Silva Jardim. No período de agosto de 1994 a julho de 1995 foram realizadas coletas qualitativas mensais de larvas e adultos de odonatos na Microbacia do rio Sousa e no rio Macacu, Cachoeiras de Macacu, RJ. As coletas no município de Silva Jardim foram realizadas no reservatório de Juturnaíba, durante o período de novembro de 2008 a outubro de 2009.

A posição geográfica do município de Cachoeiras de Macacu compreende uma área de ecótono caracterizada pelas planícies da baixada litorânea (ao Sul), gradativamente substituídas por elevações ocupadas pela Mata Atlântica em direção ao Centro-Norte. O Macacu é o principal rio que banha o municípios, nasce na Serra dos Órgãos em Teodoro de Oliveira à uma altitude de, aproximadamente, 1.200 metros e atravessa Cachoeiras de Macacu no sentido Norte-Sul, desembocando na Baía de Guanabara. As coletas foram realizadas na Microbacia do rio Sousa (Rio Sousa e Rio São Joaquim) e no rio Macacu (Joaquim de Oliveira, Boca do Mato e Valério).

No município de Silva Jardim está localizado o reservatório de Juturnaíba, o qual era uma antiga Lagoa. O enchimento do reservatório deu-se entre 1982 e 1984. A represa submergiu a Lagoa de Juturnaíba, matas ribeirinhas, brejos e parte de 24 fazendas, além de trechos do rio São João, Bacaxá e Capivari. Durante a formação do atual reservatório e nos seus primeiros anos, houve um aumento considerável de plantas aquáticas, que chegaram a formar ilhas flutuantes, e um decréscimo considerável de oxigênio. O reservatório tem um formato irregular, podendo-se distinguir quatro braços; é abastecido pelas águas dos rios São João, Capivari, Bacaxá e das Onças. As coletas foram realizadas no reservatório, no rio São João e na área de represamento.

As larvas de odonatos foram coletadas utilizando-se peneiras retangulares de diversos tamanhos com malhas de nylon de diâmetros variáveis, através de raspagens de raízes de vegetação marginal, de superfície de rochas, do substrato dos rios e folhço represado. Muitos imaturos, também, foram coletados com pinça sob seixos rolados no leito dos rios. Os imaturos, assim obtidos, foram transportados vivos para o laboratório, em recipientes plásticos contendo água do ambiente natural e respectivo substrato. Em laboratório as larvas foram transferidas, separadamente, para pequenas caixas de isopor utilizadas para a criação (110 x 95 x 70 mm), com tampas teladas. As caixas foram deixadas à sombra, sob iluminação natural e temperatura ambiente.

As larvas mortas e exúvias obtidas dos processos de mudas e emergências foram acondicionadas em frascos de vidro (18 ml) com tampa plástica e conservadas em álcool à 70%.

Os exemplares adultos de Odonata foram coletados nas proximidades dos corpos d'água, pousados em vegetação marginal ou em vôo com rede entomológica, posteriormente, armazenados em envelopes entomológicos e, em laboratório, depositados em caixas entomológicas contendo naftalina em escamas.

Todo o material coletado (larvas e adultos) foi rotulado com procedência, data de coleta, coletor e número de registro. Os exemplares encontram-se depositados na Coleção Odonatológica do Departamento de Entomologia do Museu Nacional.

Os espécimes foram identificados, sempre que possível, em nível de espécie, analisando-se as características morfológicas, com base em bibliografia específica e utilizando-se material de comparação depositado na Coleção Odonatológica do Museu Nacional.

A estrutura das comunidades de Odonata dos ecossistemas aquáticos de Cachoeiras de Macacu e Silva Jardim foi definida em termos de composição (diversidade), distribuição e vulnerabilidade específica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas áreas estudadas foram encontradas um total de 122 espécies de Odonata, identificadas através da obtenção de larvas e adultos. Para os ecossistemas lóticos do municípios de Cachoeiras de Macacu foram identificadas 51 espécies e para o reservatório de Juturnaíba e áreas adjacentes, em Silva Jardim, 71 espécies (Tabela 1). Do total de espécies registradas, apenas onze ocorrem em ambas as localidades: *Argia modesta*, *Hetaerina hebe*, *Coryphaeschna sp.*, *Phyllocycla sp.*, *Progomphus complicatus*, *Erythrodiplax fusca*, *E. juliana*, *E. umbrata*, *Erythrodiplax sp.*, *Macrothemis hemichlora* e *Orthemis discolor*. Este resultado pode ser justificado: (1) pela existência de espécies essencialmente lóticas, mais sensíveis à variações ambientais e exigentes em relação a ambientes aquáticos mais frios e oxigenados, o que é observado nos trechos de rios estudados em Cachoeiras de Macacu e (2) as espécies que ocorrem apenas em Silva Jardim são predominantemente registradas para ambientes dulçaquícolas lênticos, são mais resistentes à variações ambientais e menos exigentes em relação à oxigenação da água e à baixas temperatura. As onze espécies que ocorreram em ambos os municípios estudados são mais generalistas, menos sensíveis à variações ambientais e apresentam ampla distribuição.

O nível de conhecimento da composição específica de comunidades odonatológicas varia em função, principalmente, da metodologia de coleta e da frequência de amostragem, entretanto, para as regiões abordadas houve diferença apenas entre os períodos em que foram realizados os estudos, o que provavelmente não interferiu nos resultados, haja vista a coleta de larvas e o multivoltinismo observado nas espécies de Odonata neotropicais.

As espécies que podem ser consideradas mais raras e vulneráveis, devido ao pequeno número de exemplares coletados e devido à sua distribuição junto à áreas de cabeceiras ou em 2ª ordens de rios, no municípios de Cachoeiras de Macacu são: *Mnesarete borchgravii*, *Argia lilacina*, *Oxyagrion pavidum* e *Forcepsioneura sancta*. Não foram detectadas espécies raras no reservatório de Juturnaíba e arredores, face à expressiva representatividade numérica de exemplares de larvas e adultos coletados *in loco* e pelo fato de esta comunidade ser menos exigente, conforme supracitado.

Dentre as comunidades odonatológicas analisadas pôde-se destacar *Hetaerina brightwelli* como a espécie mais comum para os ecossistemas aquáticos estudados em Cachoeiras de Macacu. Esta espécie pode ser considerada como bioindicadora de qualidade de água, uma vez que ocorre em ordens superiores de rios (2ª e 3ª ordens), elevado número de indivíduos (adultos e larvas), onde a oxigenação da água é maior e não é observado o despejo de efluentes domésticos. *Brachymesia herbida* e *B. furcata* são, também, encontradas em numerosas populações em Silva Jardim, particularmente, em relação aos adultos que são coletados sobre ilhas de vegetação flutuante no reservatório de Juturnaíba.

As famílias mais representativas taxonomicamente, para ambas as regiões de estudo, foram Coenagrionidae, Gomphidae, Aeshnidae e Libellulidae. Destacaram-se, também, com maior abundância relativa de exemplares Coenagrionidae e Libellulidae, o que é esperado, devido à sua predominância numérica em razão da maior adaptabilidade na região Neotropical e nas demais regiões biogeográficas.

Estudos sobre a complexidade do substrato de corpos d'água continentais fornecem subsídios para a noção que a riqueza de espécies é maior ou mais complexa quanto mais complexo ou irregular for o substrato (RESH *et al.*, 1984). Em rios, a maior riqueza de espécies é observada na região de transição, que se segue logo após o ritral e corresponde, aproximadamente, à 3ª e 4ª ordens do canal. Nessa região a diversidade de microhábitates é maior, favorecendo a sobrevivência das mais variadas populações de acordo com suas adaptações específicas às condições oferecidas pelo ambiente. Naturalmente, espera-se maior diversidade específica em ambientes lóticos e menor diversidade em ambientes lênticos, entretanto, o maior número de espécies, 71 distribuídas em seis famílias, foi verificado para o municípios de Silva Jardim, no reservatório de Juturnaiba, porém, a maior diversidade taxonômica e maior índice de diversidade calculado (Shannon-Wiener), foi para Cachoeiras de Macacu, com 51 espécies distribuídas em nove famílias.

Família	Espécie	SJ	CM	Família	Espécie	SJ	CM
Calopterygidae	<i>Hetaerina auripennis</i>	X		Libellulidae	<i>Anatya sp.</i>	X	
	<i>Hetaerina brightwelli</i>		X		<i>Brachymesia furcata</i>	X	
	<i>Hetaerina hebe</i>	X	X		<i>Brachymesia herbida</i>	X	
	<i>Hetaerina longipes</i>		X		<i>Brechmorhoga nubecula</i>		X
	<i>Hetaerina rosea</i>		X		<i>Brechmorhoga sp.</i>		X
	<i>Hetaerina sp.</i>		X		<i>Brechmorhoga tepeaca</i>		X
Coenagrionidae	<i>Mnesarete borchgravii</i>		X		<i>Brechmorhoga travassosi</i>		X
	<i>Acanthagrion gracile</i>	X			<i>Cannaphila sp.</i>	X	
	<i>Acanthagrion lancea</i>	X			<i>Dasythemis mincki</i>		X
	<i>Aceratobasis cornicauda</i>	X			<i>Dasythemis sp.</i>	X	
	<i>Aceratobasis macilentata</i>	X			<i>Diastatops obscura</i>	X	
	<i>Argia croceipennis</i>		X		<i>Dythemis multipunctata</i>	X	
	<i>Argia lilacina</i>		X		<i>Elasmothemis cannacrioides</i>	X	X
	<i>Argia modesta</i>	X	X		<i>Elasmothemis constricta</i>		X
	<i>Argia sordida</i>		X		<i>Erythemis haematogastra</i>	X	
	<i>Argia sp.</i>		X		<i>Erythemis mithroides</i>	X	
	<i>Ischnura capreolus</i>	X			<i>Erythemis peruviana</i>	X	
	<i>Ischnura fluvialilis</i>	X			<i>Erythemis plebeja</i>	X	
	<i>Leptagrion andromache</i>	X			<i>Erythemis sp.</i>	X	
	<i>Leptagrion sp.</i>	X			<i>Erythemis vesiculosa</i>	X	
	<i>Metaleptobasis selysi</i>	X			<i>Erythrodiplax anomala</i>	X	
	<i>Oxyagrion pavidum</i>		X	<i>Erythrodiplax basalis</i>	X		
	<i>Telagrion sp.</i>	X		<i>Erythrodiplax castanea</i>	X		
	<i>Telagrion longum</i>	X		<i>Erythrodiplax fusca</i>	X	X	
	<i>Telebasis corallina</i>	X		<i>Erythrodiplax juliana</i>	X	X	
	<i>Telebasis filiola</i>	X		<i>Erythrodiplax laurentia</i>	X		
	<i>Tuberculobasis costalimai</i>	X		<i>Erythrodiplax longitudinalis</i>	X		
estidae	<i>Lestes sp.</i>	X		<i>Erythrodiplax ochracea</i>	X		
				<i>Erythrodiplax sp.</i>	X	X	
Megapodagrionidae	<i>Heteragrion dorsale</i>		X	<i>Erythrodiplax umbrata</i>	X	X	
	<i>Heteragrion ochraceum</i>		X	<i>Erythrodiplax unimaculata</i>	X		
	<i>Heteragrion triangulare</i>		X	<i>Macrothemis declivata</i>		X	
	<i>Heteragrion sp.</i>		X	<i>Macrothemis hemichlora</i>	X	X	
				<i>Macrothemis imitans</i>		X	
Protoneuridae	<i>Forcepsioneura sancta</i>		X	<i>Macrothemis marmorata</i>		X	
				<i>Macrothemis musiva</i>	X	X	
Perilestidae	<i>Perilestes fragilis</i>		X	<i>Macrothemis sp.</i>		X	
				<i>Macrothemis tenuis</i>		X	
Aeshnidae	<i>Anax anazili</i>	X		<i>Macrothemis tessellata</i>		X	
	<i>Coryphaeschna sp.</i>	X	X	<i>Miathyria marcella</i>	X		
	<i>Gynacantha bifida</i>	X		<i>Miathyria simplex</i>	X		
	<i>Gynacantha mexicana</i>	X		<i>Micrathyria hesperis</i>	X		
	<i>Gynacantha sp.</i>	X		<i>Micrathyria hypodidyma</i>	X		
				<i>Micrathyria mengeri</i>	X		
			<i>Micrathyria ocellata</i>	X			

	<i>Neuraeschna sp.</i>	X		<i>Micrathyria pseudeximia</i>	X	
	<i>Rhionaeschna sp.</i>	X		<i>Micrathyria sp.</i>	X	
	<i>Triacanthagyna septima</i>	X		<i>Micrathyria spinifera</i>	X	
	<i>Castoraeschna castor</i>		X	<i>Micrathyria spuria</i>	X	
	<i>Coryphaeschna perrensi</i>		X	<i>Nephepeltia phryne tupiensis</i>	X	
Gomphidae	<i>Aphylla sp.</i>	X		<i>Nephepeltia sp.</i>	X	
	<i>Cacoides latro</i>	X		<i>Orthemis discolor</i>	X	X
	<i>Cyanogomphus sp.</i>			<i>Orthemis sp.</i>	X	
	<i>Epigomphus sp.</i>		X	<i>Pantala flavescens</i>	X	
	<i>Peruviogomphus sp.</i>	X		<i>Perithemis mooma</i>	X	
	<i>Phyllocycla sp.</i>	X	X	<i>Perithemis sp.</i>	X	
	<i>Progomphus complicatus</i>	X	X	<i>Tauriphila argo</i>	X	
	<i>Progomphus gracilis</i>		X	<i>Tauriphila australis</i>	X	
	<i>Progomphus sp.</i>		X	<i>Tauriphila azteca</i>	X	
	<i>Progomphus virginiae</i>		X	<i>Tauriphila sp.</i>	X	
	<i>Zonophora sp.</i>		X	<i>Tauriphila xiphea</i>	X	
Corduliidae	<i>Neocordulia setifera</i>		X	<i>Tholymis citrina</i>	X	
	<i>Neocordulia sp.</i>		X	<i>Tramea cophysa</i>	X	
				<i>Tramea sp.</i>	X	

**Tabela1:** distribuição das espécies de Odonata registradas para os ecossistemas aquáticos estudados nos municípios de Silva Jardim (SJ) e Cachoeiras de Macacu (CM).

## CONCLUSÕES

Os ecossistemas aquáticos estudados, nos municípios de Cachoeiras de Macacu e Silva Jardim revelaram uma elevada diversidade faunística de Odonata, totalizando 122 espécies, das quais a maioria, provavelmente, deve ocorrer em áreas preservadas do Parque Estadual dos Três Picos.

O município que apresentou maior índice de diversidade odonológica foi Cachoeiras de Macacu, o qual, em relação a Silva Jardim, apresenta maior parte de sua área abrangência no PETP, fato que propicia maior preservação da diversidade biológica.

As famílias Coenagrionidae e Libellulidae predominaram faunisticamente e as comunidades regionais revelaram-se efetivamente distintas, compartilhando apenas onze espécies de Odonata, do total de 122 registradas.

As espécies mais representativas foram *Hetaerina brightwelli*, para Cachoeiras de Macacu e *Brachymesia herbida* e *B. furcata* para Silva Jardim. As espécies mais vulneráveis foram registradas apenas para Cachoeiras de Macacu: *Mnesarete borchgravi*, *Argia lilacina*, *Oxyagrion pavidum* e *Forcepsioneura sancta*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ALLAN, J.D. & A.S. FLECKER. 1993. Biodiversity conservation in running waters. *Bioscience*, 43 (1): 32-43
- FERREIRA-PERUQUETTI, P.S., FONSECA-GESSNER, A.A., 2003. Comunidade de Odonata (Insecta) em áreas naturais de Cerrado e monocultura no nordeste do Estado de São Paulo, Brasil: relação entre o uso do solo e a riqueza faunística. *Rev. Bras. Zool.*, 20 (2): 219-224.
- BOHRER, C.B.A., 1998 **Ecology and Biogeography of a Tropical Montane Forest in Southeast Brazil**. Edinburgh, University of Edinburgh (PhD thesis).
- GURTZ, E.G. & WALLACE, J.B., 1984. Substrate-mediated response of stream invertebrates to disturbance. *Ecology*, 65: 1556-1569.
- IEF, 1994 Mapa da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. Escala 1:400.000. *IEF-RJ*. Rio de Janeiro.

- DAVIS, S.D., HEYWOOD, V.H., HERRERA-MACBRIDE, O., VILLA-LOBOS, J. & HAMILTON, A.C., 1997. **Centres of Plant Diversity - a guide and strategy for their conservation**. Vol. 3: The Americas. WWF-IUCN. Cambridge.
- LENAT, D.R. & CRAWFORD, J.K., 1994. Effect of land use on water quality and aquatic biota of the three North Carolina Piedmont streams. *Hydrobiologia*, 294: 185-199.
- LIMA, H.C. DE & GUEDES-BRUNI, R.R., 1997. **Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica**. JBRJ. Rio de Janeiro.
- OMETO, J.P.H.B., MARTINELLI, L.A., BALLESTER, M.V., GESSNER, A.F., KRUSCHE, A.V., VICTORIA, R.L. & WILLIAMS, M., 2000. Effects of land use on water chemistry and macroinvertebrates in two streams of the Piracicaba river basin, south-east Brazil. *Freshwater Biology*, London, 44: 327-337.
- RESH, V.H. & ROSENBERG, D.M. [Gd], 1984. **The ecology of Aquatic Insects**. 1<sup>st</sup> ed. New York, Conn. London, Praeger: 625 pp.
- SANTOS, T.C., 1997. **Composição preliminar e distribuição espacial da Odonatofauna na microbacia do Rio Sousa e no Rio Macacu, Cachoeiras de Macacu, RJ com notas sobre dados abióticos (Insecta: Odonata)**. Rio de Janeiro, RJ, UFRJ: 94p. (Dissertação).
- SPONSELLER, R.A., BENFIELD, E.F. & VALLET., H.M., 2001. Relationships between land use, spatial scale and stream macroinvertebrate communities. *Freshwater Biology*, London, 46: 1409-1424.

# PRESSÕES ANTRÓPICAS QUE ATUAM SOBRE OS PASSERIFORMES NA REGIÃO DE NOVA FRIBURGO – RJ

André Bohrer Marques<sup>1, 2</sup>; Carlos Ramon Ruiz-Miranda<sup>1</sup>

1- Universidade Estadual do Norte Fluminense – Darcy Ribeiro (Laboratório de Ciências Ambientais – Setor de Etologia e Bioacústica); 2- Email: [andrebrmarques@yahoo.com.br](mailto:andrebrmarques@yahoo.com.br)

## RESUMO:

Este trabalho tem como objetivo analisar as principais pressões antrópicas que atuam sobre as populações de Passeriformes no município de Nova Friburgo-RJ, em especial as populações de *Saltator similis*. Para a realização deste trabalho, foram feitas incursões ao campo durante os anos de 2005 a 2008. Foram percorridos a pé mais de 500 Km de trilhas e estradas. O método adotado centrou-se nas observações diretas das pressões antrópicas encontradas e outros flagrantes de crimes ambientais. As pressões antrópicas não seletivas mais evidentes são a expansão urbana, o fogo e a utilização intensiva de agrotóxico. Existe intensa captura de *Saltator similis* na região de Nova Friburgo, e as estradas e trilhas da região são utilizadas para o acesso aos locais com a presença desta espécie. Também foram relatadas irregularidades no SISPASS, provavelmente essas irregularidades tem o objetivo de legalizar indivíduos oriundos da natureza.

Palavras chaves: tráfico, agrotóxicos, fogo.

## INTRODUÇÃO

É tradição antiga no Brasil manter pássaros em gaiolas (COIMBRA-FILHO, 1986; SICK, 1997), e, apesar de existir regulamentação legal para a reprodução em cativeiro, ainda hoje, muitos Passeriformes são capturados na natureza para abastecer as gaiolas. Das espécies mais encontradas nas gaiolas, *Saltator similis* popularmente conhecido como trinca ferro, destaca-se como uma das que mais sofrem com esse extrativismo (IBAMA, 2004; PADRONE, 2004). Na prática, existem duas fontes de abastecimento de Passeriformes para gaiola, a legal e a ilegal. O mercado legal é formado por criadores comerciais cadastrados no IBAMA, e criadores amadores cadastrados no Sistema de Cadastro de Criadouros de Passeriformes (SISPASS), geralmente esses pássaros legais possuem preço elevado, e o mercado ilegal representado pelo tráfico, geralmente com preço baixo. Quando o mercado legal não consegue suprir as necessidades de reposição dos passarinhos, inevitavelmente o tráfico se encarrega de abastecer.

O efeito da captura sobre a população de *Saltator similis* é extremamente prejudicial, quer seja pela quantidade de indivíduos retirados, ou mesmo pelos efeitos qualitativos resultantes da captura seletiva. Na região de Viçosa-MG, por exemplo, RIBON *et al.* (2003) alertaram que, se a pressão de captura sobre *Saltator similis* continuar, é provável que esta espécie tenha o mesmo destino que o azulão *Cyanoloxia brisonii* e o curió *Sporophila angolensis*, ambas espécies extintas da região estudada devido a intensa captura para utilização em gaiola, assim como *S. similis*.

A principal ameaça para as aves brasileiras é a perda e a fragmentação de habitats (MARINI e GARCIA, 2005). Para 89% das espécies brasileiras presentes na lista vermelha da IUCN (IUCN, 2004), a perda e degradação do habitat é uma das principais ameaças,



seguida pela captura excessiva (35%). Outras ameaças incluem a invasão de espécies exóticas e a poluição (14%), a perturbação antrópica e a morte acidental (9,5%), alterações na dinâmica de espécies nativas (6,5% cada), desastres naturais (5%) e perseguição (1,5%).

Este trabalho tem como objetivo analisar as principais pressões antrópicas que atuam sobre as populações de Passeriformes no município de Nova Friburgo-RJ, em especial as populações de *Saltator similis*.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Área de estudo – Nova Friburgo:** O município de Nova Friburgo pertence a região serrana fluminense, com altitude que varia de 140 até aproximadamente 2.300 metros acima do mar. Sua população total é de 173.418 habitantes que vivem em uma área de 938,5 Km<sup>2</sup> (AGENDA 21, 2008). Parte de seu território está protegida por unidades de conservação (UC); estas áreas protegidas estão inseridas no grande bloco de remanescente florestal da Região Serrana Central do Estado do Rio de Janeiro (ROCHA *et al.*, 2003).

As UCs no território de Nova Friburgo são cinco áreas de preservação ambiental - APA (quatro municipais e uma estadual) e o Parque Estadual dos Três Picos, existindo sobreposição entre elas. Nestas UCs existem nascentes importantes para três bacias hidrográficas: do Rio Grande; do Rio Bengalas e do Rio Macaé, sendo as duas primeiras parte da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.

**Metodologia:** Para a realização deste trabalho, foram feitas incursões ao campo durante os anos de 2005 a 2008. Foram percorridos a pé mais de 500 Km de trilhas e estradas totalizando 30 dias de atividades de campo (Fig. 01). O método adotado centrou-se nas observações diretas das pressões antrópicas encontradas e outros flagrantes de crimes ambientais. Outras fontes de informação foram depoimentos e entrevistas *ad libitum* realizadas com moradores de regiões rurais, autoridades ambientais e passarinhos durante a realização dos torneios de fibra.



Figura 01: Imagem de satélite da região de Nova Friburgo com os transectos percorridos marcados em amarelo (Fonte: Google Earth, modificado).

## RESULTADOS

Pressões antrópicas não seletivas: As pressões antrópicas não seletivas mais evidentes são a expansão urbana, o fogo e a utilização intensiva de agrotóxico nas regiões produtoras de olericultura (Bacia do Rio Grande).

A expansão urbana ocorre em todo o território do município; no entanto, a bacia do Rio Bengalas é a que mais sofre essa pressão. A malha urbana cresce não só sobre as áreas rurais, mas também em regiões preservadas de mata atlântica, onde surgem condomínios residenciais de população com maior recurso econômico.

O fogo ocorre em todo o município, acontece nos meses de inverno. O fogo não ocorre espontaneamente nesta região, ele é provocado. São duas as principais motivações para atear o fogo: limpeza de pastagem que foge do controle e aumento de área destinada a alguma atividade econômica: agrícola (dentre elas: silvicultura – eucaliptos) ou imobiliária (loteamentos).

Outro problema não seletivo é a utilização intensiva de agrotóxicos na bacia do Rio Grande (olericultura), e também na localidade de Vargem Alta (floricultura). Alguns relatos de moradores fizeram relação do surgimento do agrotóxico com o desaparecimento de alguns pássaros como o *Gnorimopsar chopi*, e a diminuição do Pintassilgo *Sporagra magellanica*; no entanto, não há evidências concretas desta relação.

Pressões antrópicas seletivas – Captura: Existe intensa captura de *Saltator similis* na região de Nova Friburgo, e as estradas e trilhas da região são utilizadas para o acesso aos locais com a presença desta espécie. A sua captura na região não apresenta característica de atividade organizada, as pessoas que praticam a captura são cidadãos que possuem uma atividade profissional (trabalhadores), mas que desprezam a ilegalidade desta prática.

Durante as atividades de campo, nas estradas e trilhas ocorreram diversos encontros com pessoas, e em alguns desses encontros, foi possível flagrar a atividade de captura. O fato agravante desses registros foi que todos os flagrantes de captura ocorreram dentro de unidades de conservação ou em suas áreas limítrofes. Das trilhas e estradas percorridas, as que registraram maior frequência de encontros com pessoas portando gaiolas e flagrantes de captura foram a trilha do Garrafao – Debossan e a estrada que liga o Cônego a São Lourenço (ambas trilhas na APA Municipal do Caledônia com sobreposição do Parque Estadual dos Três Picos).

Na região de Nova Friburgo, os relatos sobre o tráfico de *Saltator similis* descreve que ele ocorre através da captura de poucos indivíduos por caçada. No entanto, também houve relatos do tráfico mais articulado de outras espécies de Passeriformes (Coleiro - *Sporophila caerulescens* capturados na região de Itaocara - RJ e enviados para Nova Friburgo, e Pichachau - *Sporophila frontalis* capturados na localidade de farão em Cachoeira de Macacu – RJ e enviados para Nova Friburgo). Isso demonstra que Nova Friburgo participa como “exportador” ocasional de *Saltator similis* e “importador” de *Sporophila caerulescens* e *S. frontalis*, apesar de também existir em Nova Friburgo captura desses pássaros “importados”.

Também foram relatadas irregularidades no SISPASS. Houve relatos que pássaros inexistentes são cadastrados, óbitos dos pássaros não são comunicados com as respectivas anilhas reaproveitadas e solicitação de anilhas por criadores que não realizam a reprodução em cativeiro, provavelmente essas irregularidades tem o objetivo de legalizar indivíduos oriundos da natureza.

## DISCUSSÃO

Na região de Nova Friburgo, a diminuição da população de algumas espécies, como *Sporagra magellanica*, *Sporophila angolensis* e o *Gnorimopsar chopi* foi relatada por moradores como resultado de atuações antrópicas como a captura e o uso de agrotóxico. Estudos relatam a atuação prejudicial do agrotóxico a avifauna (ALBUQUERQUE, 2000). No Brasil, já foram registradas mortes de diversos pássaros como emas, garças, marrecas, caturritas, águias, dentre outros, devido a utilização de agrotóxicos (ANDRADE, 1988; GONZAGA, 1982) . No mundo, existem evidências demonstrando que agrotóxicos a base de organofosforados afetam a gametogênese, permanecem por longos períodos em fundos de

lagoas, interferem no desenvolvimento sexual e no metabolismo do hormônio da tireóide (RATTNER *et al.*, 1992; ELLIOTT *et al.*, 1997; ZHOU *et al.*, 1995). Como na região de Nova Friburgo é utilizado agrotóxico em grande quantidade, é possível que a relação feita por moradores da região, entre o agrotóxico e a diminuição da população de algumas espécies de Passeriformes, seja verdadeira. Segundo PERES *et al.* (2001), somente na Bacia do Rio Grande (São Lourenço) em Nova Friburgo são utilizadas 5,7 toneladas/safra nas lavouras de verão e 2,5 toneladas nas lavouras de inverno.

O fogo é uma ação antrópica que exerce forte pressão sobre a população de *Saltator similis* na região de Nova Friburgo. O fogo ocorre sazonalmente, coincidindo com o início da reprodução de *Saltator similis*, que constrói seus ninhos justamente nas vegetações mais secas. Portanto, na época em que a população mais precisa de recursos alimentares para prover sua manutenção e crescimento, é o momento em que menos recursos estão a disposição. Os efeitos indiretos do fogo são avassaladores não só para *Saltator similis* adultos, como também para muitas outras espécies da fauna, pois sofrerão com a escassez de recursos alimentares para a sua manutenção, além de terem que se deslocar de suas áreas originais para áreas remanescentes. Estas, por sua vez, aumentam repentinamente sua densidade, pois funcionam como refúgio para os animais que ficaram sem habitat. E esse aumento na densidade pode resultar em alterações nos sistemas sociobiológicos dessas espécies (KREBS e DAVIES, 1996).

A estrutura do tráfico apresentada pelo RENCTAS (2002), envolvendo fornecedores, intermediários, grandes comerciantes e consumidores, está baseada em toda a extensão do território brasileiro e também nas modalidades nacionais desse mercado ilegal. No entanto, essa estrutura não fica clara no contexto friburguense, provavelmente devido a menor escala de análise, não só no aspecto da área envolvida (municipal), como também na modalidade de mercado (somente Passeriformes utilizados em gaiola). Por isso, fica muito difícil discernir, na realidade encontrada de Nova Friburgo, as estruturas do tráfico organizado. Ou seja, o fornecedor, o intermediário e o consumidor são, muitas vezes, uma só pessoa, não existindo uma estrutura organizada de tráfico. Entretanto, na região, a maioria dos passarinhos não acessa diretamente o SISPASS, eles se cadastram e manejam a entrada e saída dos pássaros do plantel via procurações dadas a outras pessoas. De posse dessas procurações, o procurador tem a senha exclusiva do procurado, e o poder de manejar junto ao SISPASS todo seu plantel. Uma pessoa má intencionada pode utilizar dessas procurações e praticar o tráfico. Pois na prática, o SISPASS controla a anilha e não o pássaro. Apesar de não ter sido verificado neste estudo uma organização nas atividades de captura, há possibilidade de existir tráfico mais articulado através de fraudes no SISPASS.

Apesar de sofrer forte pressão de captura *Saltator similis* não está incluído nas listas de aves ameaçadas de extinção (IUCN, 2004; IBAMA, 2003). Entretanto, fontes de informações sugerem uma revisão do status de conservação dessa espécie, inserindo-a na categoria de vulnerabilidade ou na categoria “provavelmente ameaçada” utilizada por BERGALLO *et al.* (2000) na lista de espécies ameaçadas do estado do Rio de Janeiro. Uma revisão do status de *Saltator similis* se justifica devido aos dados de apreensão anual de milhares de indivíduos (IBAMA, 2004; PADRONE, 2004; RÔMULO RIBON, comunicação pessoal), e é difícil, mesmo para uma espécie relativamente abundante, suportar por muito tempo níveis altos de extrativismo como está constatado nesta espécie. Outras justificativas são informações científicas sobre extinções locais de *Saltator similis* devido ao extrativismo (RIBON *et al.*, 2003), e registros empíricos como este trabalho demonstrando que existem lugares que no passado recente a espécie estava presente e atualmente não.

Na região de Nova Friburgo *Saltator similis* ainda não desapareceu, porque a grande pressão de captura ocorre nos locais de fácil acesso (estradas e trilhas), nos locais de difícil acesso (terrenos escarpados) os pássaros estão mais protegidos. Este cenário coincide com o modelo fonte – sumidouro de metapopulações (CERQUEIRA *et al.*, 2003). Possivelmente, na região de Nova Friburgo, a população de *Saltator similis* é mantida por dispersão contínua dos locais protegidos (funcionando como fonte) para os locais vulneráveis (sumidouro), e não ocorre a extinção de *Saltator similis* em toda a região, porque as fontes de dispersão são grandes fragmentos contendo grande população, que recoloniza os fragmentos “sumidouro”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agenda 21, 2008. Plano de Ação das Bacias Hidrográficas: Documento base da Agenda 21 local de Nova Friburgo, 46p.
- Albuquerque, J. L. B. (2000) Avifauna da floresta atlântica do sul do Brasil: conservação atual e perspectivas para o futuro. *In: Alves, M. A. S., Silva, J. M. C., Van-Sluys, M., Bergallo, H. G., Rocha, C. F. D. A Ornitologia no Brasil: pesquisa atual e perspectivas*. Rio de Janeiro, EdUERJ, 273 – 285p.
- Andrade (1988) Ameaças a avifauna no Brasil *Atualidades ornitológicas*. 24:3p.
- Bergallo, H. G., Rocha, C. F. D., Alves, M. A. S., Van -Sluys, M. (2000) A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, EdUERJ, 168p.
- Cerqueira, R., Brant, A., Nascimento, M. T., Pardini, R. (20 03) Fragmentação: alguns conceitos. *In: Rambaldi, D. M., Oliveira, D. A. S., Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Brasília, MMA/SBF, 510p.
- Coimbra-Filho, A. F. 1986. O aspecto negativo da participação de pássaros de procedência selvagem em competições de canto. Fundação Brasileira de Conservação da Natureza.
- Elliott, J., Kennedy, S. W., Lorenzen, A. (1997) Comparative toxicity of polychlorinated biphenyls to Japanese quail (*Coturnix c. japonica*) and American kestrels (*Falco sparverius*). *J. Toxicol. Environ. Health*, 51 (1): 57-75p.
- Gonzaga, L. A. P. (1982) *Conservação e Atração das Aves*. Rio de Janeiro, Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza. 54p.
- IBAMA (2003) Lista das espécies da fauna ameaçada de extinção. Instrução Normativa no 3, de 27 de maio de 2003. Ibama, Ministério do Meio Ambiente. Brasília. IBAMA, 2003
- IBAMA – Projeto CETAS – Brasil 2004. Diretoria de Fauna e Recursos pesqueiros – coordenação geral de Fauna.
- IUCN, 2004. 2004 IUCN red list of threatened species. IUCN Species Survival Commission, Gland, Suíça e Cambridge, Reino Unido. Disponível em <http://www.redlist.org>.
- Krebs, J. R. e Davies, N. B., 1996. *Introdução à ecologia comportamental* – Atheneu Editora, 420p.
- Marini, M. A. e F. I. Garcia, 2005. Bird Conservation in Brazil. *Cons. Biol.* 19: 665-671.
- Padrone, J. M. B., 2004. *O Comércio ilegal de animais silvestres: Avaliação da questão ambiental no estado do Rio de Janeiro*. Dissertação de mestrado em Ciência Ambiental da Universidade Federal Fluminense UFF – Niterói, 115p.
- Peres, F., Rozemberg, B., Alves, S. R., Moreira, J. C. e Silva, J. J. O., 2001. Comunicação relacionada ao uso de agrotóxicos em região agrícola do Estado do Rio de Janeiro. *Rev Saúde Pública*; 35(6):564-70.
- Rattner, B., Sileo, L., Scanes, C. G. (1992) Ov iposition and the plasma concentrations of LH, progesterone and corticosterone in bobwith quail (*Colinus virginianus*) fed parathion. *J. Reprod. Fertil.* 66(1): 147 -155p.
- RENCTAS, 2002. *1º relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre*. Brasília: Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres (RENCTAS).
- Ribon, R., Simon, J. E. and De Mattos, G. T., 2003. Bird extinctions in Atlantic forest fragments of the Viçosa region, southeastern Brazil. *Conservation Biology*, 17: 1827-1839.
- Rocha, C. F. D., Bergallo, H. G., Alves, M. A. S. & Sluys, M. V., 2003. *A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica*. Ed. RiMa editora - São Carlos.
- Sick, H., 1997. *Ornitologia brasileira*. Ed. Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- Zhou, L. X., Dehal, S. S., Kupfer, D., Morrell, S., Mckenzie, B. A., Eccleston Jr., E. D., Holtzman, J. L. (1995) Cytochrome P450 catalyzed covalent binding of 101 methoxychlor to rat hepatic microsomal iodothyronine 5' -monodeiodinase, type I: Does exposure to methoxychlor disrupt thyroid hormone metabolism? *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 322(2):390-394p.

# ABUNDÂNCIA DE BROMÉLIAS EPÍFITAS NAS VERTENTES NORTE E SUL NO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS, NOVA FRIBURGO – RJ

Cortines, E.<sup>1</sup>; Santos, G.L.<sup>2</sup>; Pereira, A.L.<sup>3</sup>; Santos, P.R.O.<sup>4</sup>; Valcarcel R.<sup>5</sup>

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465, km 7, Instituto de Florestas, Departamento de Ciências Ambientais e Florestais. 1 Prof. Assistente Instituto Três Rios, [ecortines@gmail.com](mailto:ecortines@gmail.com); 2 Discente de Engenharia Florestal [leylopes@yahoo.com](mailto:leylopes@yahoo.com); 3 Discente de Zootecnia, [alpereiraufrrj@gmail.com](mailto:alpereiraufrrj@gmail.com); 4 Discente de Engenharia Florestal, [pollyrodrigues\\_net@hotmail.com](mailto:pollyrodrigues_net@hotmail.com); 5 Prof Associado II Instituto de Florestas, [ricardo.valcarcel@terra.com.br](mailto:ricardo.valcarcel@terra.com.br)

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da orientação das vertentes na abundância de bromélias epífitas, no interflúvio da serra do Mar, na área do entorno do Parque Estadual dos Três Picos (PETP). As bromélias foram estimadas em parcelas de 10 x 10 m, sendo 24 na vertente Norte e 24 na vertente Sul. Em cada parcela foram medidos os indivíduos arbóreos com DAP > 5 cm, suas respectivas alturas e diâmetro de copa. Em cada árvore foi estimada visualmente com auxílio de binóculos a abundância de bromélias, sendo consideradas apenas bromélias acima de 10 cm para viabilização da contagem. Como complemento foi verificado a cobertura de copa em cinco pontos de cada parcela obtendo-se as médias por vertente, em porcentagem. Os resultados evidenciaram uma diferença tanto no número de indivíduos arbóreos medidos, quanto no número de bromélias entre as vertentes. A Vertente Sul (VN) apresentou 2715 bromélias em 487 indivíduos arbóreos, enquanto que a vertente norte (VN) apresentou 2198 bromélias em 560 indivíduos arbóreos. A cobertura de copa variou pouco entre as vertentes sendo ligeiramente maior na VS (66%) do que na VN (59%). Acredita-se que outros fatores como a incidência frontal de nevoeiros e chuvas orográficas na VS possam estar relacionados com o maior número de bromélias encontrados nesta vertente.

**Palavras-chave:** Bioindicadores, Floresta Ombrófila Densa Montana, Bromeliaceae

## INTRODUÇÃO

As epífitas são consideradas importantes elementos estruturais das florestas tropicais e podem representar cerca de 50% de todas as espécies vegetais presentes na mata (KELLY *et al.* 1994). No estado do Rio de Janeiro já foram registrados 314 táxons entre espécies e variedades de bromélias. Deste total, mais de 80% ocorre na Floresta Pluvial Atlântica, dos quais 26% são exclusivos desta formação (COSTA *et al.*, 2007 *apud* FONTOURA *et al.*, 1991). Além de sua importância taxonômica, as bromélias também apresentam grande importância ecológica e são encontradas nas mais variadas condições de altitude, temperatura e umidade e apresentam sofisticadas adaptações ao hábito epifítico e podem ser epífitas facultativas ou obrigatórias (BENZING, 2000).

Muitos estudos vem utilizando as epífitas como indicadores. Em florestas da Venezuela as epífitas apresentaram diversidade diferenciada entre matas de baixada (53 espécies) onde a família predominante foi Araceae e matas de neblina (191 espécies) onde as bromélias foram as mais representativas, principalmente as do gênero *Tilandsia* (ENGWALD *et al.*, 2000). O mesmo estudo evidenciou uma perda considerável de espécies (55%) com o aumento dos distúrbios, indicando que as epífitas são sensíveis às modificações, seja antrópicas ou naturais, evidenciando assim seu papel como bioindicadora da qualidade ambiental.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da orientação das vertentes na abundância de bromélias epífitas, em uma região com alta incidência de umidade proveniente das chuvas orográficas e chuvas ocultas causadas pelos nevoeiros, no Interflúvio da serra do Mar.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no entorno do Parque Estadual dos Três Picos, Município de Nova Friburgo, Rio de Janeiro, na bacia hidrográfica do rio São Lourenço, entre as coordenadas UTM 22°21'21,52"S – 42°39'58,58"W e 22°22'45,29"S – 42°41'16,91"W na região de interflúvio da Serra do Mar.

A faixa de vegetação estudada encontra-se entre 1050 e 1200 m.s.n.m. inserida em fragmentos bem conservados de Floresta Ombrófila Densa Montana (VELLOSO, 1991) dentro dos limites da Fazenda Campestre. Os valores de precipitação na Fazenda podem chegar a cerca de 3.000 mm (SOUZA, 2010, comunicação pessoal) sendo o dobro das médias para a região de Friburgo de 1.246 mm (INMET, 1992). O clima segundo Köppen é tropical de altitude (Cf) e subtropical (Cw). O relevo da região apresenta áreas de várzeas que se encontram a altitude de aproximadamente 1.040 m e áreas montanhosas que atingem os 2.310 m no Pico Maior (ponto mais elevado da Serra do Mar), sendo bastante acidentado. Estas variações altimétricas causam mudanças na temperatura e umidade relativa do ar e uma conseqüente adaptação da vegetação conferindo um gradiente vegetacional importante para a biodiversidade de ambientes de montanha (BRUJINZEEL, 2000).

Para os estudos com as epífitas foram alocadas parcelas de 10x10 m, sendo, 24 na vertente norte (VN) e 24 na vertente sul (VS) em seis morros diferentes com características topográficas similares. Dentro destas parcelas todas as árvores com DAP > 5 cm foram contabilizadas e tiveram medidos seu DAP a uma altura de 1,30 m do solo (BROKAW *et al.*, 2000), altura total (m), diâmetro de copa (m). Todas as árvores medidas tiveram suas bromélias estimadas visualmente nos troncos, início da copa e galhos finos, com auxílio de um binóculo. Foram consideradas apenas bromélias maiores que 10 cm para viabilização da contagem. Em cada parcela também foi estimado a cobertura de copa, utilizando-se um quadrat de 50 x 50 cm posicionado acima da cabeça onde um mesmo observador estimou a cobertura nos quatro cantos e centro de cada parcela (cinco pontos por parcela), totalizando 240 medidas das quais se obteve a média de cobertura por vertente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram contabilizadas 4913 bromélias em 1047 indivíduos arbóreos somando as duas vertentes e os seis morros amostrados. A abundância de arbóreas na VN superou em 60 árvores a VS embora a quantidade de bromélias na VN tenha sido menor como mostra a Fig.1.

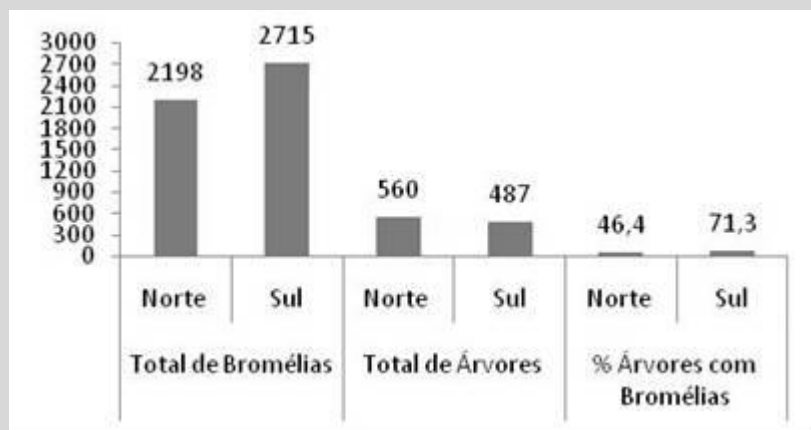


Figura 1: Abundância de bromélias epífitas e quantidade de árvores medidas em 48 parcelas alocadas em fragmentos florestais de Mata Atlântica de Nova Friburgo – RJ.

As parcelas da VN apresentaram-se mais secas e com predominância de líquens crostosos nos troncos e galhos. Em mais da metade das árvores amostradas nesta vertente (53,6%) não houve registro de bromélias epífitas, realidade bastante diferente da VS onde apenas 28,7 % das árvores não apresentaram bromélias. Na VS em um dos morros observou-se que as árvores eram finas com muitos musgos, até nos galhos finos e há muitas bromélias pequenas começando a se regenerar e que não entraram na contabilização por causa do critério de inclusão (> 10 cm). No geral as VS apresentaram predominância de musgos em relação aos líquens. A VS apresentou aparência mais úmida e maior abundância de bromélias com 517 indivíduos de bromélias epífitas a mais que na VN. Valor bastante considerável já que o número de indivíduos arbóreos foi maior na VN, ou seja, há mais bromélias por indivíduo na VS. Este resultado pode ter uma relação com o aporte de umidade proveniente da interceptação horizontal dos nevoeiros, que ocorre com mais intensidade na VS devido ao seu ângulo de exposição à entrada dos ventos.

RIBEIRO (2009) cita que fatores como declividade, insolação e umidade são bastante condicionantes para plantas rupícolas. Nas regiões costeiras do Rio de Janeiro, diferenças de umidade e comportamento de espécies puderam ser observadas entre as vertentes norte e sul no morro do Pão de Açúcar, com 12 espécies de orquídeas na VS e apenas 2 na VN (MIRANDA *et al.*, 1983). Da mesma forma que os fatores topográficos e a forma como as vertentes recebem umidade e insolação podem condicionar o comportamento das espécies epífitas, podem também influenciar nas condições ecológicas locais e tipos de uso do solo (RODRIGUES, 1998; RODRIGUES *et al.*, 2003).

Na área de estudo, a VS teve uma cobertura de copa ligeiramente maior (8,16% que a VN) o que pode representar menor entrada de luz, porém, maior retenção de umidade devido a menor evapotranspiração. A Tabela 01 mostra as médias de cobertura de copa para os seis morros avaliados.

Tabela 01: Cobertura média de copa para as 48 parcelas onde foi realizado o levantamento das bromélias epífitas, Nova Friburgo – RJ.

Cobertura de copa (%)	M1	M2	M3	M4	M5	M6	Média Vertente (%)
Vertente sul	52	80	44	70	72	68	66
	56	80	58	72	66	68	
	69	80	66	62	42	83	
	67	80	76	62	50	62	
Vertente Norte	54	50	58	54	50	82	59
	52	40	60	56	60	74	
	81	44	44	46	56	82	
	52	58	50	60	72	78	

A luminosidade pode ser fator condicionante na plasticidade morfológica das espécies vegetais influenciando fatores como a área foliar, fato este evidenciado por NASCIMENTO (2010) em bromélias do gênero *Quesnelia* na Estação ecológica da Juréia –

SP e por JUNIOR (2004) para a espécie arbórea *Guapira opposita* comparando área de restinga e Floresta Ombrófila Densa. KIDRON (2005) concluiu em seus trabalhos nas regiões desérticas de Negev, que a orientação e o ângulo de inclinação exercem um papel importante no controle de umidade proveniente da circulação das bacias aéreas e no número de horas que a vertente fica sombreada, principalmente nas primeiras horas da manhã. Em florestas tropicais este efeito deve ser ainda maior devido a maior quantidade de umidade atmosférica disponível. Portanto, o efeito das vertentes pode ser importante no maior input de água proveniente do efeito do orvalho (KIDRON, 2005), afetando o microclima (MELLO, 2009) e conseqüentemente o comportamento das espécies.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que o fator orientação das vertentes tem um efeito importante sobre a comunidade de bromélias epífitas, sendo a vertente sul mais favorável a colonização, provavelmente devido a menor evapotranspiração e maior incidência de ventos úmidos provenientes da circulação das bacias aéreas.

## AGRADECIMENTOS

Ao IBELGA-Escola Estadual Rei Alberto I e Fazenda Campestre pelo apoio logístico, e a CAPES pela bolsa de Doutorado concedida entre 2008-2009 à primeira autora.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENZING, D. H. 2000. **Bromeliaceae, Profile for an adaptative radiation**. Cambridge University Press, Cambridge, 690p.
- BROKAW, N.; THOMPSON, J. The H for DBH. **Forest Ecology and Management** v.129: 89-91. 2000.
- BRUIJNZEEL, L.A. 2000. Hydrology of tropical montane cloud forests: a re-evaluation. In: J. S. Gladwell, ed. **Proceedings of the Second International Colloquium on Hydrology of the Humid Tropics**. Panama City, Panama, CATHALAC.
- ENGWALD, S., SCHMIT-NEUERBURG, V. & W. BARTHLOTT (2000): Epiphytes in rain forests of Venezuela - diversity and dynamics of a biocenosis.- in Breckle, S.W., Schweizer, B. & U. Arndt (Eds.): Results of worldwide ecological studies. **Proceedings of the 1st Symposium by the A.F.W Schimper-Foundation** - from H. and E. Walter - Hohenheim, Oktober 1998.- Stuttgart-Hohenheim, Verlag Günter Heimbach (ISBN 3- 9805730-2-8): 425-434.
- JUNIOR, P.C.P.F. 1994. **Anatomia ecológica comparada de folhas de *Guapira opposita* (Vell.) Reitz (Nyctaginaceae) na vegetação de restinga e na Floresta Ombrófila Densa**. 69 f. (Dissertação) Universidade Federal de Santa Catarina, SC.
- KELLY, D.L., TANNER, E.V.J., NICLUGHADHA, E.M.; KAPOS, V. 1994. Floristics and biogeography of a rain forest in the Venezuelan Andes.- **Journal of Biogeography** 21:421-440.
- KIDRON, G.J. Angle and aspect dependent dew and fog precipitation in the Negev desert. **Journal of Hydrology**, v.301, pp. 66–74. 2005.
- MELLO, T.F. 2009. **Estrutura da vegetação, cobertura florestal e preferências de uso da paisagem associadas a vertentes: as quaseflorestas de São Luiz do Paraitinga**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biociências USP.



MIRANDA, F.E.L.; OLIVEIRA, R.O. Orquídeas rupícolas do Morro do Pão de Açúcar, Rio de Janeiro. **Atas da Sociedade Botânica do Brasil**, 18, 99-106. 1983.

NASCIMENTO, D.R. **Efeito da variação de vertente sobre a área foliar da bromélia Quesnelia sp.** Trabalho produzido para a disciplina de Pós Graduação: Prática de Pesquisa em Ecologia da Mata Atlântica, Universidade de São Paulo - SP. 2010. Disponível em < [www.ecologia.ib.usp.br/curso/2010/pages/pdf/PI/relatorios/davi.pdf](http://www.ecologia.ib.usp.br/curso/2010/pages/pdf/PI/relatorios/davi.pdf)> acesso em 22/08/2010.

RODRIGUES, E. 1998. **Edge effects on the regeneration of tropical forest in South Brazil.** Tese de Doutorado de Harvard University 192 p.

RODRIGUES, E.; CAINZO, R.L.P.; QUEIROGA, J. e HERRMANN, B.C. Conservação em paisagens fragmentadas. Pp.481-515. In: CULLEN Jr.,L.C.; RUDRAN,R; VALADARES-PADUA,C.(Org.). **Métodos de estudo em biologia da conservação & manejo da vida silvestre.** Ed.UFPR; Fundação O Boticário de Proteção a Natureza, 2003.

RIBEIRO, K.T. 2009. Algumas características das plantas sobre as rochas. Seminário. Disponível em [http://paodeacucarverde.blogspot.com/2009\\_11\\_01\\_archive.html](http://paodeacucarverde.blogspot.com/2009_11_01_archive.html), acessado em 22/08/2010.

VELLOSO, H.P.; RAGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124p.

COSTA, A.F.; WENDT, T. Bromeliaceae na região de Macaé de Cima, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia** 58 (4): 905-939. 2007.

# ***Resumos Curtos***

## PARÂMETROS AMBIENTAIS AFETANDO A COMUNIDADE DE ANFÍBIOS DE SERRAPILHEIRA NA MATA ATLÂNTICA DA RESERVA ECOLÓGICA DE GUAPIAÇU (REGUA), SUDESTE DO BRASIL

Carla C. Siqueira<sup>1</sup>; Davor Vrcibradic<sup>2</sup>; Paulo N. Costa<sup>3</sup>; Angele R. Martins<sup>4</sup>; Leonardo F. Dantas<sup>3</sup>; Vagner L. R. Gomes<sup>3</sup>; Helena G. Bergallo<sup>3</sup>; Carlos Frederico D. Rocha<sup>3</sup>

1 - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, Av. Carlos Chagas Filho 373 Bl. A, Cidade Universitária, 21941-902 Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2 - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Zoologia. Av. Pasteur 458, Urca, 22240-290, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

3 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberta Alcântara Gomes, Departamento de Ecologia, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, 20550-013 Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

4 - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Vertebrados, Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, 20940-040 Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

E-mail: [carlacsiqueira@yahoo.com.br](mailto:carlacsiqueira@yahoo.com.br)

Atualmente, estudos abordando a influência de fatores ambientais sobre os parâmetros da comunidade de anfíbios ainda são poucos. Nós estudamos a riqueza, a composição e a abundância de anfíbios de serrapilheira na Reserva Ecológica de Guapiaçu (REGUA), município de Cachoeiras de Macacu, sudeste do Brasil. De 20-30 Jan/2010, nós amostramos 50 parcelas de 25m<sup>2</sup>, desde 300 m até 500 m de altitude. Em cada parcela, nós registramos a altitude e a temperatura e a umidade do ar médias, e estimamos a profundidade média da serrapilheira e o número de árvores (com DAP > 5 cm). Nós encontramos 307 indivíduos pertencentes a dez espécies (*Brachycephalus didactylus*, *Ischnocnema guentheri*, *Ischnocnema parva*, *Haddadus binotatus*, *Zachaenus parvulus*, *Crossodactylus aeneus*, *Physalaemus signifer*, *Leptodactylus marmoratus*, *Chiasmocleis carvalhoi* e *Euparkerella brasiliensis*). A densidade estimada de anfíbios na serrapilheira foi de 24,6 ind/100m<sup>2</sup>, sendo *E. brasiliensis* (7,0 ind/100m<sup>2</sup>) e *I. guentheri* (5,7 ind/100 m<sup>2</sup>) as espécies mais abundantes. Uma análise de regressão múltipla mostrou que apenas a altitude influenciou significativamente a abundância dos anfíbios, enquanto a altitude e a temperatura do ar afetaram de forma significativa a riqueza de espécies. A partir da análise de escalonamento multidimensional (MDS), utilizando dados da estrutura da comunidade, e da análise dos componentes principais (PCA), utilizando dados ambientais, nós observamos que a altitude é um fator relevante afetando a estrutura da comunidade de anfíbios da REGUA. Portanto, dentre os parâmetros ambientais avaliados, a altitude foi o fator mais importante afetando positivamente a densidade e a riqueza de anfíbios e influenciou de forma significativa a estrutura da comunidade. As áreas de maiores elevações estudadas certamente são mais preservadas do que as áreas mais baixas, constituindo um ambiente com melhores condições físicas para a ocorrência de mais indivíduos e de espécies que têm um maior requerimento de qualidade do habitat.

Apoio: CNPq, FAPERJ, Fundação Biodiversitas/CEPAN, RAN/ICMBio.

## COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS EM DUAS ÁREAS DE ALTAS ALTITUDES NA MATA ATLÂNTICA DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS, ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.

Carla C. Siqueira<sup>1</sup>; Thiago A. Dorigo<sup>2</sup>; Davor Vrcibradic<sup>3</sup>; Carlos Frederico D. Rocha<sup>2</sup>

1 - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Instituto de Biologia, Av. Carlos Chagas Filho 373 Bl. A, Cidade Universitária, 21941-902, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2 - Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier 524, 20550-011, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

3 - Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Av. Pasteur 458, Urca, 22240-290, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

E-mail: carlacsiqueira@yahoo.com.br

O conhecimento sobre a fauna de anfíbios em áreas de altas altitudes da Mata Atlântica do sudeste do Brasil ainda é insuficiente. O Parque Estadual dos Três Picos (PETP), no Estado do Rio de Janeiro, representa um dos maiores remanescentes de Mata Atlântica do estado dentro de uma Unidade de Conservação, inclusive com uma grande variação altitudinal, alcançando mais de 2000 m de elevação. Neste estudo, nós apresentamos dados de três anos de estudo (2008-2010) sobre a composição e a abundância de espécies de anfíbios em duas áreas de altas altitudes no PETP. Nós realizamos as amostragens em áreas localizadas nos distritos de Theodoro de Oliveira (1100-1400 m de altitude) e Cascatinha (Baixo Caledônia; 1600-1900 m alt.), ambos localizados no município de Nova Friburgo. Nós registramos 35 espécies durante o estudo, das quais 23 representam novos registros para o Parque. Os anfíbios de desenvolvimento direto como *Ischnocnema parva* (a 1100-1400 m alt.) e *Brachycephalus garbeana* (= *ephippium*) (a 1600-1900 m de alt.) foram as espécies mais abundantes. *Hylodes charadranaetes* foi abundante nos riachos em Theodoro de Oliveira, constituindo a única espécie de anfíbio registrada no presente estudo que é especializada em ambientes de riachos pedregosos. Nove espécies encontradas são consideradas endêmicas do Estado do Rio de Janeiro: *Brachycephalus didactylus*, *Brachycephalus* sp., *Ischnocnema erythromera*, *Ischnocnema* cf. *holti*, *Gastrotheca ernestoi*, *Bokermannohyla carvalhoi*, *Scinax albicans*, *Hylodes charadranaetes* e *Holoaden pholeter*. Apesar de nenhuma das espécies encontradas constarem na lista de espécies ameaçadas, nós acreditamos que *Holoaden pholeter*, devido à sua distribuição geográfica restrita e provável baixa densidade populacional, possa ser um candidato à inclusão na categoria “vulnerável” da Lista das Espécies Ameaçadas de Extinção da IUCN. A alta diversidade de anfíbios, com espécies endêmicas ao Estado, e a ocorrência de espécies raras atestam a relevância biológica das áreas estudadas no PETP.

Apoio: CNPq, FAPERJ, Fundação Biodiversitas/CEPAN, RAN/ICMBio.

## ANFÍBIOS DO VALE DA REVOLTA, UMA LOCALIDADE DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS EM TERESÓPOLIS, ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Carvalho-e-Silva, S.P.<sup>1,4</sup>; Carvalho-e-Silva, A.M.P.T.<sup>2</sup>; Gomes, M.R.<sup>1</sup>, Luna-Dias, C.<sup>1</sup>, Correa-Pinto, A.L.<sup>3</sup>, Borges, F.M.<sup>1</sup>, Hepp, F.S.F.S.<sup>1</sup> & Oliveira, J.C.D.<sup>1</sup>.

1 – Laboratório de Anfíbios e Répteis – LAR, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Cx. Postal 68044, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ. CEP 21941-902.

2 – Laboratório de Biossistemática de Anfíbios – LABAN, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Av. Pasteur, 458, Bloco III – Escola de Ciências Biológicas, sala 402, Urca, Rio de Janeiro, RJ. CEP 22290-240.

3 - Parque Estadual dos três Picos/ INEA

4 –e-mail: [sergio@biologia.ufrj.br](mailto:sergio@biologia.ufrj.br)

O Parque Estadual dos Três Picos (PETP) situa-se numa área que abrange cinco municípios do Estado do Rio de Janeiro: Teresópolis, Nova Friburgo, Guapimirim, Cachoeiras de Macacu e Silva Jardim. O PETP é hoje a maior Unidade de conservação do Estado com cerca de 59.000 hectares e altitude atingindo mais de 2000m. A área conhecida como Vale da Revolta encontra-se atualmente nos limites deste parque. A região, anteriormente propriedade particular, é formada pelo vale do rio Paquequer e seus afluentes, apresentando vários ambientes propícios à reprodução de anfíbios. Nas áreas planas próximas ao rio havia plantações de hortaliças, onde eram utilizados fertilizantes e defensivos agrícolas. Outras atividades foram também realizadas, como a criação de aves, suínos e eqüinos, e extração de madeira em diferentes épocas. A vegetação primária foi mantida nas áreas de declive. Em alguns trechos, o rio Paquequer e seus afluentes foram represados dentro da mata, para obtenção de água para irrigação. Essa heterogeneidade de ambientes, artificiais e naturais, é responsável por uma grande riqueza de fauna. Desde 1989, a equipe do Laboratório de Anfíbios e Répteis da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) realiza excursões ao Vale da Revolta. O material testemunho está depositado na Coleção de Anfíbios do Departamento de Zoologia da UFRJ (ZUFRJ). Foram registradas para a área cerca de 50 espécies de anfíbios, distribuídos em 11 famílias de anuros, além de duas espécies de Gymnophiona: Brachycephalidae (4), Bufonidae (2), Centrolenidae (2), Cycloramphidae (4), Craugastoridae (1), Hemiphractidae (4), Hylidae (24), Hylodidae (2), Leiuperidae (2), Leptodactylidae (2), Microhylidae (1). Espécies como *Cycloramphus stejnejeri* e *Scinax crospedospilus* não são registradas há bastante tempo. Algumas espécies, como *Dendropsophus elegans* e *Sphaenorhynchus orophilus* foram registradas somente nas poças artificiais de áreas abertas, enquanto outras foram registradas apenas no interior da mata, como *Vitreorana uranoscopa* e *Gastrotheca albolineata*.

## AVALIAÇÃO DO ESFORÇO DE COLETA DE ANFÍBIOS ANUROS NA REGIÃO DA SERRA DOS ÓRGÃOS COM BASE NOS REGISTROS DA COLEÇÃO DO MUSEU NACIONAL, RIO DE JANEIRO.

Charles R. A. Souza<sup>1,2</sup>; Clarissa C. Canedo<sup>2,3</sup>

1 - Universidade Estácio de Sá, Rua Eduardo Luiz Gomes, 134 Centro – Niterói, RJ, CEP: 24020-340.

2 - Museu Nacional/UFRJ, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão - Rio de Janeiro, RJ, CEP 20940-040.

3 - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus Rio Claro, Av. 24-A, 1515, Bela Vista - Rio Claro, SP, CEP: 13506-900.

*E-mail:* [charlesrasouza@terra.com.br](mailto:charlesrasouza@terra.com.br)

Este trabalho tem como base de dados a coleção de anfíbios do MNRJ e propõe-se a avaliar o esforço de coleta de anuros na região da Serra dos Órgãos, no período de 1920 a 2009. Foram selecionados nos livros tombo da coleção, os registros de anuros coletados em áreas contidas ou próximas à Serra dos Órgãos. Os nomes foram conferidos e atualizados quanto à grafia, status e combinação atual. Os pontos de coleta foram agrupados formando oito subáreas. Obteve-se uma base de dados com 2780 registros. Foram encontradas 108 espécies distribuídas em 14 famílias e mais quatro espécies ainda não descritas. Foram identificados dois períodos de concentração do esforço amostral: de 1941 a 1953 e de 1999 a 2009. A área urbana de Teresópolis apresentou maior ocorrência de registros (23%). Entre os municípios, Teresópolis tem 57% dos registros e entre as UC, o PARNASO apresentou 62% dos registros. Das 23 espécies acrescentadas à lista na última década, 17 tiveram exemplares coletados exclusivamente na EEEP, REGUA e/ou subida da serra de Friburgo (RJ-116). Os locais em que houve maior esforço de coleta coincidem com as áreas urbanas e próximas às principais rodovias. O esforço de coleta foi mais concentrado em Petrópolis, Teresópolis e Guapimirim nas décadas de 1940 e 1950 e em Friburgo e Cachoeiras de Macacu nas décadas de 1990 e 2000. Todas as subdivisões da área estudada têm perspectivas de aumento do conhecimento da riqueza específica. Os resultados mostraram que as amostragens foram insuficientes para se conhecer a riqueza e distribuição da anurofauna da Serra dos Órgãos e apontam para áreas prioritárias para pesquisa e coletas futuras.

## **AVES DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS: IMPLICAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO**

Maria Alice dos Santos Alves

Departamento de Ecologia, IBRAG, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

O Estado do Rio de Janeiro se destaca por abrigar uma avifauna com elevada diversidade e concentração de espécies ameaçadas. O Parque Estadual dos Três Picos (PETP), localizado na Região Serrana desse estado, contém o ponto culminante de toda a Serra do Mar, com aproximadamente 2.300 m de altitude. O parque abrange porções dos municípios de Cachoeiras de Macacu (cerca de dois terços da área do parque), Teresópolis, Nova Friburgo, Silva Jardim e Guapimirim. Nossos estudos sobre conservação de aves no Estado do Rio de Janeiro, com enfoque em espécies endêmicas de Mata Atlântica e ameaçadas de extinção, utilizaram um índice de valor de conservação, que é a soma dos escores das espécies ocorrentes em uma determinada área, tendo como base seu grau de ameaça e endemismo. Os resultados de levantamentos primários e secundários indicam uma elevada concentração destas espécies de aves na Região Serrana Central, particularmente nos municípios de Teresópolis, Nova Friburgo, Cachoeiras de Macacu e Silva Jardim, que se destacam dentre os que apresentam maior valor de conservação e abrangem a maior proporção da área do PETP. Investigações para detectar áreas prioritárias para conservação de aves no estado, levando em consideração se as unidades de conservação (UCs) estão abrigando as espécies endêmicas e ameaçadas, indicam haver uma elevada concentração dessas espécies na parte baixa ao sul e oeste na Região Serrana Central. Isso leva à recomendação da expansão de algumas UCs, incluindo, com destaque, o PETP.

Apoio: CEPF, CNPq e FAPERJ.

## VARIAÇÃO ALTITUDINAL DE AVES DO PARQUE ESTADUAL TRÊS PICOS E RESERVA ECOLÓGICA GUAPIAÇU: RESULTADOS PRELIMINARES DA REGIÃO DE BAIXADA.

Luciana Barçante<sup>1,2</sup>; Livia Dias C. de Souza<sup>3,2</sup>; Maria Alice S. Alves<sup>2</sup>

1 – Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

3 – Iniciação Científica/CNPq

2 – Laboratório de Ecologia de Aves, Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Endereço: São Francisco Xavier, 524. Bairro Maracanã, Rio de Janeiro, RJ.

Email: lubarcante@hotmail.com

Fatores ambientais influenciam a ocorrência da diversidade de animais na natureza, alterando suas distribuições espaciais. Um exemplo dessa relação é a variação na estrutura e composição das comunidades de aves ao longo de gradientes altitudinais. Embora essa variação seja conhecida, poucos estudos quantitativos foram documentados. O presente estudo visa avaliar o efeito da altitude na comunidade de aves de sub-bosque do Parque Estadual dos Três Picos (PETP) e da Reserva Ecológica Guapiaçu (REGUA). O estudo está sendo realizado em uma encosta montanhosa localizada na REGUA e no PETP (Cachoeiras de Macacú, RJ). Até o momento, foram realizados oito meses de amostragem (jan. a ago./2010) por meio de captura-marcação-recaptura com redes de neblina (12 X 2,5m, 32 mm) expostas por 7 h/dia. As capturas ocorreram a cada dois meses em quatro altitudes: 30, 100, 175 e 375m. Também foram realizadas observações ocasionais. Foram registradas 74 espécies de aves, incluindo 24 capturadas, 37 observadas e 13 amostradas com as duas metodologias. As espécies mais frequentemente capturadas foram *Ramphodon naevius*, *Chiroxiphia caudata*, *Manacus manacus* e *Trichothraupis melanops*, correspondendo a 41,8% do total de indivíduos capturados (165). A maioria das espécies foi amostrada em uma altitude, exceto *C. caudata*, *M. manacus* e *Thalurania glaucopis* que foram registradas em três altitudes. As altitudes com maior registro de aves foram 375m (capturas em redes) e 100m de altitude (observações). Dentre as espécies registradas, duas estão Provavelmente Ameaçadas (*Dendrosygna autumnalis* e *Pilherodius pileatus*) e uma Vulnerável à Extinção (*Cairina moschata*) no estado do Rio de Janeiro. A continuidade do estudo é importante para determinar padrões não apenas da composição de espécies de aves como também de seus deslocamentos entre diferentes altitudes.

Apoio: CNPq, FAPERJ, Instituto Biomas e REGUA.



**REGISTRO DO DESLOCAMENTO DO FALCÃO-RELÓGIO, *MICRASTUR SEMITORQUATUS* (VIEILLOT 1817) (AVES : FALCONIFORMES) SOBRE MATRIZ ABERTA NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRAS DE MACACU, RIO DE JANEIRO, BRASIL.**

Igor Camacho<sup>1</sup>; Rafael.Boechat.<sup>2</sup>; Hanna Brum França Amaral<sup>2</sup>; Juliana Kirchmeyer<sup>2</sup> & Mieke Ferreira Kanegae<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Pesquisas da Ecologia das Aves de Rapina – ECOAR. Av. Visconde do Rio Branco 869. Niterói, RJ. Brasil. Faculdades Integradas Maria Thereza – FAMATh. E-mail: projetoecoar@hotmail.com

<sup>2</sup> Laboratório de Vertebrados, Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Ilha do Fundão • Cidade Universitária Av. Carlos Chagas Filho, 373. Rio de Janeiro.

Todas as sete espécies do gênero *Micrastur* são endêmicas do Neotrópico e restritas a florestas Tropicais e subtropicais. Possuem adaptações especiais para a sobrevivência neste ambiente, o que prejudica sua mobilidade entre matrizes não florestais. O falcão-relógio, *Micrastur semitorquatus* é o maior representante do gênero e habita a Floresta Atlântica, um dos biomas mais ameaçados pelo processo de fragmentação de habitats. Pouco se sabe sobre o comportamento de deslocamento da espécie entre matrizes não florestais. No início da manhã do dia 28 de janeiro de 2010, observou-se um indivíduo adulto de *Micrastur semitorquatus* deslocando-se em vôo planado alternado com poucas batidas de asas, a partir de um fragmento de 44,3 ha para uma floresta contínua, sobre uma matriz aberta composta por árvores espaçadas, pastagem e tanques de piscicultura. A distância percorrida foi de 450 metros e a altura do vôo chegou a 50 metros. No momento a luz estava baixa e havia uma densa neblina. Todas as espécies do gênero *Micrastur* raramente ou nunca atravessam grandes áreas de matriz aberta, pois geralmente os requerimentos de hábitat modificam a eficiência e habilidade de dispersão de aves em fragmentos. Este é o principal argumento para o estabelecimento de grandes reservas para a conservação de Falconiformes florestais. Este registro indica que *Micrastur semitorquatus* é apto a atravessar distâncias menores que 500 metros sem o auxílio de *stepping stones* e outros fatores como luminosidade e umidade podem influenciar no seu comportamento de deslocamento entre matrizes não florestais.

Financiamento: Faperj, Capes.

## FAUNA DO SOLO NO DIÁLOGO COM AGRICULTORES FAMILIARES NA REGIÃO SERRANA FLUMINENSE: UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NÃO-FORMAL EM NOVA FRIBURGO – RJ

Kênia Bom de Barros<sup>1</sup>; Adriana Maria de Aquino<sup>2</sup>; Renato Linhares de Assis<sup>2</sup>; Fátima Kzam Damaceno de Lacerda<sup>3</sup>

1 – Bióloga pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e bolsista da Embrapa Agrobiologia/ Núcleo de Pesquisa e Treinamento para Agricultores (NPTA) – Avenida Alberto Braune, 223, Centro, Nova Friburgo, RJ, CEP 28613-001.

2 – Embrapa Agrobiologia / Núcleo de Pesquisa e Treinamento para Agricultores (NPTA) – Avenida Alberto Braune, 223, Centro, Nova Friburgo, RJ, CEP 28613-001.

3 – Instituto de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) – Pavilhão Haroldo Lisboa da Cunha, Rua São Francisco Xavier 524, 3º e 4º andares, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, CEP 20550-900.

E-mail: [kenia\\_barros6@yahoo.com.br](mailto:kenia_barros6@yahoo.com.br)

O presente trabalho teve por objetivo avaliar se a fauna do solo constitui-se numa ferramenta no diálogo com os agricultores sobre os processos ecológicos que ocorrem no solo e a importância da adoção de práticas conservacionistas de manejo do solo para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas. Este foi conduzido em uma unidade produtiva familiar localizada na comunidade de Santa Cruz, no 3º distrito do município de Nova Friburgo/RJ, região inserida na Zona de Amortecimento do Parque Estadual dos Três Picos. Inicialmente, realizou-se a amostragem da fauna edáfica, em abril de 2010, sendo utilizadas cinco armadilhas tipo “pitfall traps” em cada um dos seguintes manejos: 1) rotação de culturas; 2) plantio direto; 3) plantio convencional e 4) área com vegetação natural. Durante esta etapa, foi aplicado um questionário semi-estruturado ao agricultor, de modo a obter informações sobre o seu entendimento a respeito dos organismos do solo que ocorrem em sua propriedade e o papel que desempenham. Após sete dias, as armadilhas foram retiradas do campo em conjunto com o agricultor. O material foi levado ao laboratório da Embrapa para identificação em nível de grandes grupos taxonômicos e efetuar a sistematização dos dados. O índice de diversidade foi obtido pelos Índices de Shannon ( $H = -\sum p_i \cdot \log p_i$ ) e de Pielou ( $H/\log S$ ) para cada tipo de manejo. Os resultados obtidos foram discutidos com o agricultor e sua família. Verificou-se que a fauna do solo constitui-se numa ferramenta de suma importância no diálogo com os agricultores sobre os processos do solo, possibilitando construir, a partir da troca de saberes, uma nova percepção sobre as distintas práticas de manejo do solo e sua relação com a conservação dos recursos naturais, apresentando-se desta forma, como uma proposta viável de Educação Ambiental não-formal.

## SAMAMBAIAS E LICÓFITAS NA ESTAÇÃO ECOLÓGICA ESTADUAL DO PARAÍSO, ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL

Carlos Eduardo Silva Jascone

Na Estação Ecológica Estadual do Paraíso localizada entre os Municípios de Guapimirim e Cachoeiras de Macacu, no Estado do Rio de Janeiro, ocupando uma área de 5.000 há, foi realizado um inventário das Licófitas e Samambaias. Esta Unidade de Conservação está situada na vertente oceânica da Serra do Mar (Serra dos Órgãos) e abriga uma grande parte da bacia do Rio Guapiaçu, onde existem sistemas de captação de águas visando o abastecimento da região Leste do Estado, bem como de parte da Baixada Fluminense. A área tem sido objeto de estudos florísticos desde as décadas de 80 a 90, com coleções depositadas, principalmente, nos herbários RB e HB. Entretanto, existem poucas publicações sobre sua composição florística. Portanto, o presente estudo teve como objetivo registrar a riqueza específica das Licófitas e Samambaias, informar a distribuição geográfica e hábitat, fornecendo uma chave de identificação destes táxons, bem como analisar a estrutura da assembléia destas plantas em um trecho de Floresta Ombrófila Densa Submontana. Foram realizadas coletas durante os anos de 2008 e 2009 visando abranger a maior área possível da Reserva. Para a análise estrutural, foi estabelecido um sítio de amostragem de 32.400 m<sup>2</sup> próximo à margem do Rio Paraíso, onde foram implantadas 30 parcelas não contíguas de 5x5m, totalizando 750 m<sup>2</sup>. Os parâmetros analisados foram: abundância, freqüências absoluta e relativa, densidade relativa e valor de importância. Foi utilizado o índice de diversidade de Shannon e, para comparação com outros inventários foi utilizada análise de agrupamento (UPGMA), utilizando a similaridade de Sørensen. A flora de Licófitas e Samambaias na ESEC Paraíso é constituída por 149 espécies distribuídas em 65 gêneros e 23 famílias. Na análise estrutural foram inventariados 947 indivíduos, pertencentes a 48 espécies distribuídas em 27 gêneros e 13 famílias. As famílias mais abundantes são Dryopteridaceae, Polypodiaceae e Pteridaceae. *Campyloneurum lapathifolium*, *Bolbitis serratifolia* e *Polytaenium cajenense* são as espécies mais abundantes e com maior Valor de Importância. O Índice de Diversidade ( $H' = 5,0$ ) revelou ser o mais elevado quando comparado a outros inventários realizados em áreas de Florestas submontanas do Sudeste do Brasil. A similaridade florística, calculada pelo Índice de Sørensen, indicou maior similaridade com a Ilha Grande e com a Reserva de Rio das Pedras que, juntas formam um grupo com similaridade acima de 5,5.

## **VEGETAÇÃO E PAISAGEM DAS ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL MUNICIPAIS DO PICO DO CALEDÔNIA E DOS TRÊS PICOS, NOVA FRIBURGO, RJ**

Claudio Belmonte de Athayde Bohrer –  
Depto. de Geografia-UFF, Campus Praia Vermelha, 24.210-340 Niterói RJ  
Email: bohrer@vm.uff.br

As Áreas de Proteção Ambiental Municipais do Pico do Caledônia e dos Três Picos estão localizadas na Região da Serra dos Órgãos, a sudoeste da cidade de Nova Friburgo, RJ, sobrepondo-se parcialmente (40%) ao Parque Estadual dos Três Picos. O objetivo do trabalho é descrever o levantamento e diagnóstico da paisagem, com ênfase na cobertura vegetal e no uso do solo, realizado como parte de um projeto desenvolvido pela ONG Rede Brasileira Agroflorestal e financiado pelo Fundo Nacional do Meio Ambiente, para subsidiar a elaboração e implantação do plano de manejo das unidades de conservação pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente, responsável pela gestão das APAs. Foram sobrepostos em ambiente SIG cartas temáticas, modelo digital de terreno (MDT) e o mapa de cobertura vegetal e uso do solo, feito com base em imagens orbitais de alta resolução (Ikonos, QuickBird), com o apoio de dados florísticos e estruturais obtidos em campo, possibilitando a delimitação de unidades de paisagem (UP), definidas pela correlação espacial entre os diferentes atributos ambientais, representada através de uma matriz, com destaque para as áreas com cobertura vegetal natural de floresta densa montana, altomontana, vegetação rupestre e campo de altitude. Posteriormente foram delimitadas as áreas de preservação permanente, conforme o Código Florestal, com base nas cartas de declividade e drenagem. Finalmente foi proposta para cada APA um zoneamento territorial, através da delimitação de cinco zonas, caracterizadas pelo grau variável de proteção, conservação e utilização dos recursos naturais, além de indicação de áreas para projetos de restauração florestal. A delimitação das UPs poderá ser refinada através da incorporação de novos dados de campo e mapeamentos temáticos em escalas de maior detalhe, e a metodologia adotada pode ser aplicada a outras áreas pertencentes ao PETP ou localizadas no seu entorno, bem como em outras UCs do estado.

## O CORREDOR ECOLÓGICO DO MURQUI: ANÁLISE ESPACIAL E PLANEJAMENTO PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NO BIOMA MATA ATLÂNTICA

Rafael Magno Guimarães Mussi & Claudio Belmonte de Athayde Bohrer  
Depto. de Geografia-UFF, Campus Praia Vermelha, 24.210-340 Niterói RJ  
Email: bohrer@vm.uff.br

O processo de fragmentação florestal da Mata Atlântica vem reduzindo a quantidade de habitats favoráveis e aumentando a quantidade de habitats negativos para diversas espécies de fauna e flora. A criação de áreas protegidas é uma das principais estratégias utilizada para a proteção de áreas naturais, sendo necessário no entanto proteger também a biodiversidade fora de unidades de conservação, com a implantação de estratégias complementares que promovam a permeabilidade da paisagem através da conexão de fragmentos florestais associadas a boas práticas de uso do solo. Este trabalho descreve o processo de delimitação do Corredor Ecológico do Muriqui (CEM), complementado por um estudo da paisagem. O CEM é uma iniciativa de ONGs com apoio de setores públicos e privados, proposto para servir como unidade espacial de planejamento voltado para a conservação dos remanescentes florestais e a manutenção e melhoria da permeabilidade da paisagem, abrangendo onze municípios entre os Parques Estaduais do Desengano e dos Três Picos. Foi adotado como espécie bandeira o muriqui-do-sul (*Brachytelles arachnoides*), pelo fato de existirem populações em ambas UCs, sendo considerado extremamente ameaçado de extinção. Foi utilizado o geoprocessamento e sensoriamento remoto no mapeamento de uso e cobertura do solo, na análise quantitativa do estado de fragmentação florestal e identificação de áreas núcleo e trampolins ecológicos. Os resultados indicam a ocorrência de fragmentos de médio a grande porte (> 1000 ha), localizados em áreas de média altitude, e que podem servir de áreas núcleo do CEM. São indicadas estratégias para a conservação dos fragmentos mapeados, através da criação de UCs públicas, RPPNs e da adequação ambiental de propriedades privadas, que podem ser complementadas pelo desenvolvimento de uma cadeia produtiva florestal, com a produção local de mudas de espécies nativas e implantação de projetos de restauração florestal, financiados por fundos de compensação ambiental e créditos de carbono.

## ÁREAS PROTEGIDAS EM AMBIENTES DE MONTANHA: O CASO DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS

Amazile L. Netto <sup>1</sup>; Renato L. de Assis <sup>2</sup>

- 1 - Doutoranda no Programa de Pós-Graduação Binacional em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (Brasil) e Universidad Nacional de Rio Cuarto (Argentina). Chefe de Áreas Protegidas da Secretaria Municipal de Meio Ambiente – Prefeitura Municipal de Nova Friburgo – Avenida Alberto Braune, nº 225, Centro – Nova Friburgo – RJ, CEP 28613-001, [amazile.lopez@ibest.com.br](mailto:amazile.lopez@ibest.com.br)
- 2- Pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Núcleo de Pesquisa e Treinamento para Agricultores (NPTA) - Avenida Alberto Braune, 223, Centro, Nova Friburgo – RJ, CEP 28613-001

Os ambientes de montanha ocupam, aproximadamente, a quarta parte da superfície terrestre. Neles são encontradas grande número de espécies endêmicas da fauna e da flora. Esses ambientes são a base direta de sustento de quase 12 % da população mundial, proporcionando bens e serviços para mais de 50% da humanidade, como água, alimentos, lazer e inspiração para valores espirituais e culturais. Portanto, torna-se necessário conservar ou preservar esses ecossistemas através de áreas protegidas. As propostas de conservação e proteção dos ambientes de montanha foram reforçadas a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), que ocorreu no Rio de Janeiro em 1992. A montanha e seus habitantes foram valorizados através do capítulo 13 da Agenda 21, o que foi confirmado no item 42 do Plano de Implementação de Joanesburgo. O Parque Estadual dos Três Picos (PETP), caracteriza-se como importante exemplo de área protegida em ambientes de montanha, sendo o maior parque estadual do Rio de Janeiro, com aproximadamente 46.350 hectares. No PETP localiza-se o Pico Maior, ponto culminante da Serra do Mar com 2.310 metros de altitude, que faz parte do conjunto de montanhas denominadas Três Picos. No município de Nova Friburgo, a zona de amortecimento do PETP apresenta forte presença da agricultura familiar, com foco predominante na produção de olerícolas; onde se destacam os seguintes produtos: couve-flor (Nova Friburgo é maior produtor do país), tomate, vagem, repolho, salsa, inhame e nabo. Promover a integração do PETP com a vida econômica e social dos agricultores familiares, é fundamental para a conservação do ecossistema montanhoso encontrado em sua zona de amortecimento, aliado a melhoria da qualidade de vida dessa comunidade que vive a mais de 100 anos na região.

Apoio: FAPERJ e CNPQ

## AMOSTRAGEM PROBABILÍSTICA PARA APLICAÇÃO DO BIOMONITORAMENTO EM LARGA ESCALA

Juliana Jiménez Valencia & Darcilio Fernandes Baptista

Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental – IOC/FIOCRUZ

Propomos um estudo piloto de monitoramento da qualidade da água por meio de um modelo de planejamento amostral aleatório probabilístico de rios, garantindo que a avaliação da qualidade da água esteja livre de erro tendencioso do local amostral e não haja uma seleção direcionada de trechos da rede hidrográfica a ser avaliada quanto a sua qualidade. O presente trabalho tem como objetivo principal, avaliar o estado ecológico de rios da rede hidrográfica da Bacia Guapiaçu-Macacu, aplicando um índice multimétrico usando macroinvertebrados - IMG (Índice Multimétrico Guapiaçu-Macacu). Nossa proposta utiliza metodologia probabilística no desenho amostral dos rios, aplicando um sistema denominado de GRTS utilizando código R acoplado com ArcGis para obter as coordenadas de 21 locais amostrais. Usamos como área de estudo a bacia dos rios Macacu-Guapiaçu RJ. Como resultado preliminar foi gerado um mapa digitalizado da malha hidrográfica numa escala de 1:50.000 com 21 locais probabilisticamente selecionados. Desse total de locais 14 já foram triados e identificados. Os resultados esperados é conhecer o estado ecológico dos rios e riachos da região, através da aplicação do IMG. A utilização de metodologias amostrais probabilísticas é de vital importância para gerar informação com bases estatísticas que permitam realizar o biomonitoramento das águas em diferentes escalas espaciais (regional, estadual e nacional). Permite também responder perguntas de grande importância para o gerenciamento dos ecossistemas aquáticos como: Que porcentagem de rios está degradada por causas antropogênicas? Que regiões apresentam os problemas mais severos? Quais daqueles recursos estão sendo degradados, aonde, a que ritmo? Quais são os padrões e magnitudes das causas de estresse mais prováveis? Está diminuindo a porcentagem de recursos ecológicos degradados em resposta a programas de controle?

## MANUAL DE IDENTIFICAÇÃO DE MACROINVERTEBRADOS: PERSPECTIVAS PARA CAPACITAÇÃO DE AGENTES PARA O BIOMONITORAMENTO

Riccardo Mugnai & Darcilio F. Baptista

Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental, Departamento de Biologia, IOC, FIOCRUZ

Apresentamos neste Encontro Científico do Parque Estadual dos Três Picos o primeiro manual brasileiro de identificação de macroinvertebrados aquáticos. Começamos essa iniciativa pelo Estado do Rio de Janeiro. Este foi desenvolvido para ser utilizado em atividade de treinamento de recurso humano e de laboratório, no âmbito de um projeto mais amplo do LAPSA/IOC-FIOCRUZ visando dar subsídios ao biomonitoramento das águas. O texto é produto de uma extensa revisão bibliográfica e apresenta de forma gráfica cerca de 300 gêneros e famílias através de chaves pictóricas reunidas em 60 pranchas de identificação. Os caracteres para diagnósticos são ilustrados utilizando foto micrografias com mais de 450 imagens. Do ponto de vista do conteúdo, diferentemente de outros materiais didáticos, inserimos novas informações relativas às técnicas de coletas específicas e preparação dos exemplares, o estado de conhecimento da biota aquática, as espécies exóticas invasoras, a biossegurança e as doenças veiculadas pela água e pelos macroinvertebrados. A redação dos capítulos relativos aos aspectos da morfologia e identificação taxonômica exigiu uma atenta revisão da literatura e uma completa reestruturação dos textos visando repassar informações também para um público não especializado. Cada termo morfológico é explicado usando recurso gráfico e textual. O Manual é finalizado com um glossário de cerca de 180 termos. O manual foi testado em várias Instituições de ensino e pesquisa do Estado com grupos com diferente grau de formação e especialização, desde pesquisadores até estudantes de faculdade de biologia do segundo semestre. O teste evidenciou que o uso do texto por estudantes do segundo semestre sem especialização e sem curso específico já permite a identificação da fauna em nível taxonômico necessário para a utilização de índices biológicos já desenvolvidos e disponíveis para o estado do Rio de Janeiro. Acreditamos que este material didático seja um ferramenta importante para monitoramento biológico com macroinvertebrados da qualidade ecológica dos recursos hídricos a ser utilizada em cursos de capacitação e treinamento de agentes ambientais para entidades públicas e privadas, tais como, o Instituto Estadual de Ambiente – INEA, as Secretarias de Ambiente Municipais, Comitês de Bacias Hidrográficas e as ONCPS.



## ELABORAÇÃO DE OFICINAS E DINÂMICAS E SUA APLICAÇÃO COMO FERRAMENTA PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O ENSINO SOBRE ORNITOLOGIA: O CASO DO PARQUE ESTADUAL DOS TRÊS PICOS.

Igor Camacho <sup>1</sup>; Rafael Fernandes <sup>1</sup>; Luiz Cláudio Mayerhofer <sup>1</sup>; Clarkson Catito <sup>1</sup> & Andréa Paulina <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> ECOAR - Instituto de Pesquisas da Ecologia das Aves de Rapina. Av. Visconde do Rio Branco, 889. São Domingos, Niterói, RJ, Brasil. Faculdades Integradas Maria Thereza. Departamento de Biologia.

E-mail: [projetoecoar@hotmail.com](mailto:projetoecoar@hotmail.com)

Uma das melhores ferramentas para a introdução da Educação Ambiental (E.A.) é a utilização de animais como ferramenta. Por exercer sobre o homem inúmeras manifestações sociais, o grupo AVES possui um grande potencial em termos de E.A. . Outro fator importante é o histórico da ornitologia no Brasil e no Mundo, desde os primeiros naturalistas á atualidade, sua aplicação na conservação e desenvolvimento sustentável. Portanto, descrevemos oficinas e atividades dinâmicas aplicadas no Ensino de Ornitologia e Educação Ambiental no Parque Estadual dos Três Picos. A oficina “Ornitoecologia livre” baseia-se na reprodução de estudos ornitológicos utilizando metodologias e equipamentos aplicados, a comparação dos resultados com a literatura e a discussão em grupo sobre o observado; A oficina “Biometria plástica” utiliza réplicas de aves de plástico em tamanhos proporcionais e equipamentos específicos para elucidar técnicas sobre biometria em aves; A dinâmica “Observando aves” reproduz condutas sobre o birdwatching, utilizando moradores tradicionais que conhecem a avifauna local, como guia de observação de aves, e: a dinâmica “Conhecendo o Ambiente das Aves de Rapina” reproduz resultados de um estudo sobre comunidade de Falconiformes, utilizando fotos de aves de rapina, fichas descrevendo características bionômicas, biologia e conservação das espécies de Falconiformes encontradas na pesquisa e um painel com as diferentes paisagens da área estudada para a inclusão das fotos em seus respectivos habitats. Estas dinâmicas e oficinas foram aplicadas em Educação Ambiental Formal e Informal e permitiram transmitir conhecimentos básicos sobre a ornitologia e sua aplicação, assim como demonstrar métodos de sua divulgação para o público não-acadêmico. Permitiram também elucidar a aplicação de conhecimentos tradicionais sobre a avifauna e seu uso na geração de renda. Outras técnicas como estas devem ser encorajadas, elaboradas e praticadas por novos e antigos ornitólogos para atender a atual demanda de acadêmicos e educadores.

Financiamento: Projeto Anagé.